

**БУДУЩЕЕ**

ПИТЕР  
ДИАМАНДИС

СТИВЕН  
КОТЛЕР

**БЫСТРЕЕ,**

**ЧЕМ ВЫ**

КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ БИЗНЕС,  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И НАШУ ЖИЗНЬ

**ДУМАЕТЕ**

**Стивен Котлер  
Питер Диамандис  
Будущее быстрее,  
чем вы думаете. Как  
технологии меняют бизнес,  
промышленность и нашу жизнь  
Серия «МИФ Бизнес»**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=64844602](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=64844602)*

*Питер Диамандис и Стивен Котлер. Будущее быстрее, чем вы думаете. Как технологии меняют бизнес, промышленность и нашу жизнь: Манн, Иванов и Фербер; Москва; 2021  
ISBN 9785001694649*

### **Аннотация**

Это книга о том, как одни современные технологии, соединяясь с другими технологиями, в корне преобразуют промышленность, розничную торговлю, рекламу, индустрию развлечений, образование и многие другие сферы нашей жизни. Причем этот процесс идет экспоненциально нарастающими темпами, придавая турбо-ускорение как самим переменам, так и их масштабам.

Питер Диамандис и Стивен Котлер создали полную захватывающих подробностей дорожную карту ближайших лет. Какие новшества ждут нас уже завтра? Как будут выглядеть отрасли, доставшиеся нам в наследство от прошлого? Как изменятся привычные нам способы воспитывать и обучать наших детей, заботиться о своем здоровье, приобретать товары и получать услуги?

Об этом они рассказывают в своей книге. Для всех, кто интересуется будущим и технологиями.

*На русском языке публикуется впервые.*

# Содержание

Предисловие	7
Часть I. Великая сила конвергенции	11
Глава 1. Конвергенция	11
Глава 2. Прорыв к скорости света: экспоненциальные технологии	61
Конец ознакомительного фрагмента.	75

**Питер Диямандис,  
Стивен Котлер  
Будущее быстрее,  
чем вы думаете. Как  
технологии меняют  
бизнес, промышленность  
и нашу жизнь**

*Издано с разрешения PHD Ventures and Steven Kotler c/o  
Brockman, Inc.*

Научные редакторы Анна Лемза и Станислав Протасов

*Все права защищены.*

*Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

© Text. PHD Ventures and Steven Kotler, 2020. All rights reserved.

© Перевод на русский язык, издание на русском языке,



*Посвящаю эту книгу всем вам, кто на протяжении моей жизни наставлял, учил и направлял меня: Гарри Диамандису, Тьюле Диамандис, Фрэнку Прайсу, Дэvidу Уэббу, Полу Грэйю, Дэvidу Уайну, Грегу Мариньяку, Айн Рэнд, Арту Дьюле, Роберту Хайнлайну, Байрону Лихтенбергу, Сильвии Эрл, Джерарду О'Ниллу, Артуру Кларку, Джону Чирбану, Лоренсу Янгу, Мартине Ротблатт, Чарльзу Линдбергу, Тому Велесу, Стюарту Витту, Пити Уордену, Роберту Уайссу, Альфреду Керту, Бёрту Рутану, Ануше Ансари, Тони Роббинсу, Рэю Курцвейлу, Дэню Салливану.*

***Питер***

*Эту книгу я посвящаю ушедшему от нас Джо Лефлеру и ребятам из лавки чудес «Ящик Пандоры». Спасибо вам за множество чудес. Спасибо, что верили в меня задолго до того, как поверили другие. Спасибо за карточный трюк Дерека Дингла с пробегающим тараканом. По-прежнему скучаю по вам. Побежали вниз по лестнице!*

***Стивен***

# Предисловие

Авторы книги познакомились в 1999 г. Стивен тогда работал над статьей о фонде Питера XPRIZE, а фонд намеревался раздвинуть границы освоения космоса. Питер как раз, скажем так, расширял эти границы.

Очень быстро выяснилось, что оба одержимы передовыми технологическими достижениями и идеей с их помощью решать задачи, до сих пор считавшиеся невозможными. На общности их интересов выросли крепкая дружба и многодесятилетнее литературное сотворчество, новейшим плодом которого и стала эта книга. Это наше третье совместное исследование того, как и чем новейшие технологии помогут нам все больше раздвигать границы возможного и менять мир к лучшему. В методическом плане это также третья часть задуманной нами «Трилогии экспоненциального мышления», а первые две – наши книги «Изобилие. Будущее будет лучше, чем вы думаете»<sup>1</sup> и «Без тормозов. Как добиться успеха, нажать состояние и изменить мир»<sup>2</sup>. Даже если вы их не читали, ничто не помешает с головой уйти в эту книгу; но все же полезно хоть немного обрисовать общий контекст.

---

<sup>1</sup> Диамандис П., Котлер С. Изобилие. Будущее будет лучше, чем вы думаете. М.: АСТ, 2018. *Прим. ред.*

<sup>2</sup> Diamandis P. H., Kotler S. Bold: How to Go Big, Create Wealth and Impact the World. Simon & Schuster, 2015. На русском языке не публиковалась. *Прим. перев.*

Итак, первая книга о том, как ускоряющиеся технологии демонетизируют и демократизируют доступ к продовольствию, воде и энергии, что ведет к изобилию прежде дефицитных ресурсов и позволяет людям в одиночку браться за решение глобальных проблем, преодолеть которые, казалось бы, в принципе невозможно, например голода, бедности и болезней. В книге «Без тормозов» мы рассказываем, как реализуются «невозможности» другого рода: как предприниматели запрягают ускоряющиеся технологии и почти в рекордные сроки выстраивают бизнесы, решительно меняющие наш мир, и делятся со всеми, кто готов следовать их примеру, пошаговой инструкцией.

В третьем нашем совместном опусе мы развиваем эти идеи, изучаем, что происходит, когда одни направления ускоряющихся технологий (искусственный интеллект, например) конвергируют (сходятся) с другими (скажем, дополненной реальностью). Искусственный интеллект (ИИ) – технология, безусловно, могущественная. Как и дополненная реальность. Но вместе они в корне преображают и перепиывают по новым правилам розничную торговлю, рекламу, индустрию развлечений и образование. Это мы перечислили лишь немногие из ожидающих нас глубоких трансформаций.

Как мы увидим дальше, конвергенции технологий идут нарастающими темпами, что уже придало турбоускорение темпам перемен в мире, как и их масштабам. Так что наш

совет: пристегните ремни и приготовьтесь – вас ожидает головокружительная гонка.

Написать эту книгу авторов побудил их личный опыт участия в этой гонке, поскольку они на себе ощутили, как ускоряются темпы перемен в их бизнесах и в мире в целом. Питер Диамандис сейчас координирует свой 22-й по счету стартап, причем самые недавние из его начинаний лежат в сфере долгожительства и здравоохранения. Прибавьте руководящие обязанности в Университете сингулярности, фондах XPRIZE и Bold Capital Partners, а также программе Abundance 360 – и вы поймете, что эта сумасшедшая каждодневная круговерть создает постоянный приток прозрений о конвергенциях технологий.

Стивен сталкивался с этим ускорением как на своем писательском поприще (а нынешняя книга знаменует уже его шестое обращение к теме технологий), так и в роли основателя и исполнительного директора института Flow Research Collective, где Стивен занимается исследованиями и проводит тренинги по достижению высшей личной производительности, т. е. имеет дело с чисто психологическими навыками, которые нужны нам, людям, чтобы преуспевать в мире, где набирают силу перемены.

