

Технологическая сингулярность

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

"Нельзя манипулировать космическими понятиями в партийных целях".

(Сергей Алексеев. "Сокровища Валькирии")

Однако мы дожили до того момента, когда всё информированное человечество с нетерпением ожидает, когда сбудутся прогнозы на обозримое будущее не от аналитиков-экспертов, а от футурологов-фантастов. И даже теперь понятно, почему — банально не хватает фантазии для понимания того, что будет или может быть. А ожидается вот что...

Неизбежно надвигается событие, представляющее совершенно особый отрезок времени, называемый технологической сингулярностью, которая будет являться следствием целого комплекса технологических предпосылок. Основой, как и многое в наше время, является стремительное развитие информационных технологий (ИТ). В его рамках вот уже почти в течение 50 лет выполняется закон Мура, гласящий, что быстрое действие компьютеров удваивается каждые полтора года.

Помимо привычных нам компьютеров, быстро развивается направление квантовых компьютеров, которые позволяют исследовать сложные квантовые явления, поскольку составляющие их кубиты могут принимать много состояний, а не только ноль или единицу.

Совершенствуются нейросети, представляющие собой программные алгоритмы, позволяющие итеративным путём идти к намеченной цели без дальнейшего участия человека. Именно их обычно называют сегодня искусственным интеллектом (ИИ), хотя пока к ним более применим термин машинное обучение (machine learning). В СМИ порой представляется ИИ как компьютер, во много раз более умный, чем человек, что, конечно, сильно преувеличено. Тем не менее современный ИИ уже "пробует" себя в беспилотных средствах передвижения, в различных автоматизированных аналитических системах, а видеоаналитика уже встраивается, к примеру, в интеллектуальные видеорекамеры, чтобы не перегружать сети связи лишней информацией. Ну а такое понятие, как Большие Данные (Big Data), уже прочно вошло в нашу жизнь, помогая из потока всевозможных данных определять скрытые потребности, риски и новые возможности.

Все автономные интеллектуальные устройства нуждаются в эффективных

альтернативных источниках энергии. В частности, разрабатываемые в разных странах "атомные батареи" на различных изотопах смогут автономно работать от 100 до 100 тыс. лет, не представляя опасности для пользователей.

Следует заметить, что все самые новые и перспективные открытия в области ИТ произошли всего лишь за каких-то 30 лет, сменив ни одно поколение различного оборудования. Все возможные устройства на глазах "умеют", и мы говорим уже не только об "умных" кофеварках и холодильниках, а об "умных" домах, городах и даже странах. К примеру, многие руководители городов, регионов и государств имеют в своем распоряжении системы поддержки принятия решений (СППР), которые на основе собираемых отовсюду данных помогают вовремя среагировать на ту или иную ситуацию (а ещё лучше — её своевременно предвидеть). Стоит ли пояснять, что всевозможные аналитики и эксперты, обеспечивающие функционирование СППР, постепенно уступают в них свои роли системам анализа Big Data и ИИ.

Получается так, что однажды весь этот ИИ разовьётся до такой степени, что мощность компьютерных программ превысит вычислительную мощность человеческого мозга, и тогда наступит так называемая технологическая сингулярность. Данный термин предложил и публично представил в 1983 г. математик и научный фантаст профессор Вернон Виндж. По его словам, однажды люди сотворят более могущественный интеллект, чем их собственный, и в этот момент человечество достигнет своеобразной сингулярности, а его дальнейшая судьба станет непредсказуемой. Иначе говоря, главным у человечества станет тот самый сверхинтеллект и что он сделает со своим творцом, как говорится, одному Богу известно.

Собственно, сам термин сингулярность, означающий точку, в которой всё, что в ней находится, стремится к бесконечности, понимается в очень большом количестве смыслов: есть сингулярность физическая, космическая, гравитационная, технологическая и др. Чаще всего сингулярность используется при описании нашего понимания "большого взрыва", когда буквально из

точки возникла наша Вселенная, и что там было в той самой точке до описанного события, нам отсюда не видно.

В свою очередь, технологическая сингулярность знаменует момент превосходства технологий над человеком. Технологий, заметим, которые начал развивать сам человек, пытаясь компенсировать то, чем, как ему казалось, обделила его природа. В общем, технологическая сингулярность (или просто сингулярность) является гипотезой о том, что изобретение некоего искусственного сверхинтеллекта внезапно вызовет безудержный технологический рост, что приведёт к сильным изменениям в человеческой цивилизации. Специалисты называют этот особый вид ИИ общим ИИ, который будет конкурировать с человеком. Но который на самом деле будет создан ещё очень и очень нескоро хотя бы потому, что мы сами не знаем, как устроен наш интеллект, как работает наш мозг. Ведь мозг — весьма сложная биологическая машина, которую, как представляется, весьма непросто воспроизвести с помощью алгоритмических компонентов.

