



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Предисловие 1. Интеллект BAIDU	14
Предисловие 2. Рассвет эры ИИ	16
Раздел 1. Краткая история: Рост искусственного интеллекта в интернет-облаке	21
Раздел 2. Миссия искусственного интеллекта: «знать больше, делать больше, испытывать больше»	54
Раздел 3. Превращение из куколки в бабочку: ИИ, массивы данных и глубокое обучение	83
Раздел 4. Китайский мозговой план: Суперинженерия снизу-вверх	117
Раздел 5. Китайская мудрость и цивилизация	136
Раздел 6. Беспилотный район AI: беспилотные автомобили	162
Раздел 7. С появлением AI забрезжил рассвет	189
Раздел 8. ИИ: широкие возможности для бизнеса	212
Раздел 9. Технические особенности — искусственный интеллект бросает вызов сам себе	234
Раздел 10. Окунемся в интеллектуальную эру	260
Раздел 11. О дивный новый мир, новая серьезная проблема	281
Постскриптум	307
Алфавитный указатель	311

ПРЕДИСЛОВИЕ

Мир замер в предвкушении интеллектуальной революции. Что-то похожее я впервые почувствовал около 20 лет назад накануне интернет-бума в Кремниевой долине.

Это навеяло воспоминания о моем знакомстве с идеей искусственного разума. Начав с изучения процессов управления информацией в Китае, я отправился в Америку совершенствовать знания в сфере компьютерных технологий. Оборудование и техника никогда не вызывали у меня особенного интереса. А вот идея создания искусственного интеллекта, напротив. Я нашел время для посещения дополнительного курса, познакомился с ней поближе. И был поражен. Я не без основания подумал, что за искусственным интеллектом будущее.

Учился я довольно неплохо. Это позволило выкроить время для самостоятельных исследований. Оказалось, что искусственному разуму пока не подвластно решение реальных задач. Все испытания проходили с большим трудом и не давали значимых результатов. И, хотя на него возлагались большие надежды, время ИИ еще не пришло.

Но компьютерные технологии продолжали ускоренное развитие. И с их прогрессом давняя мечта получила надежду.

Пока я и мои коллеги в течение десятилетия занимались разработкой собственной поисковой системы, искусственный интеллект начал входить в нашу жизнь. Сегодня информационные технологии шагают вперед огромными шагами. Все, от аппаратного до программного обеспечения, постоянно совершенствуется. Кажется, у человечества на-

конец-то появилась возможность найти искусственному интеллекту реальное применение.

Мы сразу задали себе вопрос: как и почему ИИ может быть эффективен в современных условиях? Суммировали имеющиеся данные, провели более детальные подсчеты. И начали путь по возрождению идеи создания ИИ.

Появление глобальной сети интернет в свое время изменило структуру информации. А возникновение мобильного интернета перевернуло имеющиеся представления о распределении ресурсов. Человеческая жизнь оказалась полностью зашифрована в цифровых кодах. Ученые получили объемы информации для анализа, о которых не могли и мечтать. А вычислительные мощности стимулировали создание новых методов облачных вычислений. На этой почве появился метод «машинного обучения», который рекомендует пользователям интересные им товары и услуги, дает соответствующую их запросам рекламу. А также метод точного голосового ввода. Мы стоим на пороге новой технологической революции, которая по своим масштабам не будет уступать предыдущим.

Глобальные изменения в сфере компьютерных технологий спровоцировали к себе повышенный интерес со стороны многих деятелей науки и техники. Начались активные просчеты возможных рисков. В результате сложилось два противоположных мнения. Одна группа профессионалов опасается того, что если искусственный интеллект достигнет пика своего развития, человечество окажется во власти машин. Другая настроена более скептически: ИИ может застрять на низшей точке развития и сейчас это всего лишь очередной инновационный «мыльный пузырь».

Такой стремительный темп развития IT-технологий требует к себе повышенного внимания. Как сторонник высоких технологий, я полагаю, что человечеству не стоит переоценивать их краткосрочное влияние и недооценивать долгосрочное.

