

Искусственный интеллект: в преддверии господства

А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

"Обычно враждебные чувства появляются позже, чем нежные".

(Зигмунд Фрейд)

В наше время такая молодая по историческим меркам "особа", как искусственный интеллект (ИИ), не может пожаловаться на отсутствие внимания прессы и огромной армии энтузиастов, в которой сегодня можно встретить кого угодно, от школьников до политиков. И это неспроста — за каких-то немногим более полвека в области ИИ произошло довольно много значимых событий, которые к третьему десятилетию XXI века породили буквально взрывную волну, затронувшую многие сферы бытия. Во многом эта волна поднялась не только на технологических достижениях, но и на массовых ожиданиях, что вот, мол, придёт ИИ, многое облегчит и многое исправит. В целом же ИИ — довольно широкое понятие, которое относится как к карманным калькуляторам, так и к беспилотным автомобилям. Подобное разнообразие часто сбивает с толку. Прежде всего, ИИ — это не робот, который представляет собой лишь своеобразную оболочку, которая лишь иногда имеет очертания человеческого тела. Между тем, ИИ — это компьютер внутри робота, который можно сравнить с мозгом внутри тела человека. Правда, пока это так называемый ограниченный ИИ, иначе — машинный разум, который по своей эффективности равен или превосходит человеческий в решении узких задач.

Благодаря ИИ компьютеры уже могут видеть, слышать и понимать. Большинство передовых исследований в этой области выполняются с помощью нейронных сетей. Различные их виды (свёрточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, цепь Маркова, долгая краткосрочная память, генеративно-состязательная сеть и др.) используются такими компаниями, как Google, Microsoft, Facebook, IBM с целью корректной идентификации изображений, речи или текста. К примеру, Microsoft создала микросхемы (программируемая пользователем матрица FPGA) с алгоритмами, способными перевести всю Википедию за считанные секунды.

После формулирования трёх законов робототехники Айзека Азимова и появления "Игры в имитацию" Алана Тьюринга уже к 1955 г. были сформированы такие концепции, как нейросети и

некоторые другие, а профессор математики из Дартмутского колледжа Джон Маккарти придумал термин ИИ, объединяющий их все. Маккарти руководил группой, подавшей заявку на грант для организации конференции по ИИ в 1956 г., куда были приглашены многие ведущие исследователи того времени для обсуждения потенциальных областей изучения ИИ, включая обучение и поиск, зрение, логические рассуждения, язык и разум, игры (в том числе шахматы) и даже взаимодействия человека с такими разумными машинами, как личные роботы. Общим консенсусом тех обсуждений стало то, что у ИИ есть огромный потенциал для того, чтобы принести пользу людям. Собственно, с тех пор люди и ожидают от него той самой пользы.

Разумеется, восхождение ИИ не было простым. Несмотря на то что ещё в 1957 г. Фрэнк Розенблатт создал механическую нейросеть в Корнеллской лаборатории авионавтики, лишь в 2011 г. электронная нейросеть сумела "увидеть" кошку. Ведь большую часть своей истории ИИ существовал преимущественно в исследованиях, куда правительственные агентства, в том числе DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency — управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США), вливали деньги и практически не требовали отчёта по инвестициям. Не секрет, что в подобной ситуации исследователи ИИ часто преувеличивали потенциал своей работы, чтобы продолжить получать финансирование. Как результат — весьма пессимистичные прогнозы о потенциале ИИ и урезание бюджетов. Порой казалось, что ИИ не оправдал ожиданий и никогда уже не сможет достичь уровня человеческих возможностей. К тому же появление суперкомпьютеров создало иллюзию, что это и есть "тот самый ИИ".

Выяснилось, что относительно легко конструировать компьютеры, которые обладают превосходящими логическими способностями (например, умение играть в шахматы), но невероятно сложно создавать компьютеры, которые могли бы демонстрировать человеческую физическую активность и восприятие. Поэтому в исследованиях ИИ наблюдались периоды так называемого "разо-

чарования", прозванные в среде учёных "ИИ-зима". Финансирование иссякало, прогресс замедлялся, поэтому фокус внимания перемещался на другие области информатики. Первая "ИИ-зима" длилась с 1970-х до середины 1980-х, вторая — с 1990-х примерно по 2010-е.