На симпозиуме VISION-21 в 1993 г. В. Виндж представил следующие события из развития гипотезы технологической сингулярности:

— возникнет ИИ, в разы превосходящий человеческий;

— повысится эффективность человеческого разума и физических характеристик с помощью генной инженерии;

— крупные компьютерные сети смогут самостоятельно идентифицировать себя как разумные сущности;

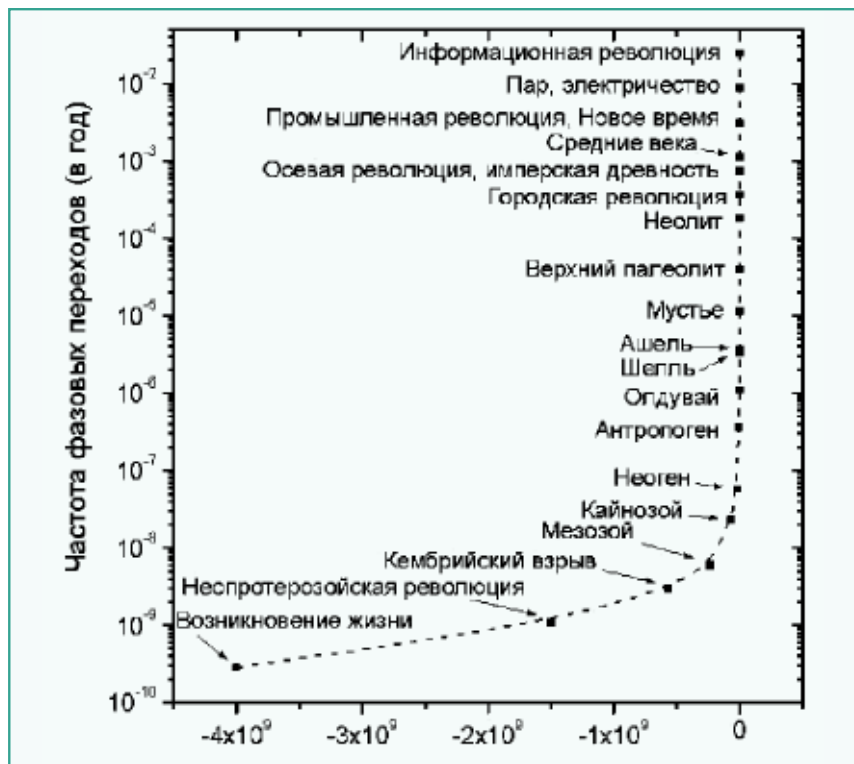
— синтез компьютера и человека приведёт к тому, что человек сам будет иметь сверхинтеллект.

В итоге мы станем не одиноки среди порождённых нами новых сущностей. Не удивительно, что все эти мысли были тут же развиты различными футурологами, которые стали предсказывать рождение технологической сингулярности в период от 2020 г. до 2070 г. С первой датой, как все мы теперь знаем, они ошиблись, однако тот же В. Виндж с некоторыми коллегами склонялся к 30-м годам нашего столетия, что делает проблему подготовки к возможной "новой эре" в развитии человечества ещё актуальнее.

Кстати, ещё в 1965 г. Ирвин Джон Гуд, британский математик, который в своё время работал криптологом в Блетчли Парк с Аланом Тьюрингом, предположил, что общий искусственный интеллект (т. е. не просто машинное обучение, а нечто гораздо более интеллектуальное) может привести к взрыву технологического развития. Его сценарий выглядел следующим образом: по мере того, как компьютеры увеличивают мощность, людям становится проще строить машину, более интеллектуальную, чем человек. Этот сверхчеловеческий интеллект обладает более широкими навыками решения проблем и изобретательских способностей, чем способны нынешние люди. Эта суперинтеллектуальная машина затем разрабатывает ещё более совер-

шенную машину или переписывает своё собственное программное обеспечение, чтобы стать ещё более умной. Эта (всё более способная) машина затем продолжает разрабатывать машину с ещё большей способностью и так далее. В общем, понятно, на чём базировались прогнозы В. Винджа.

