
ЧЕЛОВЕК, ОБЩЕСТВО, КУЛЬТУРА

MAN, SOCIETY, CULTURE

Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 7 (477). С. 21–26.

ISSN 1994-2796 (print). ISSN 2782-4829 (online)

Bulletin of Chelyabinsk State University. 2023;(7(477):21-26. ISSN 1994-2796 (print). ISSN 2782-4829 (online)

Научная статья

УДК 304.2

doi: 10.47475/1994-2796-2023-477-7-21-26

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ НЕЙРОСЕТИ — БУДУЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО МИРА

Владислав Олегович Саяпин

Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина, Тамбов, Россия, vlad2015@yandex.ru, ORCID 0000-0002-6588-9192

Аннотация. Показано, что искусственные нейросети с глубоким машинным обучением нового поколения являются ведущей технологией зарождающегося нового цифрового уклада. По мере того, как эти искусственные нейросети в дальнейшем будут развиваться, они будут создавать проблемы во многих отраслях функциональной системы мировой экономики. Всё это поднимает важную проблему того, как грядущий цифровой социум сможет обеспечить людей работой. В настоящее время человечеству необходимо акцентировать внимание на тех образовательных профессиональных программах обучения, повышения квалификации и переподготовки, которые будут востребованы в будущем.

Ключевые слова: ChatGPT, чат-бот, искусственный интеллект, нейросеть, цифровой социум

Для цитирования: Саяпин В. О. Интеллектуальные нейросети — будущий потенциал цивилизационного развития цифрового мира // Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 7 (477). С. 21–26. doi: 10.47475/1994-2796-2023-477-7-21-26.

Original article

INTELLIGENT NEURAL NETWORKS — THE FUTURE POTENTIAL OF THE CIVILIZATIONAL DEVELOPMENT OF THE DIGITAL WORLD

Vladislav O. Sayapin

Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia, vlad2015@yandex.ru, ORCID 0000-0002-6588-9192

Abstract. The article shows that artificial neural networks with deep machine learning of a new generation are the leading technology of the emerging new digital way. As these artificial neural networks continue to develop, they will create problems in many branches of the functional system of the world economy. All this raises an important problem about how the coming digital society will be able to provide people with work. Currently, humanity needs to focus on those educational professional training programs, advanced training and retraining that will be in demand in the future.

Keywords: ChatGPT, chat-bot, artificial intelligence, neural network, digital society

For citation: Sayapin VO. Intelligent neural networks — the future potential of the civilizational development of the digital world. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2023;(7(477):21-26. (In Russ.). doi: 10.47475/1994-2796-2023-477-7-21-26.

Введение

В настоящее время полемику об интеллектуальных способностях робототехнических систем (генеративно-состязательных сетей, чат-ботах,

свёрточных нейронных сетей и т. д.) можно встретить повсюду: на телевидении, радио, в сети Интернет, на страницах гляцевых журналов и т. д. И это действительно так. Нынешние генеративно-состязательные сети и чат-боты, на наш взгляд, это не только искусственные нейросети

с глубоким машинным обучением нового поколения, но и наиболее перспективные технологии современного искусственного интеллекта. Но такое положение дел относительно перспектив искусственного интеллекта имело место и в прошлом, и неизменно периоды подъёма и увлечённости такими технологиями сменялись досадой и огорчением. Где уверенность в том, что и опять подающие надежды технологии искусственного интеллекта нового поколения окажутся достижимыми? Поэтому рассмотрим, чем же современный научно-технический прогресс в создании искусственного интеллекта нового поколения отличается от того, что происходило ранее?

Итак, по мнению многих отечественных социальных исследователей, в первой четверти XXI в., на границе двух технологических укладов, уходящего индустриального уклада и зарождающегося нового цифрового уклада, наступает время «настойчивого отстаивания» искусственным интеллектом своих интересов [1–9]. Вместе с тем в этот переходный период сосуществования двух технологических укладов люди всё больше сталкиваются со своими ограниченными естественными интеллектуальными ресурсами по освоению суммарного мирового объёма накопленных знаний. Сегодня такое развитие событий представляет большую проблему для человечества, так как этот общий «багаж» знаний является важнейшим «инструментом» по управлению функциональной системой мировой экономики.