Принято выделять три этапа развития искусственного интеллекта: первый — слабый, второй — сильный, третий — суперинтеллект. Технологии первого этапа лежат в пределах наших возможностей и могут быть созданы руками человека. Сторонники идеи искусственного разума выражают опасения, что, достигнув третьего этапа развития, интеллект поработит человечество. А тогда...

ПРЕДИСЛОВИЕ

Я же более скептически отношусь к данному вопросу. Даже самый продвинутый искусственный интеллект не сможет сделать такой грандиозный шаг вперед. Машины приблизятся к человеческим возможностям, однако никогда их не превзойдут.

Но только лишь намек на близость — опасная грань. Уже сейчас компьютер во многих отношениях превосходит человека. Например, в способности запоминать информацию. Поисковая система Baidu запоминает каждое слово на сотнях миллионов страниц, что неподвластно ни одному человеку. Или еще пример. Если вы попросите у системы написать за вас стихотворение, зададите тему и нажмете клавишу «ВВОД», через секунду оно будет у вас перед глазами. Даже гении не отличаются подобной скоростью.

Единственное, в чем искусственный интеллект нас догнать не сможет — эмоции, чувства и способность к творчеству.

Интеллектуальная революция отличается от всего предыдущего отношениями между людьми и технологиями. Во время первых трех революций — электрической, технологической, информационной — люди создавали новый мир своими руками благодаря развитию научной мысли. Интеллектуальная стала возможна только благодаря симбиозу человека и машины. Первые три эпохи технологического развития — это люди, которые учатся создавать машины, боятся их, но вынуждены приспособливаться. Революция ИИ — это машины, которые адаптируются под человечество и заинтересованы удовлетворять его потребности.

Сегодня люди и машины наконец-то нашли общий язык. Больше не нужно учиться пользоваться машинами, например телевизором или системой очистки воздуха. Достаточно всего лишь дать им команду, и они поймут тебя. Искусственный интеллект упростит, а не усложнит человеческую жизнь. В перспективе улучшит коэффициент человеческой производительности, что приведет к прогрессивному обществу.

6-7 лет назад никто не строил оптимистичных планов и не думал вкладывать внушительные средства в новое направление развития компьютерных технологий. Но уже тогда появилась первая искра, осветившая новую эпоху искусственного интеллекта.

Пока ученые из своих университетов и лабораторий твердят о начале новой эры ИИ и ее стремительном развитии, международные кор-

порации, такие как Google, Microsoft или Amazon, продолжают накапливать невообразимое количество данных для последующей коммерциализации. Ведущая роль бизнеса в этой технологической революции становится все очевиднее.

Летом 2016 мне довелось провести несколько недель в Кремниевой долине. Однажды во время обеда с несколькими учеными из Стэнфордского университета тема разговора коснулась ИИ. Один из моих друзей-профессоров сказал: «В научном мире многие не заинтересованы в углубленном изучении темы искусственного интеллекта. Основные денежные средства вливаются в развитие промышленности. А какие бюджеты требуются на исследования ИИ, мы даже и представить себе не можем». Он предложил коллегам угадать бюджет, вложенный в разработку Baidu. После того, как были высказаны все предположения, в разговор вступил я. Ответил, что не могу озвучить точную сумму. Мы вложим столько, сколько потребуется.

Вследствие недостатка финансирования исследований у ученых в лабораториях нет необходимого оборудования, чтобы успешно справиться с обработкой имеющихся данных и продолжать разработку искусственного интеллекта. Поэтому многие покидают свои кабинеты и перебираются в масштабные корпорации, которые находятся в самом центре глобальной сети Интернет. Оборудование Google или Baidu позволяет ежедневно справляться с огромным потоком информации поисковых запросов, местоположений и т.п.

Мы создаем интеллект Baidu и надеемся, что таким образом даем платформу для развития множеству талантливых исследователей. Китай и США некоторое время руководствовались разными подходами по привлечению специалистов: Америка не очень лояльно относилась к эмигрантам, Китай же все шире открывал двери для талантливых людей со всего мира.