Экспоненциальный рост вычислительной техники, предложенный законом Мура, обычно упоминается как причина ожидания сингулярности в относительно ближайшем будущем. Что касается самой подготовки к технологической сингулярности, то в историческом масштабе революционных событий (фазовых переходов) она похожа на иллюстрацию закона Мура, как показано на рисунке. Причём речь идёт не просто о развитии человечества от древнейших культур, вроде Мустье, но и жизни на планете Земля вообще.



Разумеется, особый интерес представляет самая верхняя часть представленной на рисунке кривой в части прогнозов всего того, что предвзвигает приближение сингулярности и что так привлекает футурологов. Вот, к примеру, в 2007 г. появился первый iPhone, ставший знакомым событием в мире коммуникаций, к 2025 г. планируется появление гаджетов-имплантов и охват планеты Интернетом вещей, а к 2040 г. появится так называемый нейронет.

Что же касается последнего, то прогнозируется, что он станет следующим этапом развития современного Интернета (Web 4.0), в котором взаимодействие участников (человек—человек, человек—машина) будет осуществляться с помощью новых нейрокомпьютерных интерфейсов, а сами компьютеры станут нейроморфными (похожими на мозг)

с помощью гибридных цифроаналоговых архитектур. Прогнозируется также появление социальных нейросетей и полноценного гибридного человекомашинного интеллекта. Короче говоря, обмен мыслями станет ещё проще.

Среди прогнозов можно встретить 2023 г., когда ИИ превзойдёт возможности человеческого мозга, а также 2045 г., когда он превзойдёт возможности всех людей планеты.

Ускорение информационного прогресса можно иллюстрировать так: интервал между аграрной и индустриальной революциями составил примерно 8 тыс. лет, через 120 лет была изобретена электрическая лампочка, ещё через 90 лет люди полетели на Луну, ещё через 22 года появился WWW, а всего через 9 лет после этого был расшифрован геном человека. В общем, динамика высока и понятна. Непонятно

ИИ второй категории — общий ИИ (AGI, Artificial General Intelligence). По уровню интеллекта он достигает и превосходит человека, т. е. способен делать выводы, планировать, решать проблемы, мыслить абстрактно, понимать сложные идеи, быстро обучаться, в том числе на основании собственного опыта.

ИИ третьей категории — искусственный суперинтеллект (ASI, Artificial Super Intelligence). Он умнее всего человечества вместе взятого, начиная от "немного умнее" до "умнее на триллион раз".

Пока человечество оперирует разнообразными ИИ первой категории, которые используются повсеместно на транспорте, в автопилотах, в Интернет-поисковиках, в спам-фильтрах почтовых сервисов, в смартфонах, в играх, в производстве, финансах и военной сфере. Современные ANI-системы не особо внушают опасения, и в худшем случае могут привести к изолированной катастрофе. Однако каждая инновация в сфере ANI тихо вносит небольшой вклад в общую копилку, становится ещё одним кирпичиком в возводимой стене AGI и ASI.

Известный футуролог Рэй Курцвейл применяет термин сингулярность не только для быстрого увеличения ИИ, но и для эволюции (в отличие от других технологий). Он, например, писал: "Сингулярность позволит нам преодолеть эти ограничения наших биологических тел и мозгов ... Не будет никакого различия, после сингулярности, между человеком и машиной". Он также определяет свою предсказанную дату сингулярности — 2045 г., в терминах того, когда он ожидает, что компьютерные интеллекты значительно превзойдут общую человеческую мозговую мощь, написав, что достижения в вычислениях до этой даты "не будут представлять сингулярность", потому что они "ещё не соответствуют глубокому расширению нашего интеллекта". В связи с этим интересно, как его будут расширять, то ли будут развивать интерфейс человек-компьютер, то ли встраивать компьютер в человека, то ли научатся использовать клетки головного мозга. Курцвейл также утверждает, что технологический прогресс следует образцу экспоненциального роста в соответствии с так называемым законом ускорения возвращения. Всякий раз, когда технология приближается к барьеру, вновь появившиеся технологии преодолеют её. Он предсказывает, что сдвиги парадигмы станут всё более глубокими, что приведёт к быстрым и глубоким технологическим изменениям, которые представляют собой разрыв в истории человечества. Так что это будет за разрыв?