Так, например, рынок больших данных ежегодно растёт на 13,4 %, а значит, что к 2029 г. он увеличится до 655,53 млрд долл. (271,83 млрд долл. в 2022 г.) [10]. Кроме того, объём всех накопленных человечеством в 2022 г. данных составил 97 Збайт, а к 2025 г. этот объём возрастет до 180 Збайт¹. Что касается народонаселения планеты, то, по оценкам фонда ООН в области народонаселения, оно к концу 2022 г. составило 8 млрд человек [11]. Динамика роста численности населения с 1960 г. движется по прямой линии — это увеличение народонаселения планеты примерно за 12 лет на 1 млрд человек [12]. Таким образом, в современности суммарный объём накопленных знаний, который является определяющим фактором в развитии жизнедеятельности

людей, растёт в разы быстрее, чем линейно растущий общий объём их естественной памяти (количество людей на планете).

Ещё в конце XX в. учёные установили, что объём накопленных знаний в мире будет удваиваться каждые 18 месяцев, то есть этот объём будет расти экспоненциально, и до последнего времени так и было. Однако сейчас накопленных знаний настолько много, что иногда даже возникают технические преграды для их хранения. Кроме того, при таком стремительном росте объёма накопленных знаний часть этого объёма остаётся нетронутой в силу того, что возможности естественного интеллекта (человеческого мозга) ограничены.

Необходимо подчеркнуть, что ответом на этот вызов человечеству в первой четверти XXI в. планируется ускоренное создание развитых компьютерных технологий и технологий сети Интернет, наделённых искусственным интеллектом. Так, по мнению социального исследователя и эксперта по искусственному интеллекту Э. М. Пройдакова, компьютерные программы, созданные на основе искусственного интеллекта, способны не только давать точные ответы, создавать тексты, писать рабочие скрипты, но и формировать определённые научные выводы, то есть получать и презентовать знания, которые в эти программы не закладывались программистами [8. С. 130].

Безусловно, появление в ближайшем будущем таких технических и программных интеллектуальных помощников позволило бы человечеству вынести часть алгоритмов из «головы человека» в цифровую среду, где задачи по накоплению, хранению и использованию знаний исполняются в миллиарды раз быстрее. Именно, компьютерные технологии и технологии сети Интернет, дополненные технологиями искусственного интеллекта нового поколения — генеративно-состязательными нейросетями или чат-ботами, и способны, по нашему мнению, раскрыть истинный потенциал цивилизационного развития грядущего цифрового социума.

Теория нейронных сетей — цивилизационный подход

Почему собственно искусственный интеллект нового поколения? В этом случае ответ очевиден. Сегодня компьютерный потенциал текущего индустриального технологического уклада представляет собой недорогой и важный ресурс для начального этапа становления цифрового технологического уклада. Но, несмотря на это, нынеш-

¹ Один зеттабайт — это миллиард терабайт. Если все объёмы существующих сегодня данных запаковать на жёсткие диски объёмом в терабайт каждый и поставить их один на другой, то общая высота полученной башни будет в два раза больше, чем расстояние от Земли до Луны.

него компьютерного потенциала в будущем все-таки явно будет недостаточно для роста цифровой экономики. И причиной этому является то, что по сравнению с общими накопленными человеческими знаниями общее количество всех когда-либо созданных компьютерных алгоритмов ничтожно мало. Иными словами, компьютерные технологии и интернет-технологии быстры, но не наделены интеллектом в полном смысле этого слова. То есть не наделены таким искусственным интеллектом, который в рамках глубокого машинного обучения имеет возможность не только самообучаться, но и создавать эвристические компьютерные программы для решения сложных задач и успешно решать эти задачи.

Можно считать установленным тот факт, что сегодня принятие значительной части решений, как и прежде, остаётся за человеком, а компьютер исполняет лишь комплементарную роль, выполняет те операции, которые получилось формализовать, стандартизировать и автоматизировать. Процесс представления человеческих знаний в виде формальной логики идёт весьма медленно, так как создание подобных алгоритмов (формирование последовательности инструкций) происходит небольшим количеством разработчиков программного обеспечения. В этом случае объём знаний в компьютерных программах имеет предел, который ограничен совокупными знаниями программистов, а их сегодня на несколько порядков меньше общего объёма накопленных человеческих знаний.

Поэтому, если компьютерные алгоритмы будут создаваться и дальше программистами, то освоение всего суммарного объёма накопленных знаний, с учётом его постоянного и стремительного обновления, может затянуться на сотни лет. Единственное решение данной проблемы, например, переадресовать формирование компьютерных алгоритмов технологиям искусственного интеллекта нового поколения — генеративно-состязательным нейросетям (сокращённо — GAN). Эти уникальные и перспективные нейросети не только могут анализировать, запоминать и воспроизводить из памяти различные входящие в них знания, но самостоятельно обучаться и развиваться на своих ошибках. Именно этот технологический процесс глубокого машинного обучения, наделяющий компьютеры способностью учиться на своём опыте, и станет в будущем той важнейшей технологией искусственного интеллекта, которая сможет отрегулировать стабильность мировой экономической функциональной

системы и стать «пропуском» в новый цифровой социум.