Авторы хотели бы заметить, что эта головокружительная гонка отчасти проверяет нас на прочность. На страницах книги описаны работы передовых исследователей, а также основанные на их исследованиях компании. Но уследить за

стремительным прогрессом науки не так просто. Если на момент, когда мы приступили к книге – а это начало 2018 г., – самыми передовыми считались одни компании, то к моменту ее завершения – в конце 2019 г. – их решительно обошли новые компании-передовики. Иными словами, при всем уважении к лидерам гонки вынуждены заметить, что их состав с тех пор мог измениться. Основу книги составляют общие тренды конвергенции и их преобразующее воздействие на бизнес, промышленность и нашу жизнь.

Можно не сомневаться, что наступающее десятилетие готовит нам множество радикальных прорывов и сюрпризов, способных одним махом изменить все и насовсем. Далее вы увидите, что почти все ведущие отрасли стоят на пороге полного преобразования. Перед предпринимателями, новаторами, лидерами и всеми, кто умеет схватывать на лету, кто дерзок и наделен авантюрной жилкой, откроются невиданные доселе возможности. Это будущее придет скорее, чем вы думаете, и, видимо, явит нам величайшие примеры плодов воображения из всех, что видел наш мир. Добро пожаловать в эру необычайного.

# **Часть I. Великая сила конвергенции**

## **Глава 1. Конвергенция**

### **Летающие автомобили**

Культурный центр имени Скирболлов располагается прямо у автострады 405, на северной окраине Лос-Анджелеса. Примостившийся на узеньком гребешке одного из горных хребтов Санта-Моники Скирболл-центр предлагает восхитительные виды на все стороны, но только не на пролегающую прямо под ним автомагистраль – насколько хватает глаз и на многие километры запруженную вереницами стоящих бампер в бампер автомобилей.

Кто бы сомневался.

В 2018 г. Лос-Анджелес в шестой раз подряд<sup>3</sup> удостоился сомнительного звания первого по дорожным заторам города в мире, где за год водители проводят в среднем две с половиной рабочие недели в капкане безнадежных пробок. И

---

<sup>3</sup> Inrix. Global Traffic Scorecard // [inrix.com/scorecard/](https://inrix.com/scorecard/).

все же к ним, вероятно, уже спешит помощь. В мае того же 2018 г. Скирболл-центр удостоился чести послужить нулевой отметкой для Uber Elevate<sup>4</sup>, радикального плана по преодолению проблемы дорожных пробок. Здесь райдшеринговая компания Uber провела свою вторую ежегодную конференцию по летающим автомобилям.

На огромных экранах в конференц-зале Скирболл-центра темное ночное небо с искорками звезд постепенно светлело, превращаясь в дневное, подернутое легкой облачной дымкой. А ниже нее – битком набитый зал, где яблоку некуда упасть. Событие привлекло разноликую толпу сильных и могущественных мира сего: набежали главы и топ-менеджеры компаний, предприниматели и архитекторы, конструкторы, технологи, венчурные капиталисты, госчиновники и магнаты от недвижимости. Вся эта публика, числом около тысячи человек, одетая кто во что горазд – от элегантного лоска Уолл-стрит до вольготно-расслабленного пятничного кэжуал, – собралась, чтобы засвидетельствовать рождение новой отрасли.

Старт конференции дал директор по продуктам Uber (теперь уже бывший) Джефф Холден. Шапка курчавых каштановых волос и серенькая фирменная тенниска Uber Air придавали ему отчаянно мальчишеский вид, искажая его истинную роль в мероприятии. Между тем все оно, а в сущности и сама концепция – поднять Uber с земли в небеса – полно-

---

<sup>4</sup> См.: [uber.com/us/en/elevate/summit/2018/](https://uber.com/us/en/elevate/summit/2018/).

стью принадлежала ему, Холдену, отражала его видение.

Это и было всего лишь видение.

«Дошло до того, что колоссальные дорожные пробки мы воспринимаем<sup>5</sup> как часть нашей жизни, – сказал Холден<sup>6</sup>. – США выпала честь взрастить десять из двадцати пяти городов мира с самыми тяжелыми дорожными заторами, что обходится нам примерно в 300 млрд долл. недополученных доходов и производительности. Uber видит свою миссию в том, чтобы решить проблему передвижения в городах... Наша цель – ввести принципиально новую форму передвижения, а именно городскую авиацию, хотя я предпочитаю называть ее воздушным райдшерингом.

Возможно, воздушный райдшеринг и воспринимается как клише из области научной фантастики, но не стоит обманываться – в активе у Холдена весьма солидный список прорывных инноваций. В конце 1990-х гг.<sup>7</sup> он последовал за Джеффом Безосом из Нью-Йорка в Сиэтл, чтобы стать одним из первых сотрудников Amazon. Ему поручили отвечать за сумасбродную по тем временам затею – бесплатную доставку заказов в течение двух дней за фиксированную еже-

---

<sup>5</sup> Полный текст см.: [youtube.com/watch?v=fmW2Y2nEW1U](https://youtube.com/watch?v=fmW2Y2nEW1U).

<sup>6</sup> Если в тексте или в сносках не оговаривается иное, все приведенные здесь цитаты взяты из личных бесед или, как в этом случае, услышаны лично авторами, присутствовавшими на упомянутой конференции. *Прим. авт.*

<sup>7</sup> Perez S. Groupon Product Chief Jess Holden to Depart, Is Heading to a Bay Area Tech Company // TechCrunch, February 11, 2014 // [techcrunch.com/2014/02/11/groupon-product-chief-jeff-holden-departs-is-headed-to-a-bay-area-tech-company/](https://techcrunch.com/2014/02/11/groupon-product-chief-jeff-holden-departs-is-headed-to-a-bay-area-tech-company/).

годную абонентскую плату. Тогда это выглядело новшеством и, по мнению многих, грозило разорить компанию. Но не тут-то было – в итоге родилась программа Amazon Prime. Сегодня у этой программы уже 100 млн подписчиков<sup>8</sup>, и эта сумасбродная идея вносит весомый вклад в доходы компании.

Затем Холден перешел в другой стартап – Groupon. Сегодня его уже не вспоминают как одно из подрывных бизнес-начинаний, но в свое время он поднялся на первой волне интернет-компаний, построенных на принципе «власть народу». А уже из Groupon Холден перешел в Uber. И хотя компанию сильно лихорадило, он умудрился добавить в ее ожерелье пригоршню невероятных, неожиданных жемчужин: UbelPool (принцип мини-маршрутки), Uber Eats (сервис заказа еды на дом) и программу беспилотных такси. Вот почему, когда Холден предложил идею еще более дерзкую и эксцентричную – поднять Uber в небеса, – руководство компании отнеслось к ней серьезно.

Тому имелись веские причины. По большому счету, не летающим автомобилям посвящалась вторая ежегодная конференция Uber Elevate. Они уже существовали. На второй конференции Uber Elevate рассматривались пути масштабирования идеи. А точнее, говорили о том, что пути масшта-

---

<sup>8</sup> Green D. A Survey Found That Amazon Prime Membership Is Soaring to New Heights – But One Trend Should Worry the Company // Business Insider, January 18, 2019. P. 1.

бирования куда короче, чем многим кажется.