В 1997 г. шахматный компьютер Deep Blue производства IBM победил Гарри Каспарова. Работа Deep Blue была похожа на работу ИИ, но компьютер не размышлял о стратегиях и не учился игре, как умели делать более поздние системы, а просто перебирал свою память в поисках лучшего варианта. Тем не менее победа Deep Blue вернула ИИ в круг общественного внимания, инвесторы были очарованы, а разработка ИИ получила новый импульс.

К 2011 г. учёные всего мира говорили о нейросетях и создавали их. А программист Джефф Дин из Google и профессор информатики из Стэнфорда Эндрю Ын создали большую нейросеть с огромным вычислительным ресурсом серверов Google, которой можно будет скормить огромный набор изображений. Эта нейросеть выдала три размытых изображения, обозначающих визуальные образы, которые она снова и снова встречала в обучающих данных — лицо человека, тело человека и кот. А уже в 2012 г. профессор Торонтского университета Джоффри Хинтон с двумя своими студентами создали глубокую нейросеть для компьютерного зрения AlexNet, выдающую в два с лишним раза меньше ошибок по сравнению с конкурентами. Это событие, возможно, сильнее остальных повлияло на возрождение интереса к глубоким нейросетям, и заслужило Хинтону прозвище "крестный отец глубокого обучения".

В 2013 г. исследователи британского стартапа DeepMind опубликовали работу, где было описано, как нейросеть научилась играть и выигрывать в 50 старых играх от Atari. В марте 2016 г. AlphaGo обыграла величайшего игрока в го в мире Ли Седоля со счётом 4:1 в серии игр. В тот момент показалось, что на самом деле все люди проиграли восходящему игроку по имени ИИ, а не только один конкретный человек. Последние достижения в области глубоких нейросетей настолько сильно изменили область ИИ, что реальная его история, возможно, только лишь начинается, и он повлияет на все аспекты жизни XXI века.

Следует заметить, что термин ИИ в наше время считается немного неправильным. Он существует, скорее, как общее определение для нескольких видов технологий, наделяющих компьютеры и механизмы интеллектуальными возможностями. Дело в том, что современный ИИ включает в себя множество разных методов, которые позволяют расширить спектр возможностей компьютера. Например, машинное обучение, глубокое обучение, Big Data, нейронные сети, когнитивные вычисления и другие. В целом же современный ИИ — это просто ответ на вопрос: что случится, если предоставить машине бесконечную вычислительную мощность и бесконечные данные? Индустрия движется по направлению к

автоматизации, когда компьютеры анализируют данные и на их основе принимают решения за доли секунды, в то время как у человека на подобную деятельность могут уходить недели. То, что мы в данный момент считаем ИИ, уже есть повсюду.

И вот уже ИИ встраиваются непосредственно в процессоры. В конце минувшего года в рамках конференции OpenTalks.AI 2020 компания Huawei представила стратегию перехода в новую эру искусственного интеллекта. Одними из драйверов означенного перехода станут, по мнению Huawei, программируемые нейропроцессоры (NPU) Ascend. Как заявлено, это первые в мире процессоры на базе технологии ИИ, ориентированные на использование в широком спектре сценариев. К настоящему моменту с применением ИИ-процессоров Huawei было реализовано свыше 500 проектов в более чем десяти отраслях, включая телекоммуникации, энергетику и транспорт.

Согласно прогнозам компании, к 2025 г. в мире будет насчитываться свыше 40 млрд умных устройств, а цифровые помощники будут уже у 90 % пользователей. Подобный прогресс станет возможным благодаря развитию ИИ-решений, которые уже сейчас находят применение в различных областях, от производства потребительской электроники до оснащения центров обработки данных и развертывания городских систем безопасности. Цель — создание экосистемы ИИ, которая может заложить основу для полноценной цифровой трансформации, добавив в неё интеллекта. Собственно, сегодня многие (к примеру, Сбербанк) объявили о разработке решений на базе ИИ и создания соответствующей экосистемы. Другое дело, что различные экосистемы вряд ли смогут взаимодействовать (в мире ИИ царит острая конкуренция), что, очевидно, разделит рынок по принципу — а ты из какой экосистемы?

