

УДК 004.8  
ББК 32.813

DOI 10.22394/1682-2358-2023-5-92-99

*A.V. Sinelsbchikov, post-graduate student of the Criminal Law, Criminalistics and Criminology Department, N.P. Ogarev Mordovian State University*

**ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE:  
DEVELOPMENT  
STAGES  
AND THE CURRENT  
STATE**

The main stages of the artificial intelligence technology development from ancient Greek times art perception to the present are considered.

*Key words and word-combinations:* artificial intelligence, computer programs, development, designing a project.

*А.В. Синельщиков, аспирант кафедры уголовного права, криминалистики и криминологии Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева (email: saneksin\_7@mail.ru)*

**ИСКУССТВЕННЫЙ  
ИНТЕЛЛЕКТ:  
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ  
И СОВРЕМЕННОЕ  
СОСТОЯНИЕ**

*Аннотация.* Рассматриваются основные этапы развития технологий искусственного интеллекта начиная с художественного восприятия в древнюю эпоху и до настоящего времени.

*Ключевые слова и словосочетания:* искусственный интеллект, компьютерные программы, разработка, проектирование.

Искусственный интеллект как раздел информатики и техники (робототехники), целью которого является имитация мыслительных процессов, способностей к обучению и управлению знаниями, находит все большее применение в различных современных отраслях жизнедеятельности. Уже с середины XX в. эксперты в области изучения искусственного интеллекта предсказывали, что пройдет всего несколько лет, прежде чем мы достигнем общего искусственного интеллекта — систем, поведение которых неотличимо от че-

ловеческого во всех аспектах и которые обладают когнитивным, эмоциональным и социальным интеллектом. Чтобы оценить значимость искусственного интеллекта, целесообразно исследовать его с двух сторон — пройденного пути и предположительного будущего.

Историю развития искусственного интеллекта некоторые ученые начинают с мифологии древних времен. К примеру, в древнегреческом мифе о Гефесте, датированном 700 годом до н.э., упоминается персонаж, схожий с тем, кого сегодня именуют искусственным интеллектом. Многочисленные изобретения Гефеста — бога техники — обладали органами чувств и вели себя как живые существа, представляя собой симбиоз живого организма и кибернетической машины, хотя являлись устройствами, созданными из металла. Его гигантский бронзовый воин Талос был запрограммирован на защиту острова, созданного Гефестом, и подобно кибернетическому организму сочетал в себе нейросетевые технологии с живыми и неживыми компонентами.

В древнекитайских манускриптах «Ли Цзы», приписываемых философу Ли Юкоу, жившему около 400 г. до н.э., описывается встреча между царем Му из династии Чжоу (1023—957 гг. до н.э.) и ремесленником Ян Ши (Йен Ши) [1]. Ян Ши подарил царю созданную им в натуральную величину фигурку человека. Изобретение Ян Ши в точности копировало повадки и мимику человека, так что любой мог принять его за живого, однако данное творение было сконструировано из кожи, дерева, клея и лака [2]. Следовательно, концепция искусственного интеллекта была известна задолго до ее создания, однако технологическое развитие того времени не позволяло ее реализовать.

Французский философ XVII в. Рене Декарт предположил, что тела животных — это то же самое, что и сложные органические машины. Его идея предполагала, что искусственный интеллект возможен, если люди в будущем смогут создавать механизмы, сопоставимые с умственными способностями животных.

Концепция ученых-математиков того времени сводилась к частичной имитации вычислительных способностей человеческого мозга через математические модели, что впоследствии привело к изобретению механических вычислительных машин. Важное открытие, произошедшее в этой области данный период, положило начало созданию первого механического калькулятора. Немецкий математик Вильгельм Шикард сконструировал прототип «считающих часов» — механической вычислительной машины, способной производить простейшие арифметические действия, однако прототип устройства остался в чертежах. Позже французский математик и изобретатель Блез Паскаль решил проблемы, связанные с неудачной попыткой В. Шикарда создать меха-

нический калькулятор. В 1673 г. Готфрид Вильгельм фон Лейбниц построил счетчик шагов — машину, которая могла не только складывать и вычитать, но также умножать и делить при помощи движения рукояти и барабанов с числовыми значениями [3].

В XIX в. английские ученые Чарльз Бэббидж и Ада Байрон-Лавлейс разработали образец программируемой механической вычислительной машины, ставшей прообразом современных цифровых вычислительных механизмов. Еще одним важным открытием XIX в. было изобретение Джорджем Булем «булевой алгебры», или «алгебры логики» [4]. Дж. Буль составил современную символическую логику, которая привела впоследствии к созданию цифровых компьютерных схем, а также способов передачи сигналов по ним [5].