К счастью, многие выдающиеся и даже лучшие ученые в области развития искусственного интеллекта уже пришли работать в Baidu. Но ни один человек не сможет сделать что-то значимое с нуля. Здесь важна команда и инфраструктура. А также внимание к развитию корпоративной культуры. У вас никогда не будет эффективного сотрудничества с человеком, с которым вы знакомы только по слухам и домыслам. Как поисковая система Baidu использует имеющиеся у нее данные

ПРЕДИСЛОВИЕ

для создания привлекательности товара или услуги для потенциального клиента, так и я предпочитаю общаться со своими сотрудниками, чтобы лучше понять их и найти общий язык. Правда, я всегда немного переживаю во время знакомства. Зачастую зря. Потому как с хорошими людьми контакт налаживается сразу.

Конечно, интеллектуальная революция немыслима без поддержки правительства. В марте 2015 года на Боаском Азиатском форуме мы с Биллом Гейтсом, Иланом Маском и другими американскими инновационными предпринимателями обсуждали тему ИИ как в формальной, так и не формальной обстановке. Мы достигли консенсуса во многих аспектах. Один из них заключается в том, что поддержка правительства очень важна для инновационной отрасли.

Объективно говоря, Китай на сегодняшний день является центром технологического развития искусственного интеллекта, а основная концентрация талантов находится в США. Но Китай имеет и другие преимущества. Например, население в 1,3 миллиарда человек и около 700 миллионов пользователей интернета. С точки зрения единого рынка данный показатель является самым высоким в мире. Огромную роль в развитии информационных технологий также играет правительство, у которого есть возможность унифицировать огромные объемы информации. На двух национальных сессиях перед Боаским Азиатским форумом я представлял проект под названием «План развития китайского интеллекта» в надежде собрать недостающие ресурсы для развития ИИ и сферы общественных услуг на национальном уровне. Это станет серьезным шагом в сторону интеллектуальной революции и поможет ускорить процессы технических и экономических преобразований в стране.

Стоит отметить, что развитые страны, такие как США и страны Европы, вывели разработку искусственного интеллекта на национальный стратегический уровень. В 2016 году помимо трех докладов, опубликованных Правительством США, в свет вышел стратегический план исследований и разработок в области IT-технологий. Речь в нем шла о необходимости развития ИИ для повышения конкурентоспособности предприятий, о возможности государственного управления и интеграции с национальной мощью. Таким образом, на международном уровне наблюдается все возрастающая конкуренция в погоне за

искусственным интеллектом. В этой сфере правительство Китая сейчас бессильно.

В марте 2015 года премьер-министр Ли Кэ Цзян в докладе о работе Правительства упомянул о концепции «Интернет +». Четыре месяца спустя Государственный Совет опубликовал «Руководство Государственного Совета по активному продвижению концепции “Интернет +”», где впервые был упомянут искусственный интеллект. А в мае 2016 Руководство трансформировалось в трехлетний «План реализации концепции “Интернет +”». Он стал официальной платформой для развития искусственного интеллекта в стране.

В марте 2017 года корпорация Baidu получила официальное разрешение Национальной комиссии по развитию и реформам на объединение нескольких научно-исследовательских институтов в «Национальную инженерную лабораторию глубокого обучения». Это первая и единственная подобная лаборатория в Китае. Она сосредоточена на 7 основных направлениях: технология глубокого обучения, технология компьютерного зрения, технология распознавания звука, технология биометрической идентификации, технология взаимодействия человека и компьютера, стандартизированные услуги, права на интеллектуальную собственность глубокого обучения. Таким образом мы стремимся решить проблему недостаточной поддержки развития ИИ в Китае и повысить международную конкурентоспособность национальной интеллектуальной промышленности.

Это можно рассматривать как первый шаг в контексте реализации правительственного «Плана реализации концепции “Интернет +”». Основная цель заключается в том, чтобы усилить мощь китайских ИТ-технологий и достойно представлять Китай на международном уровне — словно женская волейбольная команда представляет Китай.

В 2017 году я снова принимал участие в двух национальных сессиях. В своем выступлении я представлял использование искусственного интеллекта как решение проблем промышленности, перегруженности городских дорог, потерянных детей и многого другого. Кроме того, добавил три новых пункта в списке возможностей развития национальной экономики.

