

МАКС ТЕГМАРК

ЖИЗНЬ 3.0

Быть человеком
в эпоху искусственного
интеллекта

Перевод с английского
Дмитрия Баюка



Издательство АСТ. Москва

ГЛАВА 1

Добро пожаловать к самому важному разговору о нашем времени

Техника дает жизни возможность процветать
как никогда прежде — или самоистребиться.

Институт будущего жизни

ЧЕРЕЗ ТРИНАДЦАТЬ ЦЕЛЫХ ВОСЕМЬ ДЕСЯТЫХ МИЛЛИАРДОВ лет после своего рождения Вселенная наконец пробудилась и начала понимать, что действительно существует. С маленькой голубой планеты крошечная сознательная часть Вселенной начала вглядываться в космос своими телескопами, раз за разом открывая, что все, полагавшееся ею сущим, существовало лишь как крошечная часть чего-то значительно большего: Солнечная система, Галактика и Вселенная с сотнями миллиардов других галактик вписывались в стройную структуру групп, скоплений и сверхскоплений. Наделенные сознанием представители этой самой части Вселенной могли расходиться во мнениях по множеству вопросов, но все соглашались, что галактики прекрасны и вдохновляющи.

Но красота в глазу наблюдателя, а не в законах физики, поэтому до пробуждения Вселенной никакой красоты не было.

А наше космическое пробуждение тем более поразительно и достойно всяческих похвал: оно превратило нашу Вселенную из неразумного зомби, ничего о себе не понимающего, в живую экосистему, полную рефлексии, красоты и надежды, — а также стремящуюся к каким-то целям и ищущую какого-то смысла. Если бы Вселенная так никогда и не пробудилась, то она, по крайней мере для меня, была бы совершенно бессмысленной, просто гигантской пустотой. Если ей суждено когда-то навсегда вернуться в свою дремоту, в силу какого-то космического бедствия или же нашего саморазрушительного безумия, она, увы, снова лишится всякого смысла.

Но дело может повернуться значительно лучше. Мы до сих пор не знаем, нет ли в космосе другого места, где появились любители телескопов, и даже были ли наши телескопы первыми, но несмотря на это мы уже знаем о Вселенной так много, что даже поняли: у нее есть шанс пробудиться в значительно большей степени, чем это с ней случилось до сих пор. Возможно, мы и сами что-то вроде первых проблесков сознания, переживаемых по утрам, когда забвение постепенно сменяется предчувствием приближающегося полного пробуждения и открывающихся глаз. Возможно, жизнь распространится по нашему космосу и будет процветать миллиарды и триллионы лет, и случится это, возможно, благодаря тем самым решениям, которые мы примем на нашей маленькой планете в то время, пока здесь живем.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ СЛОЖНОСТИ

Так откуда же это поразительное пробуждение? Оно не было единичным случайным событием, но стало лишь одним из звеньев неразрывной 13,8-миллиардолетней цепи трансформаций, делающих нашу Вселенную все более сложной и интересной, — они происходят и сейчас со все возрастающей скоростью.

Я чувствую, что мне крупно повезло, так как, став физиком, я большую часть последних 25 лет провел, соучаствуя в познании нашей космической истории, в этом захватывающем путешествии в неизведанное. Еще в то время, когда я работал над своей диссертацией, мы перестали спорить, 10 миллиардов лет нашей Вселенной или все 20, и стали спорить, равен ли ее возраст 13,7 миллиардов лет или все-таки ближе к 13,8: новые телескопы, новые компьютеры, новые теории сделали наше знание более точным. Мы, физики, до сих пор не знаем, что вызвало Большой взрыв и был ли он действительно началом всего, или всего лишь завершением какой-то предыдущей фазы. Однако мы получили довольно детальное знание о том, что произошло *после* Большого взрыва, благодаря настоящей лавине очень точных измерений, а потому позвольте мне в немногих словах подвести предварительный итог первым 13,8 миллиардам лет нашей космической истории.

Вначале был свет. Первое мгновение после Большого взрыва вся та часть пространства, которую наши телескопы в принципе могут наблюдать (“наша наблюдаемая Вселенная”, или просто “наша Вселенная”, как говорят для краткости), была горячее и ярче, чем ядро нашего Солнца, и к тому же она быстро расширялась. Кто-то, быть может, подумает, что это было то еще зрелище, но на самом деле оно было довольно унылым, в том смысле, что в нашей Вселенной тогда не было ничего, кроме безжизненного, очень плотного и горячего, скучно однообразного супа из элементарных частиц. Куда ни посмотри, со всех сторон было одно и то же; единственная интересная структура возникала из-за слабых, выглядящих случайными, звуковых волн, отчего суп в некоторых местах становился на 0,001% плотнее, чем во всех прочих. Эта слабая волна, как принято думать, возникает из-за квантовых флуктуаций, поскольку в квантовой механике принцип неопределенности Гейзенберга запрещает чему бы то ни было становиться уж совсем скучным и везде одинаковым.