Важнейшая цель создания генеративно-состязательных нейросетей — это воспроизвести нервную систему человека и в дальнейшем создать работающую искусственную модель головного мозга. Подобное состязательное и глубокое машинное обучение нейросетей, по мнению французского учёного Яна Лекуна, является самой впечатляющей технологией искусственного интеллекта за последние десять лет [13].

Сегодня становится очевидным, что только глубокое машинное обучение генеративно-состязательных нейросетей способно в короткие сроки резко повысить потенциал искусственного интеллекта до определённого уровня человеческого мышления. В этом случае в алгоритмах искусственного интеллекта создаются рекурсивные условия для вложения одних идей в другие, и тем самым адаптируются уровни «мыслительной» деятельности этого машинного разума.

Однако зададимся вопросом: что же представляет собой искусственная нейронная сеть?

Искусственная нейронная сеть является математической моделью, где её логические и гибкие структуры (алгоритмы и аппаратная архитектура) выстроены многослойно (глубоко), по аналогии с сетями нервных клеток человека. Другими словами, искусственная нейросеть — это совокупность миллионов искусственных нейронов, структурно сопряжённых между собой «искусственными аксонами»¹ и объединённых в три типа слоёв этих вычислительных единиц: 1) входной слой, отвечающий за получение сообщений; 2) скрытый слой, «осмысливает» и обрабатывает входящую информацию; 3) выходной слой, выдаёт ответ внешней среде. При этом в ходе своей работы каждый слой искусственной нейросети постоянно совершенствуется и решает задачи, связанные с обучением. Различают два вида глубокого машинного обучения искусственных нейронных сетей — обучение без учителя и обучение с учителем.

Во-первых, к искусственным нейронным сетям глубокого машинного обучения без учителя относятся генеративно-состязательные нейросети, которые представляют для учёных наибольший интерес. Генеративно-состязательная нейросеть (англ. Generative adversarial network) — это модель машинного обучения, которая на базе

¹ Искусственные аксоны передают электрические импульсы от одних искусственных нейронов к другим.

программной каркасной платформы — «фреймворка»¹ — имитирует заданное распределение данных. Впервые такую модель глубокого машинного обучения без учителя в 2014 г. описал вместе со своими коллегами учёный-компьютерщик Ян Гудфеллоу [14]. В данной модели «машинный интерфейс» генеративно-сопоставительной сети буквально «завязан» на работу двух нейронных сетей. В связи с этим одна из нейронных сетей научена генерировать данные (генеративная модель), а другая — отличать смоделированные данные от истинных (дискриминативная модель). Отсюда и «сопоставительный» характер данной комбинированной модели — две нейронные сети соревнуются друг с другом, где выигрыш одной сети равен проигрышу другой.

Следовательно, главная идея построения генеративно-сопоставительной сети с глубоким машинным обучением без учителя основана на косвенном «машинном обучении» — она спонтанно обучается без программиста². Поэтому такая модель генеративно-сопоставительной сети сама себе строит логическую цепочку и усваивает понимание этих действий, ориентируясь лишь на вводные информационные сведения. Стало быть, генеративно-сопоставительные сети благодаря информационным сигналам из внешней среды завершают текущие операции и одновременно с завершением этих операций подготавливают следующие операции.

Во-вторых, к искусственным нейронным сетям глубокого машинного обучения с учителем относятся свёрточные нейронные сети, которые дали новый сверхчеловеческий потенциал технологиям: визуального распознавания образов, различения голоса или звуков, прогнозирования и т. д. Отсюда следует, что искусственные нейросети глубокого машинного обучения с учителем подходят к технологиям для решения задач, в которых известен требуемый результат.

Механизм обучения таких искусственных нейросетей заключается в том, что на «входные структуры» этой сети подаются информация и после её внутрисистемной обработки ожидают по-

лучить правильный результат. В дальнейшем этот результат сравнивают с эталоном. Кроме того, если результат ошибочен, то многократным повторением данных операций по вводу информации добиваются минимальной разницы между текущими результатами и эталонным образцом.