Число стран, которые разработали национальные стратегии развития ИИ, уже перевалило за три десятка. Есть такая стратегия до 2030 г. и в РФ. Она утверждена Указом Президента № 490 от 10.10.2019. Стратегией определены задачи развития ИИ в России, к которым относятся:

- поддержка научных исследований в целях обеспечения опережающего развития ИИ;
- разработка и развитие программного обеспечения, в котором используются технологии ИИ;
- повышение доступности и качества данных, необходимых для развития технологий ИИ;
- повышение доступности аппаратного обеспечения, необходимого для решения задач в области ИИ;
- повышение уровня обеспечения российского рынка технологий ИИ квалифицированными кадрами и уровня информированности населения о возможных сферах использования таких технологий;
- создание комплексной системы регулирования общественных отношений, возникающих в связи с развитием и использованием технологий ИИ.

К развитию ИИ в России привлекаются крупные государственные и частные компании. Выделяются немалые инвестиции. Развитие ИИ стало ведущим трендом последнего времени. Практическое использование ИИ сегодня сводится к упрощению решения множества задач, стоящих перед различными компаниями и организациями. С коммерческой точки зрения, машинное обучение часто используется для решения проблемы персонализации, вроде более таргетированной рекламы или улучшенной рекомендательной системы. В мире уже существует так много данных, что справиться с таким объёмом информации можно только с помощью машин, использующих интеллектуальные алгоритмы, помогающие людям принимать решения.

Однако предстоит ещё долгий путь, даже для решения ИИ, казалось бы, самых элементарных проблем. Одна из интересных разработок — это, к примеру, "распознавание позы". В частности, Facebook использует нейронные сети, чтобы научить компьютеры понимать, как человек двигается на фотографиях и видео. Необходимо научить компьютеры понимать, сидит ли в данный момент человек или стоит, машет руками или идёт, чтобы выйти хотя бы на уровень интеллекта двухгодичного ребёнка. Несмотря на всю свою мощь и потрясающие способности, основанные на логических вычислениях, машины не настолько умны, что особенно касается познания и восприятия на человеческом уровне. Машины не могут брать на себя ответственность. По крайней мере, не в ближайшее время.

Говорят, ускорение темпов развития ИИ будет ключом к концу "Информационной" эпохи и началу "Автономной" эпохи, условную границу между которыми обозначают термином "Технологическая Сингулярность". Если грубо обобщить, то "Информационная" эпоха началась с появления печатного станка в 1450 г., который помогал распространять знания и информацию по всему миру. Теперь же у нас есть устройства, которые мы носим в кармане и которые могут получить доступ к любому виду данных в течение нескольких секунд или связаться с кем-либо в мире. Это логическое завершение "Информационной" эпохи.

Следующая эпоха будет такой, где компьютеры и машины выполнят для людей задачи, основываясь на принципах оптимизации и эффективности, с использованием огромных объёмов данных и эмпирических наблюдений. Назовите любую форму человеческой деятельности, о которой вы только можете подумать, и вы увидите способ, по которому новые алгоритмы смогут её усовершенствовать. И ещё следует понимать, что каждая отдельная машина будет ограничена в своих возможностях. Алгоритм, разработанный, к примеру, для сбора урожая, не сможет вернуться и выполнить оптимизацию контент-маркетинга. Ближайшее будущее (по крайней мере, следующие 50 лет) будет наполнено множеством узкоспециализированных ИИ, выполняющих конкретные задачи. А вот соз-

дание ИИ, который мог бы выполнять множество разнообразных видов задач (а это могло бы стать предпосылкой появления, к примеру, искусственного чувства), будет осуществлено нескоро. Ведь это самая сложная часть процесса, так как никто на самом деле не знает, как сделать компьютер "умным". До сих пор ведутся споры о том, как наделить машину возможностью отличать кошек от собак или распознавать букву Б.

На сей счёт существует несколько стратегий. Например, копирование мозга человека. В настоящее время учёные работают над так называемым обратным проектированием мозга человека. По оптимистичным прогнозам, эта работа завершится к 2030 г. Как только проект будет создан, мы сможем узнать все секреты нашего мозга и черпать из этого новые идеи. Примером подобной системы является искусственная нейронная сеть.