По мере того как наша Вселенная остывала, она становилась все менее однообразной: ее частицы объединялись во все более сложные объекты. В течение самой первой крошечной доли секунды сильное ядерное взаимодействие успело сгруппировать кварки в протоны (ядра водорода) и нейтроны, и некоторым из них понадобилось всего несколько минут, чтобы слиться в первые ядра гелия. Через 400 000 лет электромагнитные силы привязали к этим ядрам электроны, и так возникли первые атомы. Вселенная все продолжала расширяться, поэтому атомы остывали и превращались в холодный темный газ. Наступившая темная ночь продлилась следующие 100 миллионов лет. Ей на смену пришел космический рассвет, когда сила тяготения успешно раскачала флуктуации в газе, прижав атомы друг к другу так, что возникли первые звезды и галактики. Эти первые звезды произвели так много тепла и света, что атомы водорода внутри них стали сливаться в более тяжелые — атомы углерода, кислорода и кремния. Когда эти звезды гибли, рожденные в их недрах атомы рассеивались в окружающем космосе, чтобы оказаться затем внутри планет, формирующихся близ звезд следующего поколения.

В какой-то момент группы атомов сложились таким образом, что образовавшийся комплекс смог поддерживать свою форму и даже скопировать себя. Скоро копий стало уже две, и процесс удвоения на этом не остановился. После всего лишь сорока циклов их количество достигло триллиона! Первый опыт самовоспроизводства оказался успешным и превратился в силу, с которой следовало считаться. Начиналась жизнь.

Три стадии жизни

В вопросе о том, что считать жизнью, как известно, давно уже нет никакого согласия. Предлагается огромное количество

альтернативных определений, и некоторые из них включают довольно жесткие ограничения: например, требуется наличие клеточной структуры, что, вероятно, исключит из числа живых и будущие мыслящие машины, и некоторые внеземные цивилизации. Так как мы не хотим ограничивать свои размышления о будущем жизни теми биологическими видами, с которыми мы уже знакомы, то давайте примем более широкое ее определение, чтобы оно включало и любой иной процесс, если только он обладает сложностью и способностью к самовоспроизведению. Что именно воспроизводится, не так уж важно (состоит из атомов), важна информация (состоит из бит), которая определяется взаимным расположением атомов друг относительно друга. Когда бактерия копирует свою ДНК, не возникает никаких новых атомов, но имевшиеся атомы выстраиваются в цепочку, точно повторяющую исходную, таким образом копируется только информация. Иными словами, мы можем считать живой любую самовоспроизводящуюся и способную обрабатывать информацию систему, собственная информация которой (ее “программное обеспечение”, “софт”) определяет и ее поведение, и ее строение (“хард”).

Вслед за самой Вселенной жизнь становилась все сложнее и интересней*, и, как я сейчас поясню, мне представляется полезным ввести классификацию форм жизни по их соответствию трем степеням сложности: Жизнь 1.0, 2.0 и 3.0. Чем эти три формы отличаются друг от друга, в общих чертах хорошо видно на рис. 1.1.

* Почему жизнь усложнялась? Эволюция вознаграждает жизнь, когда та становится достаточно сложной, чтобы уметь обнаружить в окружающей среде повторяющиеся изменения и использовать их, поэтому в усложняющейся среде успешнее эволюционируют все более сложные и сознательные формы жизни. Усложняющаяся жизнь усложняет среду для конкурирующих с ней форм жизни, которым в свою очередь приходится эволюционировать и усложняться, постепенно создавая экосистему исключительно сложных форм.











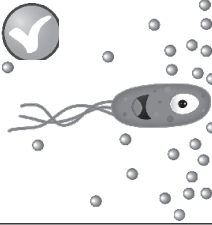




Способна ли проектировать свой «хард»?			  До скорого!
Способна ли проектировать свой «софт»?		  ¡Hola!	  ¡Hola!
Способна ли приспособливаться и размножаться?	 	  Привет!	  Привет!
	Жизнь 1.0 (простая биологическая)	Жизнь 2.0 (культурная)	Жизнь 3.0 (технологическая)

Рис. 1.1.