По состоянию на середину 2019 г. более миллиарда долларов<sup>9</sup> уже инвестировано по меньшей мере в 25 компаний по конструированию и производству аэромобилей. Примерно дюжина воздушных авто уже проходят летные испытания, еще одна дюжина – пока на стадиях от PowerPoint до прототипа. Предлагаются самые разные размеры и формы: тут и насаженные на подобие гигантского вентилятора мотоциклы, и увеличенные под размеры человека дроны-квадрокоптеры, и миниатюрные летательные аппараты в виде космической капсулы. Ларри Пейдж<sup>10</sup>, сооснователь и CEO холдинга Alphabet, родительской компании Google, едва ли не первым оценил потенциал аэромобилей и инвестировал личные средства в три такие компании, Zee Aero, Opener и Kitty Hawk. В игру включились и отраслевые гранды, например Boeing, Airbus, Embraer и Bell Helicopter (теперь просто Bell – с намеком, что скоро вертолеты исчезнут как класс). Впервые в истории мы миновали точку умозрительных рассуждений о самой возможности летающих автомобилей.

Они уже существуют.

---

<sup>9</sup> Fernholz T. Are There Bubbles in Space // Quartz, July 30, 2018 // [qz.com/1343920/investors-have-pumped-nearly-1-billion-into-aerospace-start-ups-this-year/](https://qz.com/1343920/investors-have-pumped-nearly-1-billion-into-aerospace-start-ups-this-year/).

<sup>10</sup> Harris M. Larry Page Is Quietly Amassing a 'Flying Car' Empire // Verge, July 19, 2018 // [theverge.com/2018/7/19/17586878/larry-page-flying-car-opener-kitty-hawk-cora](https://theverge.com/2018/7/19/17586878/larry-page-flying-car-opener-kitty-hawk-cora).

Холден со сцены пояснял, что «Uber наметил себе цель продемонстрировать возможности летающего автомобиля в 2020 г., а к 2023 г. наладить полноценный воздушный райдшеринг в Далласе и Лос-Анджелесе». Он пошел еще дальше: «В итоге мы хотим сделать само владение автомобилем экономически нерентабельным».

Насколько нерентабельным? Давайте обратимся к цифрам.

На сегодня предельные (добавочные) издержки на владение автомобилем – все прочие расходы, помимо цены (затраты на бензин, ремонт, страховку, парковку и пр.), составляют 37 центов на один пассажирокилометр<sup>11</sup>. Сравним с соответствующими данными для вертолета<sup>12</sup>, который означает гораздо большие издержки, помимо стоимости, – 5,58 долл. По данным Холдена, к запуску в 2020 г.<sup>13</sup> программа Uber Air намеревается снизить стоимость перевозки на километр пробега до 3,58 долл., а затем быстро довести до 1,15 долл. Однако долгосрочная цель, к которой стремится Uber, меняет сами правила игры, поскольку составляет 28 центов на

---

<sup>11</sup> AAA. AAA Reveals True Cost of Vehicle Ownership, August 23, 2017 // [newsroom.aaa.com/tag/driving-cost-per-mile/](https://newsroom.aaa.com/tag/driving-cost-per-mile/).

<sup>12</sup> Сравнительный анализ проведен Uber в рамках внутреннего исследования жизнеспособности идеи // [cnet.com/roadshow/news/will-you-be-able-to-afford-uberairs-flying-car-service/](https://cnet.com/roadshow/news/will-you-be-able-to-afford-uberairs-flying-car-service/).

<sup>13</sup> Сравнительный анализ проведен Uber в рамках внутреннего исследования жизнеспособности идеи // [cnet.com/roadshow/news/will-you-be-able-to-afford-uberairs-flying-car-service/](https://cnet.com/roadshow/news/will-you-be-able-to-afford-uberairs-flying-car-service/).

километр пробега – ниже затрат на автомобильные поездки.

Uber в первую очередь интересуют «электрические летательные аппараты с вертикальным взлетом и посадкой», eVTOL (electric vertical take-off and landing vehicles). Их разработкой<sup>14</sup> занимаются многие компании, но Uber предъявляет к ним очень жесткие требования. Для программы воздушного райдшеринга ей подойдут только eVTOL, способные перемещать водителя и четверых пассажиров со скоростью более 241 км/ч в течение трех непрерывных часов движения. Хотя, по прикидкам Uber, самый короткий маршрут составит около 40 км (примерное расстояние от Малибу до даунтауна Лос-Анджелеса), предъявляемые к eVTOL требования позволят клиенту мигом добраться с северной окраины Сан-Диего до южной окраины Сан-Франциско. Компания Uber уже заключила соглашения на поставку отвечающих ее требованиям eVTOL с пятью партнерами и подыскивает еще пять – десять других.

Но сами по себе аэромобили еще не лишают рентабельности владение автомобилем. Uber наладила партнерство с НАСА и Федеральным авиационным агентством в разработке системы управления движением своего воздушного флота. Также она скооперировалась<sup>15</sup> с архитекторами,

---

<sup>14</sup> Сравнительный анализ проведен Uber в рамках внутреннего исследования жизнеспособности идеи // [cnet.com/roadshow/news/will-you-be-able-to-afford-uberairs-flying-car-service/](http://cnet.com/roadshow/news/will-you-be-able-to-afford-uberairs-flying-car-service/).

<sup>15</sup> Подробнее см.: [uber.com/us/en/elevate/partners/](http://uber.com/us/en/elevate/partners/).

проектировщиками и девелоперами, желая создать сеть так называемых мегаскайпортов для взлета/приземления аэромобилей и посадки/высадки пассажиров. Как и в случае с аэромобилями, в Uber не желают взваливать на себя тяготы владения скайпортами, а хотят пользоваться ими на правах аренды. Повторимся, требования у них специфические. Чтобы мегаскайпорт удовлетворял условиям программы Uber, его мощности должны обеспечивать перезарядку воздушных авто за время от 7 до 15 минут, тысячу взлетов и посадок в час (4000 пассажиров) и при этом занимать площадь не более 12,1 тыс. м<sup>2</sup> – достаточно маленькую, чтобы уместиться на крыше небоскреба или многоэтажного гаража старой постройки.

Когда все это срастется, году примерно к 2027-му, мы сможем заказывать воздушный райдшеринг (добираться в нужное место с воздушной попуткой) так же легко, как сегодня заказываем такси Uber. А к 2030 г. городская авиация может стать главным способом перемещения из пункта А в пункт Б.

Но все это ставит перед нами главный вопрос: почему именно сейчас? Почему именно в конце весны 2018 г. летающие автомобили вдруг стали решением для пикового трафика? Что же необычного приключилось в этот достопамятный момент, чтобы давняя мечта фантастов о летающих автомобилях вдруг вторглась в нашу реальность?

В конце концов, разве мы, люди, не мечтали почти ты-

сячу лет о парящих в воздухе автомобилях, как в «Бегущем по лезвию бритвы», и о машине времени с полетным модулем DeLorean DMC-12, как в фильме «Назад в будущее»? Мечты передвигаться по воздуху<sup>16</sup> восходят еще к упоминаемым в древнем индуистском источнике XI в. «Рамаяна» «воздушным колесницам». Даже их более близкие нам по времени инкарнации<sup>17</sup> – а именно сконструированные на основе двигателя внутреннего сгорания – некоторое время будоражили умы. К ним относятся автоплан – Curtiss Autoplane 1917 г., бесхвостый двухместный стрелобиль Arrowbile 1937 г., аэрофибия 1946 г. Airphibian – список можно продолжать. В США зарегистрировано более сотни разнообразных патентов на «гибридный летательный аппарат». Лишь очень немногие успели полетать. Большинство – нет. И ни один не выполнил обещания, прозвучавшего в научно-фантастическом мультипликационном ситкоме 1960-х «Джетсоны», действие которого происходит в 2060-х гг.