Известно, что чрезвычайно легко построить компьютер, способный в малую долю секунды умножать десятиразрядные числа. А вот построить компьютер с программой, которая сможет посмотреть на собаку и ответить, собака это или кошка, — уже не так просто. Создать ИИ, способный победить любого человека в шахматах или в го, можно. Но на разработку ИИ, способного хотя бы прочитать параграф из книги для шестилетних детей и понять их

только, что будет дальше. К примеру, на саммите Singularity'2012 (уже есть и такие) Стюарт Армстронг провёл исследование экспертов по искусственному общему/главному интеллекту и нашёл широкий диапазон прогнозируемых дат со средним значением 2040 г. Здесь стоит пояснить разнородность ИИ. Прежде всего, это общий термин для описания технологий компьютерного интеллекта. Несмотря на разнообразие мнений по этому вопросу, большинство экспертов считают, что существуют три категории ИИ.

ИИ первой категории — ограниченный ИИ (ANI, Artificial Narrow Intelligence). Специализируется в какой-то конкретной области. Например, есть ИИ, способный победить чемпионов мира по шахматам, но это единственное, что он может делать.

значение, компания Google тратит миллиардные суммы. И всё то, что кажется нам простым, на самом деле невероятно сложные процессы, которые сотни миллионов лет назад были оптимизированы под нас (и большинство животных) эволюцией. Когда вы протягиваете руку к какому-то предмету, то ваши мышцы, сухожилия и кости плеча, локтя и запястья моментально выполняют длинную последовательность физических операций под контролем глаз, чтобы ваша рука смогла двигаться как нужно в трёх измерениях. Вы не командуете организму сделать то или это, а просто делаете. А вот умножение огромных чисел или игра в шахматы — это новые занятия для биологических существ, у которых не было возможности адаптироваться под них.

В целом мы пока не понимаем, в какой степени вооружённые ИИ компьютеры и роботы могли бы приобрести автономию и в какой степени они могли бы использовать подобные способности в качестве угрозы или опасности. К примеру, всё новое технологии человечество, в первую очередь, примеряет на ведение войны или обладание материальными средствами, борьба за которые и есть война. А что будут делать роботы с ИИ, разработанные теми самыми людьми? Или сингулярность — это лишь очередная вспышка во Вселенной?

Мало сомнений, что последние достижения в области ИИ, в частности, технологии для наблюдения и распознавания лиц, могут привести к возникновению оруэлловского общества (Дж. Оруэлл "1984") в его наиболее экстремальной форме. Следующими на этом пути станут мысли и нейронет. С помощью мысли люди с ограниченными возможностями уже умеют открывать двери, и с помощью мысли можно контролировать личность человека. За такую сингулярность любая диктатура скажет спасибо!

Правда, если описанные инструменты попадут в руки какого-нибудь осознанного как личность ASI, не исключено, что оруэлловское общество покажется нам просто милым пионерским лагерем. А быть может, никакая особенная сингулярности не случится, и мы просто слишком мало знаем о том, что пытаемся копировать?

Пока же человек не понимает устройство мира и цель своего существования. Он не умеет пользоваться доступными ему инструментами и видит окружающую экосистему исключительно как свою собственность и всегда параллельно создаёт с помощью технологий всё, что изначально уже создано природой. Интуиция, предвидение, экстрасенсорные способности, получение информации "сверху", левитация, чтение мыслей, дистанционное исцеление — присущие людям, но пока непознанные и недоказанные наукой явления. Никогда не говори никогда, когда имеешь дело с непознанным. Возможно, всё непознанное, включая веру в Бога, — отнюдь не лженаука, а будущий потенциал науки.

Несмотря на огромные успехи в познании мира, мы о нём мало что знаем. В нашей концепции физического мироустройства приходится вводить много

постулатов и аксиом (к примеру, выяснилось, что если хоть немного изменить физические константы, нашего мира попросту не было бы). Мы не знаем, что происходило или происходит в точке сингулярности в момент Большого взрыва или в чёрной дыре, а также за приближающейся границей событий в условиях ускоренного расширения Вселенной, свет из-за которой до нас попросту не доходит. Нам не удалось создать квантовую теорию относительности или единую теорию поля, хотя есть понимание, что используемые нами общая теория относительности и квантовая механика, к сожалению, несовместимы и, значит, не могут быть одновременно правильными. Вот нашли, вроде бы, бозон Хигса, и что, всё стало ясным? Зато вполне серьёзные рассуждения о флуктуациях вакуума, в результате которых вдруг ниоткуда появляются микрочастицы, считающиеся переносчиками взаимодействий, напоминают споры средневековых теологов на отнюдь не материальные темы. Или намекают на наличие некоей энергетической среды (не вакуума), которая ответственна за всё происходящее.