Можно отметить, что глубокое машинное обучение искусственных нейросетей завоёвывает популярность, и именно в нынешнее время, и этому способствуют следующие научно-технические открытия:

1) суммарный объём накопленных знаний стал колоссален, и это послужило стимулом и неким смыслом в обучении искусственных нейросетей;

2) появились мощные компьютеры, способные в разы ускорять обучение искусственных нейросетей;

3) теория искусственных нейросетей получила новое практическое содержание, программисты научились предобучать модели многослойных сетей, а также с помощью методики обратного распространения ошибки смогли эти сети дообучать.

Следует подчеркнуть, что нынешней технологией искусственного интеллекта нового поколения, которая уже сегодня может существенно увеличить производительность труда программистов, а в будущем и вовсе их заменить, становится нейросеть ChatGPT от американской компании OpenAI. По многочисленным свидетельствам, новая, четвёртая версия нейросети GPT-4, практически не ошибаясь, довольно быстро пишет программы на языках Python и Java. Кроме того, эта созданная в марте 2023 г. модель GPT-4, в отличие от её предшественницы GPT-3, различает и анализирует не только тексты, но и картинки.

Однако наряду с положительными эмоциями в создании этой новой модели искусственной нейросети с глубоким машинным обучением, у ряда начинающих программистов такая инновация вызывает и определённый страх. Они опасаются, что они останутся без работы. Так, по мнению того же Э. М. Пройдакова, нейросеть GPT-4 «...сильно ускорит темпы разработок, потому что большой проект разбивается на меньшие, те — ещё меньшие, и в итоге получаются небольшие блоки, которые вполне могут быть запрограммированы с помощью таких вот нейросетей. Это, вообще говоря, не очень приятно для начинающих программировать — такой конкурент своеобразный появился. Когда эти модели научатся писать на уровне среднего программиста, это уже будет

¹ Фреймворк — это программная платформа, которая упрощает разработку программного продукта, определяет структуру проекта и помогает удобно объединять в нём разные компоненты.

² Говоря простым языком, этот процесс похож на обучение ребёнка — он учится классифицировать и распознавать объекты, определять взаимосвязь между ними, и день за днём у него это получается всё лучше [15].

серьёзный удар для программистского сообщества. Мне кажется, что до уровня высококлассных специалистов ещё очень-очень далеко. Насколько модель может этому научиться — я пока сильно сомневаюсь» [16].

В итоге новая версия нейросети GPT-4, пусть пока до конца и недостаточно совершенная технология, но эта нейросеть всё-таки является многообещающей и перспективной технологией искусственного интеллекта в области освоения мирового суммарного объёма накопленных знаний. Кроме того, этот уникальный чат-бот уже сегодня, в отличие от многих подобных нейросетей, может: а) выдавать базовый программный код и искать ошибки в нём; б) проводить анализ научных и технических статей; в) давать прогнозы по различным проблемам; г) писать разные сценарии и сочинять стихи, поэмы и эссе; д) вести диалог с человеком и давать ему персональные этичные ответы; е) создавать простой сайт и т. д.

Заключение

Несмотря на то, что искусственные нейросети с глубоким машинным обучением нового поколения являются по существу ведущей технологией зарождающегося нового цифрового уклада, их работа пока ещё очень далека от рекурсивно мыслящей, полноценной работы мозга человека. Однако по мере того, как эти искусственные

нейросети в дальнейшем будут развиваться, они будут создавать проблемы во многих отраслях функциональной системы мировой экономики. В отдельных случаях уже в обозримом будущем искусственные нейросети будут выполнять задачи более эффективно, чем среднего уровня программисты, маркетологи, дизайнеры, банковские работники и т. д.

Всё это поднимает важную проблему того, как грядущий цифровой социум сможет обеспечить людей работой. Решение этой проблемы, по нашему мнению, это концентрация современного социума на создании новых профессий, связанных с разработкой и обслуживанием робототехнических систем, наделённых искусственным интеллектом. Кроме того, в настоящее время человечеству необходимо акцентировать внимание на тех образовательных профессиональных программах обучения, повышения квалификации и переподготовки, которые будут востребованы в будущем.

Таким образом, искусственные нейросети с глубоким машинным обучением в ближайшие несколько лет открывают множество возможностей для людей и упростят их работу. Однако как бы ни были хороши сегодня искусственные нейросети, они пока не заменят полностью программистов, инженеров, музыкантов, художников, писателей и многих других творческих людей.