По большому счету наша досада из-за несбывшейся фантазии уже выглядит карикатурно. Чуть более 20 лет назад в знаменитом теперь рекламном ролике IBM комик Эвери Брукс пафосно вопрошал: «Настал 2000 год, и где, скажите

---

<sup>16</sup> В ранних индуистских текстах мифические, летающие по воздуху колесницы назывались виманами. См.: [en.wikipedia.org/wiki/Vimana](https://en.wikipedia.org/wiki/Vimana).

<sup>17</sup> Котлер С. Мир завтра. Как технологии изменят жизнь каждого из нас. Мн.: Попурри, 2016.

на милость, эти ваши летающие автомобили? Мне же обещали летающие автомобили. Но их что-то не видно. Почему?!» В 2011 г. обеспокоенность по этому поводу подхватил в программной статье «Что случилось с будущим?» инвестор Питер Тиль: «Мы мечтали о летающих автомобилях, а взамен нам подсунили 140 твиттерных знаков».

И все же нашему долгому ожиданию пришел конец. Летающие. Автомобили. Появились. А теперь шустро подтягивается и инфраструктура. Пока мы попивали латте и лениво просматривали свои инстаграммы, научная фантастика превратилась в научный факт. Что отсылает нас к нашему первоначальному главному вопросу: «Почему именно сейчас?»

Ответ прост, всего одно слово: «конвергенция».

## **Конвергентные технологии**

Если хотите разобраться, что такое конвергенция, полезно начать с азов. В наших предыдущих книгах «Изобилие» и «Без тормозов» мы ввели понятие экспоненциально ускоряющейся технологии, понимая под ней всякую технологию, которая через регулярные промежутки времени удваивает свои возможности и при этом теряет в цене. Классический пример – Закон Мура<sup>18</sup>. В 1965 г. основатель Intel Гордон Мур обратил внимание, что число помещающихся на инте-

---

<sup>18</sup>

См.:

[intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html](http://intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html).

гальной схеме транзисторов каждые 18 месяцев удваивается<sup>19</sup>. А это означало, что каждые полтора года компьютеры удваивают свою мощность, не увеличивая при этом энергопотребления.

Мур счел, что это изумительно. Он спрогнозировал, что такая тенденция продержится еще несколько лет, может, пять, а то и все десять. А продержалась она и 20 лет, и 40, а собирается и все 60. Именно Закон Мура объясняет, почему смартфон в вашем кармане в тысячу раз меньше, в тысячу раз дешевле и в тысячу раз мощнее суперкомпьютера родом из 1970-х.

Причем тренд не замедляется.

Несмотря на все сообщения о близкой «тепловой смерти» Закона Мура – о чем мы подробнее поговорим в следующей главе, – в 2023 г. средненький тысяchedолларовый ноутбук приобретет такую же вычислительную мощность, как у человеческого мозга<sup>20</sup> (около  $10^{16}$  операций в секунду). А еще через 25 лет, если закон продолжит работать, тот же средней руки аппарат сравняется по вычислительной мощности с совокупной мыслительной мощностью мозгов всего живущего человечества.

Но что еще важнее, не одни только интегральные схемы прогрессируют такими темпами. В 1990-х гг. технический

---

<sup>19</sup> В оригинальной формулировке the number of transistors in a dense integrated circuit (IC) doubles about every two years речь шла о 24 месяцах. *Прим. науч. ред.*

<sup>20</sup> Kurzweil R. How to Create a Mind. Viking, 2012. Pp. 179–198.

директор Google и партнер Питера, сооснователь Университета сингулярности Рэй Курцвейл заметил, что стоит технологии стать цифровой – в смысле возможности программировать ее при помощи единиц и нулей компьютерного кода, – как она вспрыгивает на закон Мура и начинает экспоненциально ускоряться.

Проще говоря, мы используем наши новые компьютеры, чтобы проектировать новые еще более быстродействующие компьютеры, и это создает петлю положительной обратной связи, которая еще больше ускоряет наше ускорение. Курцвейл называет это «Законом ускоряющейся отдачи»<sup>21</sup>. К технологиям, которые сейчас развиваются такими ускоряющимися темпами, относится ряд самых могущественных новшеств, о которых мы до сих пор могли только мечтать: квантовые компьютеры, искусственный интеллект, роботизация, нанотехнологии, биотехнологии, материаловедение, сети, сенсоры, 3D-печать, дополненная реальность, виртуальная реальность, блокчейн и многое другое.

И все же при всей своей радикальности этот прогресс на самом деле – не более чем новости вчерашнего дня. А свежие состоят в том, что одни ранее независимо нараставшие волны экспоненциально развивающихся технологий начинают сходиться (конвергировать) с другими. Например, скорость разработки лекарств нарастает не только в силу экс-

---

<sup>21</sup> Kurzweil R. The Law of Accelerating Returns, March 7, 2001 // [kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns](http://kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns).

понижения экспоненциального прогресса биотехнологий, но еще и благодаря искусственному интеллекту, квантовым вычислениям и парочке других экспоненциально развивающихся технологий, которые все вместе сходятся в данной области. Иными словами, эти волны начали перекрывать, громоздиться одна на другую и образовывать волны-гиганты цунамического размаха, угрожающие смести все, что попадет на пути.

Если недавнее новшество создает новый рынок и уничтожает существующий, мы характеризуем его как подрывное<sup>22</sup>. Когда в начале цифровой эпохи кремниевые микросхемы пришли на смену электронным лампам, это была именно подрывная инновация. Но когда сходятся технологии экспоненциальные, их потенциал приобретает больший масштаб. Одиночные экспоненциальные технологии подрывают продукты, услуги и рынки – подобно тому, как компания Netflix, не поперхнувшись, проглотила сеть видеопроката Blockbuster, – а конвергентные экспоненциальные технологии сметают продукты, услуги и рынки, а заодно с ними и поддерживающие их структуры.

Однако мы забежали вперед. Все, что вам предстоит прочесть в этой книге, как раз и посвящено этим могущественным силам и их быстрому революционному воздействию на устоявшийся порядок вещей. Но прежде чем углубиться в эту захватывающую тему, изучим конвергенцию под более

---

<sup>22</sup> Кристенсен К. М. Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании. М.: Альпина Паблишер, 2019.

удобной и простой лупой и вернемся к нашему вопросу о летающих автомобилях: почему они «выстрелили» именно сейчас?

В поисках ответа вникнем в три базовых требования, которым должны удовлетворять eVTOL, чтобы попасть в парк компании Uber: безопасность, шум и цена. Ближе всего к концепции аэромобиля подошли вертолеты, существующие уже 80 лет – с тех пор, как Игорь Сикорский в 1939 г. построил первую в мире подобную машину. И все же вертолеты и рядом не лежали с требованиями Uber. Помимо дороговизны и производимого ими адского шума, они имеют дурную привычку падать на землю. Тогда почему и Bell, и Uber, и Airbus, и Embraer – на этом список далеко не исчерпывается – вздумали сегодня выводить на рынок летающие авто?

И снова ответим одним словом: конвергенция.

Вертолеты так шумны и опасны, потому что оснащены одним-единственным гигантским несущим винтом, за счет которого и осуществляется подъем. Окружная скорость несущего винта производит ту правильную частоту вращения, которая порождает настырный «дыр-дыр-дыр», сводящий с ума всякого, у кого есть слух. А опасны вертолеты, потому что если несущий винт забарахлит, гравитация, сами понимаете, тут же сделает свое черное дело.