Три стадии жизни: биологическая эволюция, культурная эволюция и технологическая эволюция. Жизнь 1.0 не может влиять ни на «хард», ни на «софт» во время существования единичного организма: и то и другое определяется его ДНК, которая может изменяться от поколения к поколению на протяжении долгого периода эволюции. В отличие от этого, Жизнь 2.0 умеет переиначивать свой «софт»: люди приобретают многочисленные сложные навыки — учат языки, совершенствуются в спорте, осваивают профессии — они даже могут фундаментально пересматривать свой взгляд на мир и свои жизненные цели. Жизнь 3.0, которая пока еще не появилась на Земле, умеет радикально переиначивать не только «софт», но и «хард», не дожидаясь, пока он изменится эволюционным путем через ряд поколений.

До сих пор остается открытым вопрос, как, когда и где в нашей Вселенной впервые появилась жизнь, но у нас есть веские основания думать, что на Земле она впервые появилась 4 миллиарда лет назад. Прошло немного времени, и планету наводнили бесчисленные разновидности разнообразных форм жизни. Наиболее успешные из них быстро обогнали прочих, потому что в каком-то смысле лучше приспособивались к изменениям окружающей среды. Строго говоря, они оказались, если воспользоваться терминологией современной информатики, “интеллектуальными агентами” — так называют сущности, которые собирают информацию об окружающей среде через систему своих сенсоров, а затем, перерабатывая эту информацию, принимают решение, каким должно быть их ответное действие на среду. Эта переработка может оказаться довольно сложным процессом — вроде того, который совершается в вашем мозгу, когда, опираясь на информацию от ваших ушей и глаз, вы решаете, что ответить собеседнику. Но иногда для этого требуются и совсем несложные “хард” и “софт”.

Например, у многих бактерий есть органы чувств, позволяющие им измерять концентрацию сахара в окружающей жидкости, в который они плавают с помощью напоминающих пропеллеры жгутиков. “Хард”, прикрепляющий этот орган чувств к жгутику, может следовать весьма простому, но полезному алгоритму: “Если мои органы чувств сообщают, что концентрация сахара сейчас стала вдвое меньше, чем несколько секунд назад, то направление вращения пропеллера должно поменяться на противоположное, чтобы я поплыла в другую сторону”.

Обучение разовьет бесчисленное количество подобных навыков. Но бактерии, с другой стороны, не очень сильны в обучении. В их ДНК заложена информация не только о строении их “харда” — сенсоров концентрации сахара и жгутиков, но и их “софта”. Им не надо учиться плыть в ту сторону, где больше сахара: этот алгоритм “зашит” в их ДНК с самого начала. Этому,

конечно, предшествовал своего рода процесс обучения, но он никак не продолжается в жизни данной конкретной бактерии. Правильнее сказать, что это происходило в процессе предшествующей эволюции данного вида бактерий, включавшей пробы и ошибки многих поколений, пока естественный отбор не запечатал в ДНК те мутации, которые особенно полезны при потреблении сахара. Некоторые из этих мутаций благотворно отразились также на конструкции жгутиков и иного “харда”, в то время как прочие совершенствовали алгоритмы переработки информации, способствующие успешному поиску сахара, и другие разновидности “софта”.

Такие бактерии служат примером того, что я называю “Жизнью 1.0”: *форма жизни, при которой и “хард”, и “софт” эволюционируют, а не конструируются*. Мы с вами служим примером того, что я называю “Жизнью 2.0”: *форма жизни, при которой “хард” эволюционирует, а “софт” в значительной степени конструируется*. Под вашим “софтом” я подразумеваю те алгоритмы и те знания, которые вы используете, перерабатывая информацию от органов чувств и решая, что делать, — то есть все, от способности узнавать друга при встрече до умения ходить, читать, писать, считать, петь песни и смеяться шуткам.

Вы были не в состоянии делать все это в момент рождения, так что весь этот “софт” загрузился в ваши мозги позже, в ходе процесса, который мы называем обучением. И хотя ваш детский куррикулум в основном конструируется вашими родителями и учителями, со временем вы постепенно приобретаете достаточно сил, чтобы самостоятельно разрабатывать свой “софт”. Может быть, ваша школа оставляет за вами право выбирать, какой иностранный язык учить: хотите ли вы загрузить в свой мозг программный модуль, который позволит вам говорить по-французски, или же предпочтете тот, который даст вам возможность говорить по-испански? Вы хотите учиться играть

в теннис или в шахматы? Вы хотите учиться на повара, на адвоката или на фармацевта? Хотите ли вы узнать больше об искусственном интеллекте (AI) и о будущем жизни, читая эту книгу?