В начале XX в. испанский инженер-строитель и математик Леонардо Торрес-Кеведо полагал, что человеческую мысль можно моделировать с помощью машин. В 1912 г. он придумал технологию, известную как «El Ajedrecista» (исп. — «шахматист»). Устройство представляло собой автономную машину, которую он использовал для доказательства того, что математика может воспроизводить мысли людей во время их игры в шахматы. Машина играла не с полным набором шахматных фигур, а только с королем и ладьей против короля. Эта система была подготовлена на основе использования простого алгоритма, который не всегда выигрывал игру за минимальное количество ходов, но каждый раз ставил мат другому игроку. В системе также не было ограничения на пятьдесят ходов для правила пятидесяти ходов. Если игрок использовал недопустимый ход, «шахматист» сигнализировал бы этот ход как незаконный и не продолжал бы игру [6].

Безусловно, развитие автономных механических вычислительных устройств, ставших прообразом современной технологии искусственного интеллекта, всегда зависело от существующих технологических и вычислительных возможностей конкретного периода. Истоки зарождения идеи искусственного интеллекта выявить достаточно сложно, поскольку разработка технологий и внедрение объектов информатизации являются заслугой не одного конкретного ученого и не одной области науки. Даже научно-фантастические произведения разного времени изобилуют подобными персонажами. Фантастику можно считать неотъемлемой частью развития искусственного интеллекта. Возможности технологии искусственного интеллекта вдохновляли писателей на создание научно-фантастических романов; режиссеров — фильмов о будущем с размышлениями о том, к чему это в конечном итоге может привести человечество.

В 1942 г. американский писатель-фантаст Айзек Азимов опублико-

вал рассказ «Хоровод» («Round») — историю о роботе, разработанном инженерами Грегори Пауэллом и Майком Донаваном. Сюжет развивается вокруг осмысления трех законов робототехники, а именно: робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред; робот должен подчиняться приказам, отданным ему людьми, за исключением случаев, когда такие приказы противоречат первому закону; робот должен защищать свое существование до тех пор, пока такая защита не противоречит первому или второму закону.

Произведение А. Азимова вдохновило целое поколение ученых в области робототехники, искусственного интеллекта и информатики, однако технологические возможности того времени не позволили внедрить технологии машинного обучения и искусственные нейронные сети в искусственный интеллект, поскольку отсутствовали необходимые вычислительные мощности для решения такого рода задач; тем не менее, фундаментальные исследования в этом направлении уже проводились.

Основной целью машинного обучения является решение задач, при которых необходимо, чтобы система была способна правильно интерпретировать внешние данные, извлекать уроки из таких данных и использовать полученные знания для достижения конкретных целей и задач посредством гибкой адаптации. Статистические методы достижения истинного искусственного интеллекта начали активно обсуждаться в 1940-е годы, когда канадский психолог Дональд Хебб разработал теорию «обучение Хебба», которая воспроизводит процесс нейронов в человеческом мозгу. Это событие привело к созданию исследований по искусственным нейронным сетям. Примерно в то же время английский математик Алан Тьюринг сконструировал по заказу британского правительства машину для взлома кода под названием «Бомба» («The Bombe») с целью расшифровки кода гитлеровской шифровальной машины «Энигма» («Enigma»), использовавшейся в период Второй мировой войны. Данное криптографическое устройство считается первым работающим электромеханическим компьютером, прародителем современных электронно-вычислительных машин.

Вычислительные возможности, позволившие «Бомбе» взломать код «Энигмы», — задача, ранее невозможная даже для лучших математиков, заставила А. Тьюринга задуматься об интеллекте таких машин. В 1950 г. он опубликовал свою основополагающую статью «Вычислительные машины и интеллект», в которой описал, как создавать интеллектуальные машины и, в частности, как проверять их интеллект с помощью теста на когнитивные способности. Тест Тьюринга до сих пор считается эталоном для определения интеллекта искусственной системы: если че-

человек взаимодействует с другим человеком и машиной и не может отличить машину от человека, то машина считается интеллектуальной [7].