А теперь представьте, что вместо одного главного несущего винта поверх корпуса летательный аппарат оснащен некоторым количеством винтов поменьше – как если вдоль ниж-

ней плоскости крыла разместить ряд маленьких вентиляторов, – и все вместе они создают достаточную подъемную силу, но при этом куда меньше шума. А теперь представьте, что эта мультироторная конструкция вдруг выйдет из строя. И ничего – она мягко приземлится, даже если у нее разом откажет пара роторов. Добавьте к этой конструкции крыло, позволяющее развивать скорость 240 км в час и больше. Все это, конечно, замечательные идеи. Жаль только, что бензиновые двигатели из-за колоссального показателя их весовой удельной мощности ничего подобного добиться не позволяют.

Представляем вам понятие распределенной электрической тяги (distributed electric propulsion, DEP<sup>23</sup>).

Вспыхнувший в последнее десятилетие спрос на коммерческие и военные дроны побудил робототехников (а дроны – те же роботы, только летающие) придумать электромагнитный двигатель нового типа: предельно легкий, практически бесшумный и способный перемещать тяжелые грузы. При его проектировании конструкторы опирались на триаду конвергентных технологий: во-первых, прогресс в машинном обучении позволил им проводить сложнейшее имитационное моделирование полетов<sup>24</sup>; во-вторых, прорывные дости-

---

<sup>23</sup> Moore M. Distributed Electric Propulsion Aircraft // Nasa Langley Research Center // [aero.larc.nasa.gov/files/2012/11/Distributed-Electric-Propulsion-Aircraft.pdf](http://aero.larc.nasa.gov/files/2012/11/Distributed-Electric-Propulsion-Aircraft.pdf).

<sup>24</sup> Имитировались воздушные потоки в полете. *Прим. науч. ред.*

жения в материаловедении позволили создать компоненты достаточно легкие, но при этом достаточно долговечные, что придает им как применимость в конструировании летательных аппаратов, так и надежность; и, наконец, в-третьих, новые производственные технологии – а именно 3D-печать – позволили производить как двигатели, так и несущие винты любого размера. И, кстати, о производительности: КПД этих электродвигателей – 95 %<sup>25</sup> по сравнению с 28 % у бензинового двигателя. Каково?

Но полеты на DEP, распределенной электрической тяге, – совсем другой коленкор. Регулировать действие дюжины двигателей каждые несколько микросекунд выше человеческих возможностей. DEP-системы снабжены электродистанционным управлением; проще говоря, ими управляет компьютер. А что обеспечивает подобный уровень контроля? Правильно, еще один рой слетевшихся в одну точку конвергентных технологий.

Во-первых, благодаря революции в области искусственного интеллекта мы получили огромные возможности, способные анализировать колоссальные массивы данных, за какие-то микросекунды понимать их смысл и в реальном времени управлять множеством электродвигателей летательного аппарата и, соответственно, устройствами и механизмами

---

<sup>25</sup> Строго говоря, КПД этих двигателей находится в диапазоне от 90 до 98 %; конкретную разбивку и сопоставления с бензиновым двигателем см.: Nice K., Strickland J. Gasoline and Battery Power Efficiency // How Stuff Works // [auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/alternative-fuels/fuel-cell4.htm](http://auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/alternative-fuels/fuel-cell4.htm).

самолета. Во-вторых, для усвоения огромного массива данных глаза и уши пилота следует заменить сенсорами, которые способны одновременно и мгновенно обрабатывать гигабайты информации. А для этого необходимы GPS (глобальная система навигации), лидар<sup>26</sup>, радар, продвинутые видеокамеры и великое множество акселерометров (датчиков ускорения). Многие из перечисленного – плоды десятилетия смартфонных войн.

Наконец, нужны аккумуляторы. Они должны быть достаточно емкими, чтобы пересилить у людей боязнь дальних поездок – или страх, что во время перелета аппарат разрядится, – и с достаточной мощностью, или «плотностью мощности», как говорят инженеры, чтобы оторвать от земли аппарат вместе с пилотом и четырьмя пассажирами. Для такого взлета<sup>27</sup> на каждый килограмм веса требуется как минимум 350 кВт·ч электроэнергии. Это до недавних пор было недостижимо. Но тут очень вовремя подоспел взрывной прогресс в таких сферах, как солнечная энергия и электромобили, обостривший потребность в усовершенствованных системах аккумулирования энергии. И родилось следующее поколе-

---

<sup>26</sup> LIDAR (Light Detection and Ranging) – обнаружение и определение дальности с помощью света, технология получения и обработки информации об удаленных объектах с помощью оптических систем, которые используют явления поглощения и рассеяния света в оптически прозрачных средах. *Прим. перев.*

<sup>27</sup> Интервью Холдена, Nice K., Strickland J. Gasoline and Battery Power Efficiency // How Stuff Works // [auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/alternative-fuels/fuel-cell4.htm](http://auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/alternative-fuels/fuel-cell4.htm).

ние литий-ионных аккумуляторов, увеличивающих радиус передвижения электромобилей, а в качестве приятного бонуса – достаточная мощность, чтобы поднять в воздух аэромобиль.

Итак, с двумя переменными в уравнении воздушного райдшеринга – надежностью и шумом – мы разобрались; остается третья – цена, и тут нужны еще несколько инноваций. Плюс еще вопрос упирается в производство достаточного для программы Uber числа eVTOL. Производителю, чтобы удовлетворить ненасытный спрос Uber, да еще и по приемлемой цене, придется выпускать летательные аппараты опережающими по сравнению со временами Второй мировой войны темпами, а тогда за два года удалось произвести рекордное число тяжелых бомбардировщиков B-24 Liberator – 18 тыс. единиц; на самом пике темп производства составлял один самолет за 63 минуты. Пока этот рекорд никем не побит<sup>28</sup>.

Но чтобы такое стало возможно – а именно это и необходимо, чтобы сервис аэротакси из доступной только элите роскоши стал обыденностью, – нам потребуется еще одна триада конвергентных технологий. Для начала системы автоматизированного проектирования и имитационного моделирования должны стать достаточно изошренными, чтобы можно было проектировать аэродинамические поверхности,

---

<sup>28</sup> Staff at Henry Ford. Willow Run Bomber Plant // [thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/expert-sets/101765/](https://thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/expert-sets/101765/).

крылья и фюзеляжи для коммерческих аэромобилей. Наука о материалах должна представить композитные материалы, а также сложные сплавы, достаточно легкие, чтобы их можно было применять в летательных аппаратах, и достаточно прочные, долговечные, надежные в эксплуатации. Наконец, 3D-печать должна стать порасторопнее и побыстрее превращать новые материалы в годные для производства компоненты, чтобы побить все предыдущие рекорды в авиастроении. Иными словами, требуется *именно то*, к чему мы сейчас пришли.

Так же можно проследить историю любой новой технологии. Носки, например, никак нельзя было изобрести до того, как революция в области материалов превратила растительные волокна в мягкое сырье, а благодаря революции в области орудий труда заостренные обломки костей животных не стали иглами для шитья. Безусловно, это прогресс, но по природе своей он был линейным. Потребовались тысячелетия, чтобы произошел переход от первых шагов в чулочно-носочном деле к следующему эпохальному новшеству – одомашниванию животных (и тогда мы начали применять овечью шерсть). Потребовалось еще несколько тысяч лет, чтобы электричество масштабировало чулочно-носочное производство до фабричного, промышленного уровня.