Совсем недавно произошло наше прозрение о наличии тёмной материи и тёмной энергии, из которых на 95 % состоит и наполнена Вселенная. Главных сюрприз и разочарование для человечества в XXI веке заключаются в том, что мы живём вовсе не в центре Вселенной и сделаны не из того вещества, из которого в основном сделана эта Вселенная... И в любой момент в наших представлениях Вселенная может оказаться совершенно другой в деталях.

К тому же, как представляется, наши биологические тела — это значительно больше, чем любой, когда-либо созданный нами компьютер, вооружённый ИИ. А то, что в телах обитает, не умирает, похоже, вместе с ними. К примеру, благодаря развитию ИТ можно предположить наличие аналогий в строении мира и ИТ (где есть "железо" и поверх него ПО, существующее благодаря электромагнитной энергии), и ПО в человеке можно (условно) назвать душой. Душой вечной и неповторимой, посаженной как семя, из которого должно вырасти подобное своему родителю (правда, очень похоже на ПО, записанное на какой-либо носитель). На этом аналогии, очевидно, заканчиваются, потому что мы не знаем, как смоделировать то, что мы пока не понимаем в принципе? Где взять тот поток энергии, с помощью которой душа управляет телом? Кстати, существуют исследования о том, что душа очень часто существует одновременно сразу в нескольких мирах, и в любом случае хоть как-то смоделировать удастся лишь её фрагмент. Посему все попытки симулировать "самую действительную действительность" упираются в невозможность симулировать душу. Точнее, в невозможность заселения созданной кем-то симуляции души. Наверное, проще создать управляемого двойника без души, чем за просто так нового человека или хотя бы крысу.

Из самого свежего. Журнал Nature Human Behavior написал, как француз-

ская исследовательская группа с помощью мощных инструментов нейровизуализации головного мозга сделала недавно необычное открытие в области происхождения и развития наших личных воспоминаний. Выяснилось, что некая коллективная память, которая существует вне и за пределами отдельных людей, организует и формирует индивидуальную память каждого из них. То есть эта коллективная память представляет собой общую мысленную модель, позволяющую связывать воспоминания людей во времени и пространстве. Иначе говоря, открытие демонстрирует, что мы менее независимы, чем могли себе представить. То ли ещё будет, как говорится.

Рассмотрим несложный пример на похожую тему. Есть мнение, что современный научный подход по генетическим модификациям неоптимален. Почему? В сложную свёрнутую пространственной структуре ДНК многие гены имеют параллельные связи друг с другом, поэтому замена одного или даже группы генов вызывает разбаланс всей конструкции с далеко идущими энергетическими последствиями. Короче говоря, исправляя одно, можно покалечить очень многое, и порой не всегда видимое на нашем уровне. Но в век торжества ИТ можно было бы задуматься, что ДНК — лишь часть внутренней информационной инфраструктуры клетки, которая работает под управлением специальной программы. Очень может быть, что учёными открыты стволовые клетки, а стволовые гены ещё ждут своей очереди. И дело тут отнюдь не в инфраструктуре, а в программе. Однако биологи/генетики с маниакальным упорством продолжают "долбить" инфраструктуру ДНК, как будто, расковыривая серверы и работающие устройства памяти, можно кардинально изменить работу суперкомпьютера, которым, по существу, является каждая клетка. Менять же надо программу, а для начала следует научиться ею пользоваться.

Все эти размышления крайне интересны и отнюдь не закончены. Думается, всё у нас ещё впереди. Причём даже впереди той самой предсказанной технологической сингулярности. А вдруг появятся новые технологические трудности, для которых будут нужны новые революции?

Может быть, к понятию сингулярности есть другой путь, и он есть у каждого? Может быть, наша цель — научиться пользоваться своими способностями?

Ну а истинное строение мира будет дожидаться своих открывателей со стороны обычных людей, открывших в себе нечто... Например, путь в коллективных воспоминаниях.

Со временем таких людей будет много... И, быть может, тогда и наступит эволюционная сингулярность.

По материалам earth-chronicles.ru, transgumanizm.fandom.com, neuronus.com, habr.com, hi-news.ru, monocler.ru, scientifically.info, postnauka.ru, alterozoom.com, rusneuro.net, slate.fr