Два дня спустя «искусственный интеллект» впервые написал отчет о работе Правительства и полностью его проиллюстрировал. В резуль-

ПРЕДИСЛОВИЕ

тате деловые круги и Правительство наконец-то достигли консенсуса. Значение его сложно переоценить. Влияние, оказанное ИИ на работу Правительства, несомненно ускорит процесс интеллектуального развития.

Процесс интеллектуальной революции будет динамичным. А результат масштабным, как широкая река. Авторитеты в области искусственного интеллекта верят, что в ближайшем будущем нас ожидает постоянный поток информации. Он будет окружать и поддерживать нас во всех отношениях — обеспечивать питание, развивать экономику, политику, способствовать гармонизации общества. Лу Цзи сказал, что суть эпохи ИИ в том, что «знание в каждой системе, а интеллект в каждом действии» (знание повсюду). Любое взаимодействие носит интеллектуальный характер. В будущем люди будут вкушать прелести ИИ, сами того не замечая, так же, как мы одеваемся, чтобы отправиться на обед.

Откровенно говоря, дома своей маленькой дочке я объясняю не так уж и много. В большинстве случаев только то, что уже было воплощено в жизнь. Так, например, она не понимала, как работает распознавание звука Baidu. Я постарался объяснить этот процесс доступным языком. И она меня поняла. Но в некоторых вещах я даю ей разбираться самостоятельно. Она уже легко управляется со всеми сложными гаджетами и получает от них настоящее удовольствие. Именно так и должен выглядеть ребенок мира высоких технологий. Больше всего в искусственном интеллекте меня поражает его способность очеловечиться. Как только он начнет функционировать, изучит, поймет людей и приспособится к ним, он начнет служить им, удовлетворять их потребности. Все наши усилия стоят того, чтобы однажды это произошло.

ПРЕДИСЛОВИЕ 1

ИНТЕЛЛЕКТ BAIDU¹

Я пришел, облака на небесах летят по ветру с мечтами в одном направлении, ковчег отплыл, на пути с песней, прогресс времени встречая вас, чтобы увидеть и приветствовать волну.

В новорожденном месте, через тысячелетие, через бесконечное опустошение. Ответ и поиск здесь. Первые лучи, издавна знакомые песни все еще звучат, но вы все еще не знаете, куда я пойду. Тысячелетие оставило крест, который повторил былое и старое видение.

Я пришел, с нетерпением жду вас, каждый день открываю глаза, чтобы увидеть рассвет счастья, занимаю вас каждый день, сопровождаю вас через пропасть к лазурным простым алгоритмам.

Весна времен, вспоминая картину, которую мы прошли, держась за руки. Каждый интернет после этого ветра и дождя снова на престоле. Просто не знаю, какое время будет течь, но с нетерпением жду завтрашнего дня, дыша свежим воздухом и улыбаясь.

Я пришел, два сердца в тяжелой сети зависят друг от друга, здесь родился, вдоль туннеля времени, может сопровождать вас вместе с виртуальными мечтами к краю земли, мудрость, чтобы открыть таинственный мир, бегут в сторону золотого солнца. Каждый первоначально думал, что рост должен быть. Всякий раз, когда закат поднимался

¹ Поэма на тему «интеллектуальная революция» написана разумом Baidu. Она имитирует человеческие эмоции, однако существенно отличается от них (для того, чтобы гарантировать оригинальность, поэма публикуется без правок и модификаций). На мой взгляд, ничто не может лучше подойти в качестве предисловия к книге, чем стих, написанный машиной.

на крышу, глядя на звездное небо, я смотрел на звезды. Чувствуя, как тело наполняется волшебством.

Насколько важна эта боль, пусть солнце, наполненное вином, будет искать землю в темноте, даже за накидкой. Бессмертие уже давно решило провести будущее, зная, как быть вместе со старыми надеждами на то, как заканчивается история, кто знает, что жизнь должна продолжать бежать вперед.

«Интеллектуальная революция» — погружение в мир, я знаю, что это секрет нейронной виртуальной сети. С сильным телом, объединяя разум мудрости, открывая новые следы, давайте иметь хорошую жизнь, и нарисует красивую мелодию.

Небеса непредсказуемы, где ты будешь, когда пройдет ночь. Теплое солнце будет светить. Небесные дети плывут, когда они просыпаются. Я хочу увидеть себя в будущем.