Однако размытое, как при быстрой перемотке, ускорение, которое мы наблюдаем сегодня – ответ на вопрос «Почему именно сейчас?», – результат конвергенции десятка различ-

ных технологий. Это прогресс невиданных в истории темпов. И для нас это проблема.

Человеческий мозг эволюционировал в среде, которая характеризовалась локальностью и линейностью. Локальностью в том смысле, что все, с чем соприкасались наши предки, отстояло от них не более чем на расстояние однодневного перехода. А линейность среды выражалась в том, что перемены происходили крайне медленно. И жизнь вашего прапрапрадедушки в целом мало чем отличалась от жизни его праправнука. А сегодня мы живем в мире глобальном и экспоненциальном. Если что-то случается по другую сторону планеты, мы узнаём об этом через секунды (а наши компьютеры «услышат» новость миллисекунды спустя). Экспоненциальность нашего мира выражается в стремительных темпах прогресса. Какие там межпоколенческие различия? Сегодня революция может случиться через считанные месяцы. И все же наш мозг – а по большому счету его аппаратные средства за две последние сотни тысяч лет толком не модернизировались – не предназначался для таких, как сегодня, масштабов или темпов.

Если нам еще кое-как удастся уследить за прогрессом отдельной новации, то перед лицом конвергентных новаций мы теряемся. И вот в чем дело: в «Законе ускоряющейся отдачи»<sup>29</sup> Рэй Курцвейл произвел математические расчеты и

---

<sup>29</sup> Staff at Henry Ford. Willow Run Bomber Plant // [thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/expert-sets/101765/](http://thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/expert-sets/101765/).

определил, что за следующее столетие мы переживем технологические перемены такого же масштаба, на какой в прошлом у человечества ушло 20 тыс. лет. Это как если пройти весь путь прогресса от зарождения сельского хозяйства до интернета, причем дважды и в пределах одного века. Технологические прорывы, которые вызовут парадигмальные сдвиги, зададут принципиально новые правила игры и не оставят камня на камне от реалий мира сегодняшнего, – например, бюджетный воздушный райдшеринг, – уже не будут происходить от случая к случаю. Они станут сыпаться на нас постоянно.

Следовательно, летающие автомобили – лишь начало перемен.

## **Новые способы передвижения**

### **Беспилотные автомобили**

Чуть более века назад происходила другая трансформация средств передвижения. Тройная угроза конвергенции триады технологий – двигателя внутреннего сгорания, движущейся ленты сборочного конвейера и нарождающейся нефтяной промышленности – активно выталкивала из транспортного бизнеса гужевые перевозки.

Первые сделанные на заказ автомобили объявились на дорогах еще на излете XIX века, но переломный момент наступил в 1908 г., когда Форд наладил массовый выпуск сво-

его Ford Model T<sup>30</sup>. Через какие-то четыре года<sup>31</sup> отчеты по анализу дорожного движения в Нью-Йорке насчитывали на улицах больше автомобилей, чем лошадей. И хотя от быстроты, с которой свершился переход с конной тяги на автомобили, прямо дух захватывало, сейчас он не выглядит таким уж неожиданным. Когда новая технология предлагает десятикратный выигрыш в ценности – будь то дешевизна, скорость или лучшее качество, – мало что сможет замедлить ее шествие.

За десятилетия после изобретения Форда автомобиль, стремительно обрастающий всевозможными приспособлениями, атрибутами и новшествами для удобства езды, преобразил облик нашего мира, принес нам много нового: светофоры, стоп-сигнальные фонари, автострады и многоуровневые эстакады, платные автостоянки и многоэтажные парковки, автозаправки на каждом углу, целую палитру услуг «не выходя из машины», автомойки, спальные пригороды, смог и дорожные заторы. Но хотя мы своими глазами наблюдаем, как зарождается аэрорайдшеринг – а он, похоже, отправит в утиль многие компоненты автотранспортной системы, – другое подкрадывающееся к нам революционное новшество грозит вообще уничтожить ее, и имя ему – беспилот-

---

<sup>30</sup> History.com editors. Ford Motor Company Unveils the Model T // History, August 27, 2009 // [history.com/this-day-in-history/ford-motor-company-unveils-the-model-t](http://history.com/this-day-in-history/ford-motor-company-unveils-the-model-t).

<sup>31</sup> Kolbert E. Hosed // New Yorker, November 8, 2009.

ные автомобили.

Первое беспилотное авто, называвшееся американским чудом – American Wonder<sup>32</sup>, – было радиоуправляемым и разъезжало по улицам Нью-Йорка в 1920-х гг., но по большому счету это была всего лишь игрушечная машинка-переросток. Более современные инкарнации беспилотного транспорта возникли из желания военных обеспечить войскам безопасное пополнение запасов. Инженеры-робототехники взялись решать эту задачу в 1980-х гг.; автопроизводители повернулись в ее сторону только в 1990-х гг. Переломный момент многие датируют 2004 годом<sup>33</sup>, когда DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency, Управление перспективного планирования оборонных научно-исследовательских работ), желая придать турбоускорение разработке автомобилей-роботов, учредило для них гонки собственного имени – DARPA Grand Challenge.

Трюк с гонками сделал свое дело. По прошествии десяти лет большинство ведущих автопроизводителей и некоторое число ведущих технологических компаний уже полным ходом реализовывали программы разработки автомобилей с автоматическим управлением. К середине 2019 г. дюжины

---

<sup>32</sup> Kroger F. Automated Driving in Its Social, Historical and Cultural Contexts // Autonomous Driving, May 22, 2016. Pp. 41–68.

<sup>33</sup> Полную раскладку событий см. на сайте DARPA: [darpa.mil/about-us/timeline/-grand-challenge-for-autonomous-vehicles](http://darpa.mil/about-us/timeline/-grand-challenge-for-autonomous-vehicles).

беспилотных авто уже исколесили миллионы<sup>34</sup> километров по калифорнийским дорогам. Традиционные игроки отрасли калибра BMW, Mercedes и Toyota всюду конкурировали за нарождающийся рынок робомобилей с технологическими гигантами Apple, Google (через Waymo), Uber и Tesla, пробовали разные конструкционные формы, собирали данные и совершенствовали нейронные сети.

Среди названных компаний Waymo, пожалуй, занимает самые выгодные позиции, чтобы на первых порах захватить лидерство на рынке. В прошлом это гугловский проект беспилотного автомобиля, и она включилась в работу с 2009 г., когда пригласила в штат профессора Стэнфордского университета и победителя DARPA Grand Challenge Себастьяна Труна<sup>35</sup>. Он помог в разработке ИИ-системы, призванной служить «мозгом» парка автоматически управляемых автомобилей Waymo. Десятью годами позже, в марте 2018 г., Waymo закупила этот парк<sup>36</sup> – 20 тыс. беспилотных кроссоверов Jaguar для запуска планируемого сервиса такси. С таким штатом автомобилей Waymo намеревалась в 2020 г. осу-

---

<sup>34</sup> Madrigal A. Waymo's Robots Drove More Miles Than Everyone Else Combined // Atlantic, February 14, 2009 // [theatlantic.com/technology/archive/2019/02/the-latest-self-driving-car-statistics-from-california/582763/](http://theatlantic.com/technology/archive/2019/02/the-latest-self-driving-car-statistics-from-california/582763/).