Способность Жизни 2.0 создавать собственный “софт” дает ей много возможностей, которых нет у Жизни 1.0. Для большего ума требуется больший “хард” (больше атомов) и больший “софт” (больше бит). Тот факт, что большая часть нашего человеческого “харда” приобретается уже после нашего рождения (во время роста), имеет значение, поскольку конечный размер нашего тела не ограничивается шириной родовых каналов матери. Сходным образом полезен и тот факт, что большая часть нашего человеческого “софта” также приобретается уже после нашего рождения (во время обучения), так как способности нашего конечного разума не ограничиваются пропускной способностью информационного канала при конструировании новой ДНК в момент зачатия в стиле 1.0. Я сейчас вешу в 25 раз больше, чем при рождении, а синапсы нейронной сети моего мозга способны хранить в 100 000 раз больше информации, чем ДНК, с которой я родился. Ваши знания и умения “весят”, грубо говоря, около 100 терабайт информации, а в вашу ДНК едва умещается гигабайт, которого не хватит для сохранения одного полнометражного фильма. Младенцу физически невозможно родиться с совершенным знанием английского или быть готовым сразить всех на вступительных экзаменах в колледж: не существует способа загрузить в его мозг необходимую информацию, так как основной модуль, полученный им от родителей (его ДНК), не обладает достаточной вместительностью.

Способность создавать собственный “софт” обеспечивает Жизни 2.0 не только большую разумность, но и большую гибкость. При изменениях окружающей среды Жизнь 1.0 может только медленно эволюционировать на протяжении многих поколений. А Жизнь 2.0 способна почти моментально адаптироваться, обновляя загруженный “софт”. У бактерий, часто

сталкивающимся с антибиотиком, со временем вырабатывается резистентность, на это требуется много поколений — никакая отдельная бактерия не может изменить своего поведения. Напротив, девочка, обнаружив, что у нее аллергия на арахисовое масло, немедленно изменит стиль жизни и будет впредь избегать его. Такая гибкость дает Жизни 2.0 даже больше преимуществ на популяционном уровне: хотя информация, записываемая в наших ДНК, мало изменилась за последние 50 000 лет, ее суммарное количество, накопленное в наших мозгах, книгах и компьютерах, росло как лавина. Установив себе “софт”, обеспечивающий коммуникацию посредством развитой устной речи, мы получили возможность копировать наиболее полезную информацию, накопленную в мозгу одного человека, в мозги других людей, благодаря чему она сохраняется даже после гибели ее источника. Установив себе “софт”, позволяющий читать и писать, мы получили возможность хранить гораздо больше информации, чем способны запомнить, и обеспечивать к ней доступ другим. Установив в свой мозг “софт”, обеспечивающий развитие технологий (то есть изучая точные и технические науки), мы открыли доступ почти ко всей накопленной в мире информации очень большому числу человеческих особей, для чего им достаточно лишь нажать несколько кнопок.

Именно эта гибкость позволила Жизни 2.0 покорить Землю. Освобожденные от генетических оков, совокупные знания человечества нарастали со все возрастающей скоростью, когда каждый предшествующий прорыв готовит последующий: язык, письменность, книгопечатание, современная наука, компьютеры, интернет... Разгоняющаяся культурная эволюция нашего совместного “софта” стала определяющей силой нашего человеческого будущего, оставив замороженно-заторможенной биологической эволюции роль практически эпизодическую.

Однако, несмотря на все достижения технологии, какие только у нас на сегодня есть, все формы жизни, о которых нам

известно, остаются фундаментально ограниченными своим биологическим “хардом”. Никто не может жить миллион лет, выучить наизусть всю Википедию, понять все известное науке или слетать в космос без звездолета. Ничто не может превратить наш в основном безжизненный космос в цветущую биосферу, полную жизни на миллиарды и триллионы лет, позволяя нашей Вселенной полностью раскрыть свой потенциал и окончательно пробудиться.

Границы между этими тремя стадиями немного размыты. Если бактерии — это Жизнь 1.0, а мы — Жизнь 2.0, то мышей следует считать Жизнью 1.1: они могут многому научиться, но все же недостаточно для того, чтобы освоить язык или придумать интернет. Более того, раз у них нет языка, выученное одной мышкой в основном теряется с ее смертью и не передается следующим поколениям. Подобным образом вы можете сказать, что современных людей можно отнести к Жизни 2.1: небольшой апгрейд нашего “харда” нам уже становится доступен — вроде имплантированных зубов, коленных чашечек или кардиостимулятора. Но ничего по-настоящему стоящего: вы не можете стать в десять раз выше или получить в тысячу раз больше мозгов.

Короче говоря, мы классифицируем жизнь по трем стадиям в зависимости от ее способности к самодизайну:

1. Жизнь 1.0 (биологическая стадия): эволюция “харда” и “софта”;
2. Жизнь 2.0 (культурная стадия): эволюция “харда” и дизайн большей части “софта”;
3. Жизнь 3.0 (технологическая стадия): дизайн и “софта”, и “харда”.