Другой более экстремальной идеей является полная имитация функций мозга человека. В ходе этого эксперимента планируется разрезать мозг на множество тончайших слоёв и просканировать каждый из них. Затем, используя специальную программу, нужно будет создать 3D-модель, а затем внедрить её в суперкомпьютер. После этого мы получим устройство, которое официально будет обладать всеми функциями мозга человека, — ему останется лишь собирать информацию и учиться. Как долго нам осталось ждать? Достаточно долго, ведь на сегодняшний день специалистам не удалось скопировать даже 1 мм слоя мозга, состоящего из 302 нейронов (наш мозг состоит из 100 000 000 000 нейронов).

Если мы не можем создать точную копию мозга, мы можем постараться имитировать его эволюцию. На самом деле, к примеру, построить самолёт невозможно, просто скопировав крылья птицы. Каким же образом можно симулировать эволюционный процесс для создания общего ИИ? Суть метода генетического алгоритма заключается в том, что задачи оптимизации и моделирования решаются с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в живой природе. Несколько компьютеров будут выполнять различные задачи, и те из них, что окажутся наиболее эффективными, будут "скрещены" друг с другом. Машины, не справившиеся с задачей, будут исключены. Таким образом, спустя множество повторений данного эксперимента, алгоритм естественного отбора будет создавать всё более качественный компьютер. Трудность здесь заключается в автоматизации процесса эволюции и "скрещивания", ведь эволюционный процесс должен идти сам по себе. Недостатком описанного метода является то, что в природе эволюции требуются миллионы лет, а людям нужны результаты в течение пары десятилетий.

Когда учёные приходят в отчаяние, они пытаются создать программу, которая бы тестировала сама себя. Это может стать самым многообещающим методом создания общего ИИ. Идея заключается в том, чтобы создать такой

компьютер, чьими главными функциями будут исследования ИИ и кодирование изменений. Такой компьютер будет не только самостоятельно обучаться, но и изменять свою собственную архитектуру. Учёные планируют научить компьютер быть исследователем, главной задачей которого станет развитие собственного интеллекта.

Следует ожидать, что в определённый момент развития ИИ компьютеры начнут превосходить нас. ИИ, идентичный мозгу человека, будет иметь несколько преимуществ над людьми:

- **Скорость.** Нейроны человеческого мозга работают с максимальной частотой 200 Гц, в то время как современные микропроцессоры — с частотой 2 ГГц, или в 10 миллионов раз быстрее;

- **Размеры.** Мозг человека ограничен размерами черепа, и поэтому он не может стать больше. Компьютер может иметь любые размеры, предоставляя больше места для хранения файлов;

- **Надёжность и продолжительность работы.** Транзисторы работают с большей точностью, чем нейроны мозга. Кроме того, их легко можно починить или заменить. Мозг человека имеет свойство утомляться, в то время как компьютер может работать на полную мощность круглые сутки.

Также следует ожидать, что ИИ, запрограммированный на постоянное самосовершенствование, не станет ограничивать себя какими-либо пределами. Это означает, что, достигнув уровня человеческого интеллекта, машина не остановится на этом. Разумеется, когда компьютер станет "умнее" нас, это будет шоком для всего человечества. Так возникнет Искусственный Суперинтеллект (ASI — Artificial Superintelligence), который превзойдёт интеллект человека практически во всех областях, включая изобретения, общие познания и социальные навыки. Не исключено, что этот ASI в какой-то момент осуществит переход управления человеческой цивилизацией и начнёт осуществлять его на свой лад (другое дело, что этот лад должен быть изначально заложен человеческими программистами).

Ну, а пока этого не случилось, в рамках стратегии своего развития и вооружённой всеми современными информационными инструментами ИИ уже сейчас мог бы поспособствовать человечеству решить целый ряд на первый взгляд практически неразрешимых задач определения причин вирусных эпидемий или, к примеру, фиксации конфликта интересов, являющихся предтечей коррупции и всяких других рисков для функционирования каждого государства.

Раз уж на развитие ИИ собираются выделять немалые инвестиции (а с ними в США применительно к ИИ уже были известные проблемы), то отчего бы не потратить их с толком. Почему бы, к примеру, сообщая не развеять различные конспирологические версии по поводу заинтересованности и выгоды ряда индивидуумов от обрушившейся на цивилизацию пандемии. Как могли возникнуть практически одновременно такие очаги инфекции в самых разных

уголках планеты? Какие события в самых разных областях экономики и политики предшествовали этому? Где находились и чем занимались те или иные ключевые персоны, относящие себя к "мировому правительству"? Почему новый вирус действует сразу на несколько белков, что затрудняет противодействие? Как получилось, что, казалось бы, банальная мутация превратила его в настоящий таран для иммунной системы человека? Какова вероятность его искусственного происхождения? Где-таки находился так называемый "нулевой" пациент? Как связано наличие большого процента стареющего населения, отдельных рас с очагами заболевания? Каковы динамики финансирования бактериологических исследований и СМИ в ходе развития всего процесса? Где находятся секретные лаборатории, проводящие соответствующие исследования, и что в этих местах уже неоднократно случилось?