<sup>35</sup> Гонку в 2005 г. выиграл роботизированный автомобиль Stanley, разработкой которого руководил Себастьян Трун. *Прим. перев.*

<sup>36</sup> Hawkins A. Waymo and Jaguar Will Build Up to 20,000 Self-Driving Electric SUVs // Verge, March 27, 2018 // [theverge.com/2018/3/27/17165992/waymo-jaguar-i-pace-self-driving-ny-auto-show-2018](http://theverge.com/2018/3/27/17165992/waymo-jaguar-i-pace-self-driving-ny-auto-show-2018).

ществлять по миллиону поездок в сутки (вроде бы они и высоко замахнулись, но напомним, что Uber в 2019 г. совершала 15 млн поездок в сутки). Вы оцените, насколько важны цифры подобного порядка, когда узнаете, что чем больше километров проезжает беспилотный автомобиль, тем больше информации накапливает его электронный мозг, а данные для мира беспилотных авто – то же, что бензин для современного автомира.

С 2009 г. автомобили Waymo покрыли более 16 млн км. К 2020 г. с 20 тыс. Jaguar, совершающих сотни тысяч поездок в сутки, Waymo запланировала ежедневно накручивать еще по паре миллионов километров. И все они важны. Бегая по дорогам, беспилотные автомобили собирают разнообразную информацию: о местах расположения дорожных знаков, дорожных условиях и т. п. А чем больше приток информации, тем умнее алгоритмы и тем безопаснее автомобили – вот вам и рецепт лидерства на рынке.

Вот и General Motors в конкуренции с Waymo<sup>37</sup> наверстывает упущенное время массивными инвестициями. В 2018 г. компания влила 1,1 млрд долл. в подразделение беспилотных авто GM Cruise. Несколькими месяцами позже GM приняла еще 2,25 млрд долл. инвестиций от японского конгломерата Softbank – через считанные месяцы после того, как Softbank приобрел 15 %-ную долю в капитале Uber.

---

<sup>37</sup> См. текст пресс-релиза General Motors: [media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2018/may/0531-gm-cruise.html](https://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2018/may/0531-gm-cruise.html).

Когда же произойдет анонсируемая трансформация средств передвижения, учитывая, что в ней крутятся колоссальные капиталы и задействованы такие игроки-тяжеловесы?

«Быстрее, чем можно ожидать<sup>38</sup>, – отвечает Джефф Холден (он тоже не остался в стороне, а основал в Uber лабораторию ИИ и подразделение автомобилей-беспилотников). – Более 10 % миллениалов уже предпочитают райдшеринг владению личным автомобилем, но это только начало. Беспилотники будут вчетверо-впятеро дешевле – и владение автомобилем станет не только необязательным, но и весьма затратным. Лет через десять, рискнем предположить, желающим водить управляемый человеком автомобиль, вероятно, придется выправлять себе особое разрешение».

Потребителям эта трансформация откроет много выгод. Американцы будут не против тратить на ежедневные поездки на работу и обратно полчаса или меньше, но если за рулем робот, а сам автомобиль по желанию можно превратить во что угодно – хоть в спальню, хоть в переговорную, хоть в кинозал, – вам наверняка понравится идея переселиться подальше от своей работы, туда, где за меньшие деньги можно приобрести жилье получше и попросторнее. Отказ от автомобиля позволит переоборудовать гараж под еще одну гостевую спальню, а на месте подъездной дорожки разбить розарий, и вам не придется больше тратить на покупку бензина. Автомобили-то электрические и за ночь сами себя пере-

---

<sup>38</sup> В беседе с автором.

заряжают. Больше не придется нарезать бесконечные круги по переулкам в поисках свободного парковочного места. И штрафы за неправильную парковку уже не будут тревожить ваш кошелек. Как и штрафы за пьяное вождение. Внимание: поступления в городскую казну рискуют здорово просесть.

Эти тренды – подрывные. Но они меркнут в сравнении с двумя более могущественными преобразующими силами: первая – демонетизация, она исключает из уравнения деньги. Райдшеринговые беспилотные автомобили будут обходиться на 80 % дешевле, чем владение личным автомобилем<sup>39</sup>, к тому же приезжают к вам уже вместе с роботом-водителем. Вторая сила – сэкономленное время. В США ежедневная поездка на работу и обратно<sup>40</sup> в среднем занимает 50,8 минуты – нудных, отупляющих, выматывающих душу, которые вы могли бы посвятить сну, чтению, обмену твитами... кому что нравится.

Для крупных автопроизводителей эти тренды – тот самый колокол, который звонит по ним, возвещая начало конца, особенно для тех, кто продает автомобили в собственность, а не предлагает как услугу. В 2019 г. уже существовала сотня с небольшим марок беспилотных автомобилей<sup>41</sup>. В следую-

---

<sup>39</sup> В беседе с автором.

<sup>40</sup> U.S. Census Bureau. Average One – Way Commuting Time by Metropolitan Areas, December 7, 2017 // [census.gov/library/visualizations/interactive/travel-time.html](https://census.gov/library/visualizations/interactive/travel-time.html).

<sup>41</sup> На странице «Википедии» [en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_car\\_brands](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_car_brands) представлен полный перечень этих автомобильных брендов, как действующих, так и

щие десять лет можно ожидать консолидации отрасли, ведь экспоненциальная технология нацелилась на Детройт, Германию и Японию.

Первым драйвером консолидации автомобилестроения выступит коэффициент использования [рабочего времени] автомобиля. Сегодня среднестатистический автовладелец<sup>42</sup> использует свое транспортное средство менее 5 % времени, а в семьях с двумя взрослыми, как правило, по два автомобиля. Таким образом, один беспилотный автомобиль смог бы обслуживать за день полдюжины семей. Как ни играй с этими цифрами, впечатляющий рост эффективности сотрудничества в использовании автомобиля значительно снизит потребность в производстве машин.

Вторым драйвером станет функциональность. Компании на рынке райдшеринга, собирающие наибольшие объемы данных и располагающие самыми многочисленными автопарками, смогут предлагать потребителям наименьшее время ожидания и самые дешевые поездки. А на рынке подобного рода дешевизна и быстрота – два важнейших фактора, определяющих потребительский выбор. И здесь не важно, на авто какой марки произойдет поездка. Если в салоне чисто и опрятно, потребители в большинстве случаев даже не обратят на это внимания – примерно так же, как большинству

---

ушедших с рынка.

<sup>42</sup> Шуп Д. Высокая стоимость бесплатной парковки // [publications.hse.ru/books/201793177](http://publications.hse.ru/books/201793177).

из нас все равно, какую машину пришлет нам агрегатор Uber или Lyft. Получается, что если для удовлетворения потребителя хватит полдюжины различных марок автомобилей, за волной консолидации автопроизводителей, судя по всему, последует волна, которая попросту уничтожит их.

Кстати, автопроизводители-гиганты – не единственные, кого накроет переменами. Сегодня в США почти полмиллиона парковок<sup>43</sup>. Профессор урбанистики из Массачусетского технологического института<sup>44</sup> (MIT) Эран Бен-Джозеф в недавно опубликованном отчете отмечает, что во многих городах США «автомобильные парковки занимают более трети всей территории», а все американцы вместе заняли под свои транспортные средства территорию, превышающую штаты Делавэр и Род-Айленд, вместе взятые. Но если на смену личным «кошмар-где-припарковаться» автомобилям придут автомобили как сервис «довежу куда надо, и никаких хлопот», нам предстоит стать свидетелями гигантского бума в сфере коммерческой недвижимости, поскольку занятые парковками площади освободятся и их начнут перепрофилировать. Многие из них опять же могут быть переданы под скайпорты. Как бы то ни было, через десять лет наши передвижения радикально изменятся по сравнению с сегодняшним днем, причем этот прогноз не учитывает все, что произошло, когда появился Илон Маск.