Основной отправной точкой, послужившей началу становления технологии искусственного интеллекта в существующем ныне виде, принято считать середину XX в., поскольку с этого времени началось бурное развитие данной технологии. Так, в 1955 г. на Дартмутской научной конференции американским ученым в области компьютерных технологий Джоном Маккарти был впервые предложен термин «искусственный интеллект» [8], а американский ученый-когнитивист Марвин Мински — соучредитель лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического института, предложил определение этого понятия. Впоследствии М. Мински и Д. Маккарти организовали Дартмутский летний исследовательский проект по искусственному интеллекту (Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (DSRPAI)) на базе Дартмутского колледжа. Это мероприятие ознаменовало начало расцвета искусственного интеллекта и воссоединило тех, «кто позже будет считаться отцами-основателями искусственного интеллекта. Среди участников были ученый в области компьютерной информации Натаниэль Рочестер, который позже разработал IBM 701 — первый коммерческий научный компьютер, а также математик Клод Шеннон, основавший теорию информации. Основной целью данного мероприятия было объединение исследователей из разных областей, чтобы создать новую область исследований, направленную на создание машин, способных имитировать человеческий интеллект» [9].

В 1959 г. появилась первая компьютерная программа — «Универсальный решатель задач» (General Problem Solver — GPS), способная решать простые задачи — к примеру, просчитывать ходы в шахматах, а в 1966 г. — программа «ELIZA», созданная специалистом в области искусственного интеллекта Джозефом Вейцэнбаумом, которая пародировала диалог с психотерапевтом. Данные программы, будучи экспертными системами, то есть совокупностями правил, ориентированных на то, что человеческий интеллект может быть формализован и реконструирован нисходящим подходом в виде серии утверждений «если — то». Экспертные системы могут отлично работать в областях, которые поддаются такой формализации, например, программа игры в шахматы Deep Blue от компании IBM, которая в 1997 г. смогла обыграть чемпиона мира Г. Каспарова. Deep Blue способна обработать 200 млн возможных ходов в секунду и определить оптимальный следующий ход, заглядывая на двадцать ходов вперед с помощью метода «tree search» [10, с. 134].

В 2015 г. программа AlphaGo, разработанная компанией Google, смогла победить чемпиона мира в настольной игре Го. Данная стратегическая настольная игра значительно сложнее шахмат (например, вначале в шахматах существует двадцать возможных ходов, а в Го — 361). Долгое время считалось, что компьютеры никогда не смогут победить людей в этой игре. AlphaGo достигла своей высокой производительности за счет использования особого типа искусственной нейронной сети под названием «глубокое обучение» (Deep Learning). Сегодня искусственные нейронные сети и глубокое обучение составляют основу большинства современных приложений, которые используют в своей работе технологии искусственного интеллекта.

Постепенно искусственный интеллект станет такой же частью повседневной жизни, как Интернет или социальные сети. При этом искусственный интеллект повлияет не только на отдельного человека, но и коренным образом изменит механизм принятия решений в различных сферах жизнедеятельности общества. Какие решения лучше будет принимать искусственный интеллект, какие — люди, а какие — в сотрудничестве — проблема, с которой общество столкнется в будущем.

В настоящее время мировые технологические компании активно внедряют технологии искусственного интеллекта в свои продукты. Так, в программных продуктах уже давно используются цифровые голосовые помощники, которые помогают упростить использование приложений и программ и сделать жизнь более комфортной. К их числу можно отнести Siri от компании Apple, вышедший на рынок в октябре 2011 г., Google Assistant, выпущенный в мае 2021 г., а также Cortana от Microsoft и Alexa от Amazon, которые помогают пользователю выполнять разнообразные задачи (проверка своего расписания, поиск в Интернете и др.) [11].

В Российской Федерации сегодня наиболее популярным аналогом указанных программ является голосовой помощник Алиса от компании Яндекс. Программа использует нейросеть для обработки поступивших голосовых запросов пользователей, а также применяет методы машинного обучения для выдачи голосовых ответов на поступившие запросы в соответствии с заданными ранее параметрами. Программа может быть полноценным собеседником для пользователей, обрабатывая поступающие голосовые запросы и имитируя голосовую речь человека для выдачи ответов на них.

Искусственный интеллект — важный компонент в структуре программного обеспечения современных голосовых помощников, поскольку повышает точность ответов на запросы пользователей в соответствии с заданными ранее параметрами при помощи технологии машинного

обучения и нейросети. Таким образом, приложения «учатся» в процессе информационного взаимодействия с пользователями.