Список источников

1. Ильясов Ф. Н. Разум искусственный и естественный // Известия АН Туркменской ССР. Серия общественных наук. 1986. № 6. С. 46–54.
2. Турчин В. Ф. Феномен науки: кибернетический подход к эволюции. 2-е изд. М. : ЭТС, 2000. 368 с.
3. Терехов В. А., Ефимов Д. В., Тюкин И. Ю. Нейросетевые системы управления. М. : Высшая школа, 2002. 184 с.
4. Ерёмин Д. М., Гарцеев И. Б. Искусственные нейронные сети в интеллектуальных системах управления. М. : МИРЭА, 2004. 75 с.
5. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. М. : Академия, 2005. 176 с.
6. Савельев А. В. На пути к общей теории нейросетей. К вопросу сложности // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2006. № 4–5. С. 4–14.
7. Голубев Ю. Ф. Нейросетевые методы в мехатронике. М. : Изд-во Моск. ун-та, 2007. 157 с.
8. Пройдаков Э. М. Современное состояние искусственного интеллекта // Научно-исследовательские исследования, 2018 : сб. науч. тр. / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям ; отв. ред. А. И. Ракитов. М., 2018. С. 129–153.
9. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб. : Питер, 2020. 480 с.
10. Fortune Business Insights. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/big-data-analytics-market-106179>. (Дата обращения: 20.05.2023).
11. United Nations Population Fund (UNFPA). URL: <https://www.un.org/en/desa/world-population-reach-8-billion-15-november-2022>. (Дата обращения: 20.05.2023).
12. Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Земли. (Дата обращения: 20.05.2023).

13. Лекун Я. Как учится машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. М. : Интеллектуальная литература, 2021. 351 с.
14. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. 2-е изд., испр. М. : ДМК-Пресс, 2018. 652 с.
15. Алгоритмы обучения нейронной сети: наиболее распространённые варианты. URL: <https://gb.ru/blog/algoritmy-obucheniya-nejronnoj-seti>. (Дата обращения: 20.05.2023).
16. Заменит ли ChatGPT программистов? URL: <https://www.bfm.ru/news/521595>. (Дата обращения: 20.05.2023).

References

1. Ilyasov FN. Artificial and natural mind. *Izvestia of the Academy of Sciences of the Turkmen SSR, Series of Social Sciences*. 1986;(6):46-54. (In Russ.).
2. Turchin VF. The phenomenon of science: A cybernetic approach to evolution. 2nd ed. Moscow; 2000. 368 p. (In Russ.).
3. Terekhov VA, Efimov DV, Tyukin IYu. Neural network control systems. Moscow, Higher School Publ.; 2002. 184 p. (In Russ.).
4. Eremin DM, Gartsev IB. Artificial neural networks in intelligent control systems. Moscow, MIREA; 2004. 75 p. (In Russ.).
5. Yasnitskiy LN. Introduction to Artificial intelligence. Moscow, Academy Publ.; 2005. 176 p. (In Russ.).
6. Savelyev AV. On the way to the general theory of neural networks. On the issue of complexity. *Neurocomputers: development, application*. 2006;(4-5):4-14. (In Russ.).
7. Golubev YuF. Neural network methods in mechatronics. Moscow, Moscow University Publishing House, 2007. 157 p. (In Russ.).
8. Prokhodakov EM. The current state of artificial intelligence. In: Scientific research. Moscow; 2018. Pp. 29–153. (In Russ.).
9. Nikolenko S, Kadurin A, Arkhangelskaya E. Deep learning. Immersion in the world of neural networks. St. Petersburg; 2020. 480 p. (In Russ.).
10. Fortune Business Insights. Available from: <https://www.fortunebusinessinsights.com/big-data-analytics-market-106179>.
11. United Nations Population Fund (UNFPA). Available from: <https://www.un.org/en/desa/world-population-reach-8-billion-15-november-2022>.
12. Wikipedia. Available from: https://ru.wikipedia.org/wiki/Population_land.
13. Lekun Ya. How the machine learns. Revolution in the field of neural networks and deep learning. Moscow, Intellectual Literature Publ.; 2021. 351 p. (In Russ.).
14. Goodfellow Ya, Benjio I, Courville A. Deep learning. 2nd ed. Moscow, DMK Press; 2018. 652 p. (In Russ.).
15. Will ChatGPT replace programmers? Available from: <https://www.bfm.ru/news/521595>.

Информация об авторе

В. О. Саяпин — кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры истории и философии.

Information about the author

V. O. Sayapin — Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of History and Philosophy.

Статья поступила в редакцию 28.05.2023; одобрена после рецензирования 11.06.2023; принята к публикации 05.09.2023.

The article was submitted 28.05.2023; approved after reviewing 11.06.2023; accepted for publication 05.09.2023.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.