Собственно, подобных вопросов может быть ещё много, но даже ограниченный ИИ может установить связь между, казалось бы, совершенно отдельными событиями, чтобы понять, что это было — удивительное сочетание событий, похожее на возникновение жизни на Земле, традиционное разгильдяйство или умысел в лучших нацистских традициях освобождения планеты от каких-нибудь "неполноценных" индивидуумов. Кстати сказать, в современном информационном мире присутствуют все три указанные темы, и людям было бы крайне интересно, из-за чьей "неполноценности" цивилизация получила очередной чувствительный удар в незащищённое место, чтобы потом вынести приговор, дабы подобное не повторялось.

С другой стороны, чуть ли не ежедневные новости об обнаружении у скромных труженников несметных богатств на банковских счетах, в многочисленной недвижимости и в бумаге с водяными знаками, будучи вручёнными ИИ в качестве технического задания, могут приобрести законченный вид в части определения всех участников процесса. Где-то что-то прибавилось, прошли транзакции, назначения, приобретения, инициативы, потери, разорения, переоформления, куплены билеты за кордон и т. д. и т. п. В каждом процессе действуют конкретные персоны и не менее конкретные интересы (причём отнюдь не всегда государственные). В современном цифровом мире невозможно стереть абсолютно все данные о том или ином событии или связанных событиях. К примеру, одна только ФНС вот уже в течение ряда лет регулярно демонстрирует нам, как это делается в XXI веке. Другое дело, что может получить государство в результате подобных исследований. С одной стороны, деньги (и немалые), с другой — очевидные репутационные потери от тех, кому доверены государственные интересы, от экономики до безопасности. Разумеется, последнему в наступающую эпоху очередного взлёта ИИ можно пытаться противодействовать, но, как свидетельствует цивилизационный опыт, наиболее целесообразно его возглавить.

Потому что "цифра", потому что "цифровая трансформация", да и "верхи" говорили, что, вроде бы, хотя...

Ну, пока всё это не взял в свои руки ASI.

По материалам economy.gov.ru,
habr.ru, dtf.ru, lpgenerator.ru,
huawei.ru

На книжной полке



**Богуш В. А.,
Гусинский А. В.,
Шаров Г. А.,
Кострикин А. М.**

Векторные анализаторы цепей сантиметрового и миллиметрового диапазонов длин волн / В. А. Богуш, А. В. Гусинский, Г. А. Шаров и др. — М.: Горячая линия — Телеком, 2019. — 656 с.: ил.

ISBN 978-5-9912-0816-1

Приведён анализ методов и средств измерения параметров СВЧ-цепей, рассмотрены различные принципы и методы построения векторных анализаторов цепей (ВАЦ), а также сигнальные процессы и соответствующие устройства, используемые в ВАЦ (модулирование и детектирование сигналов, преобразование частоты, формирование квадратурных сигналов измерительной информации и др.). Рассмотрены вопросы, связанные с частотно-временными преобразованиями в ВАЦ и измерениями во временной области. Большое внимание уделено моделированию ошибок, методам и средствам калировки ВАЦ, оценке точности измерений ВАЦ. Описаны волноводные компоненты ВАЦ миллиметровых волн. Приведены описания и технические характеристики некоторых современных типов ВАЦ и их применение в различных областях. Представлены теоретические материалы по рассматриваемым вопросам.

Приведены справочные данные о некоторых наиболее часто применяемых в СВЧ-измерениях физических величинах, таблицы перевода одной величины в другую, параметры и потери волноводов миллиметровых длин волн и др.

Для специалистов в области измерительной техники СВЧ. Книга будет полезна студентам вузов, обучающимся по радиотехническому, радиофизическому и инфокоммуникационному направлениям, аспирантам и преподавателям.

WWW.TECHBOOK.RU
Справки по тел.: (495) 737-39-27