Голосовые помощники и другие утилиты в основном применяются для выполнения следующих функций:

- оптимизации поступающей информации и внутренних технологических процессов при работе с приложением;
- сбора и обработки массива метаданных пользователей для оптимизации приложения в коммерческих целях («целевая» реклама);
- оптимизации работы приложений и (или) программ с другими устройствами, включая умные устройства (портативные колонки, смарт-ТВ, музыкальные и стриминговые сервисы).

Сегодня в Российской Федерации системы и технологии искусственного интеллекта внедряются быстрыми темпами. Основными интеграторами приложений и программ, помимо компании Яндекс, являются такие крупные игроки, как Сбербанк, применяющий технологии искусственного интеллекта в своих приложениях интернет-банкинга и информационной «экосистемы», объединяющей интернет-магазины и сервисы предоставления услуг в различных сферах, а также компании Mail.ru, МТС, Мегафон и другие отечественные технологические и телекоммуникационные гиганты [12].

Положительной стороной интеграции искусственного интеллекта в России является не только коммерческое использование готовых иностранных продуктов и разработок, но и их собственное проектирование, разработка и внедрение. В данной области отечественная технологическая индустрия не отстает от зарубежных компаний.

Отметим, что искусственный интеллект, существовавший в начале своего появления, прекратил свое существование. Если раньше целью ученых, работавших в этой области, было воссоздание человеческого мышления техническими методами, то сегодня цели стали менее амбициозными и более реалистичными. Термин «искусственный интеллект» практически не используется, он заменяется на более конкретные понятия: машинное обучение, интеллектуальные системы, конечные автоматы, эволюционные алгоритмы и многие другие. Направления, ранее входившие в область искусственного интеллекта (искусственные нейронные сети, эволюционные вычисления, системы логического вывода), теперь являются самостоятельными направлениями, объединявшая их сверхцель — построение искусственного разума, исчезла.

История развития искусственного интеллекта начиналась в древние времена с идеи философов и мыслителей о возможном его существовании, однако фантастические представления за достаточно короткий промежуток времени обрели материальный облик и грандиозный мас-

штаб. Стремительное развитие технологии искусственного интеллекта по всему миру, включая Россию, определяет необходимость в кратчайшие сроки разработать и внедрить всеобъемлющий комплекс нормативных правовых документов, регулирующих и регламентирующих действия искусственного интеллекта на всех этапах его жизненного цикла, от начала разработки до внедрения технологии. В настоящее время нормативное правовое регулирование данной сферы отстает от темпов развития ее технологии, существующих нормативных документов явно недостаточно для решения возникающих проблем.

#### Библиографический список

1. Inside the collection. The automaton, early robot or uber-puppet? URL: <https://www.maas.museum/inside-the-collection/2013/07/22/the-automaton-early-robot-or-uber-puppet/>
2. The History of Early Automata. URL: <https://history-computer.com/the-history-of-early-automata/>
3. Step Reckoner calculating machine. URL: <https://www.britannica.com/technology/Step-Reckoner>
4. Charles Babbage and Ada Lovelace: The computer's most passionate partnership. URL: <https://www.thehistorypress.co.uk/articles/charles-babbage-and-ada-lovelace-the-computer-s-most-passionate-partnership/>
5. Artificial Intelligence in Modern Society // Murray State's Digital Commons. 2021. URL: <https://digitalcommons.murraystate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1148&context=bis437>
6. The History of Leonardo Torres's chess-machine. URL: <https://history-computer.com/the-history-of-leonardo-torress-chess-machine/>
7. Artificial Intelligence in Society // OECD Library. 2021. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/8b303b6f-en/index.html?itemId=/content/component/8b303b6f-en>
8. *McCarthy J., Minsky M., Rochester N., Shannon C.E.* A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. 1955. URL: <http://raysolomonoff.com/dartmouth/boxa/dart564props.pdf>
9. Control and Stability Analysis of Complex Dynamical Systems Involved in Finance, Ecology and Engineering // Hindawi. 2021. URL: <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2020/1680845/>
10. *Пройдаков Э.М.* Современное состояние искусственного интеллекта // Научно-ведческие исследования. 2018. № 2. С. 129–153.
11. Эволюция голосовых помощников – из смартфонов в космос. URL: <https://vc.ru/marketing/63988-evolyuciya-golosovyh-pomoshchnikov-iz-smartfonov-v-kosmos>
12. Искусственный интеллект в бизнесе – опыт российских брендов / К. Крецу. URL: <https://vc.ru/25645-ai-business>