---

<sup>43</sup> Florida R. Parking Has Eaten American Cities // CityLab, July 24, 2018.

<sup>44</sup> Ben-Joseph E. ReThinking a Lot. MIT Press, 2012. Pp. xi – xix.

## Вакуумный поезд Hyperloop («гиперпетля»<sup>45</sup>)

На расчищенном клочке пустыни около Лас-Вегаса зависшая над испытательным треком самого хайтековского вида серебристая фасолевидная капсула начинает слегка подрагивать. Меньше чем через секунду она уже не то что движется, а уносится прочь размытым пятном на скорости 161 км/ч. За следующие десять секунд она молнией проскакивает испытательный трек компании Virgin Hyperloop One, разогнавшись до скорости примерно 386 км/ч. Будь трек длиннее – а в один прекрасный день так и будет, – этот сверхскоростной вакуумный поезд доставил бы вас из Лос-Анджелеса в Сан-Франциско за то же время, какое уходит на просмотр одной серии ситкома.

Hyperloop, вакуумный поезд, – детище изобретательного воображения<sup>46</sup> Илона Маска, одно из транспортных новшеств, к созданию которых Маск твердо решил приложить свою руку. В книге «Без тормозов» мы изучали два его первых вторжения в отрасль – производителя космических ра-

---

<sup>45</sup> Вакуумный поезд Hyperloop («гиперпетля») – концепция сверхскоростного транспорта, туннели которого расположены над землей на опорах. Транспортная капсула – «поезд» – движется по туннелю, из которого откачан воздух, за счет этого пассажирская или грузовая капсула внутри трубы может передвигаться практически без аэродинамического сопротивления и разогнаться до скорости около 1200 км/ч. *Прим. ред.*

<sup>46</sup> Официальный доклад по теме: [spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop\\_alpha.pdf](https://spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha.pdf).

кет SpaceX и производителя электромобилей Tesla. SpaceX помогла воскресить и воплотить идею коммерческих космических запусков, превратив игры фантазии в миллиардную отрасль. А молодая да ранняя Tesla, в ускоренные сроки добившаяся убедительных успехов, встряхнула гигантов автопрома, и те разом пробудились от апатии по отношению к идее электромобилей. В итоге все кинулись сворачивать выпуск бензиновых, а взамен развивать линейки аккумуляторных электромобилей.

Кстати, обе компании Маска достигли процветания еще до того, как он всерьез увлекся этой идеей.

В 2013 г. власти штата Калифорния из лучших побуждений решили сократить долгие поездки туда-сюда между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско и выделили 68 млрд долл. бюджетных средств на транспортный проект, который оказался самым медленным и дорогостоящим сверхскоростным экспрессом в истории. Тут Маск и не выдержал. Расходы, по его мнению, оказались чересчур высокими, а поезд слишком неторопливым. Маск скооперировался с группой инженеров-конструкторов из SpaceX и Tesla и по результатам опубликовал 58-страничный концептуальный доклад The Hyperloop – о сверхскоростной транспортной сети, с магнитной левитацией в качестве движущей силы, что позволит пассажирским капсулам перемещаться по вакуумным трубам со скоростью около 1200 км/ч. При успешной реализации проекта вакуумный поезд доставит вас с одного конца

Калифорнии в другой за 35 минут – быстрее, чем вы долетели бы коммерческим авиарейсом.

Не сказать, чтобы идея Маска блистала новизной. Мечтатели с научно-фантастическим складом ума давно предугадывали высокоскоростные перемещения в некоем подобии трубопроводов, в которых искусственно поддерживается пониженное давление. В 1909 г. один из пионеров современного ракетостроения Роберт Годдард<sup>47</sup> выдвигал концепцию вакуумного поезда, близкую к Hyperloop. А в 1972 г. корпорация RAND<sup>48</sup> вывела на ее основе концепцию сверхзвуковой подземной рельсовой дороги. Но, как и в случае с летающими автомобилями, для превращения научной фантастики в научный факт потребовалась череда конвергенций.

Между прочим, первая из них не имела отношения к технологиям. Скорее она свела вместе людей с общими интересами. В январе 2013 г.<sup>49</sup> Илон Маск и венчурный капиталист Шервин Пишевар ездили на Кубу с гуманитарной миссией, и в какой-то момент у них зашел разговор о гиперпетле. Пишевар видел возможности, Маск – ошибки. Он был достаточно зол, чтобы опубликовать подробный технический доклад, но слишком занят другими задачами, чтобы учреждать еще од-

---

<sup>47</sup> Browne M. New Funds Fuel Magnet Power for Trains // New York Times, March 3, 1992.

<sup>48</sup> Salter R. The Very High Speed Transit // Rand Corporation, 1972 // [rand.org/pubs/papers/P4874.html](http://rand.org/pubs/papers/P4874.html).

<sup>49</sup> Во всех подробностях историю становления Hyperloop One см.: [hyperloop-one.com/our-story#partner-program](http://hyperloop-one.com/our-story#partner-program) (венчурная компания Питера – ее инвестор).

ну компанию. И тогда Пишевар с благословения Маска взял дело в свои руки, основав компанию Hyperloop One. В директора-соучредители пригласил Питера (одного из авторов этой книги), Джима Мессину, в прошлом заместителя главы аппарата Белого дома при администрации президента Обамы, и двоих технологических предпринимателей Джо Лонсдейла и Дэвида Сакса. Через пару лет в идею вакуумного поезда решила вложиться и Virgin Group, что дало рождение компании Virgin Hyperloop One. Пост председателя правления занял Ричард Брэнсон.

Другие потребовавшиеся для реализации этой идеи конвергенции были технологическими. «Гиперпетля существует, – говорит сооснователь и главный технолог Hyperloop One Джош Гигель<sup>50</sup>, – благодаря ускорившемуся прогрессу в таких сферах, как силовая электроника, численное моделирование, материаловедение и 3D-печать. Вычислительные мощности уже позволяют нам производить облачное имитационное моделирование гиперпетли, чтобы тестировать всю систему на предмет безопасности и надежности. А прорывы в производственной сфере, 3D-печать самых разных объектов – от электромагнитных систем до крупных элементов бетонных конструкций – решительно изменили правила игры в плане цены и скорости».

Эти конвергенции как раз и объясняют, почему по всему миру реализуется, хоть и на разных стадиях, десятков

---

<sup>50</sup> Из беседы с автором, 2019 г.

крупных проектов Hyperloop One. От Чикаго до Вашингтона за 35 минут. От Пуны до Мумбаи – за 25 минут. По словам Гигеля, «в 2023 г. Hyperloop должна пройти сертификацию. К 2025 г., по прогнозам компании, уже многие проекты достигнут стадии строительства и первоначальных тестовых пассажирских перевозок».

Вот какой интересный график: массовое продвижение на рынки беспилотных автомобилей – к 2020 г. Сертификация вакуумного поезда Hyperloop и воздушный райдшеринг – к 2023 г. К 2025 г. понятие «отъезд в отпуск» может приобрести совсем иное значение. А понятие поездки на работу – почти наверняка. И Маск еще только засучивает рукава.

## **The Boring Company<sup>51</sup>**

В Лос-Анджелесе Илон Маск проживает в районе Бель Эйр, в 27 км от Хоторна, где располагается штаб-квартира SpaceX. В удачные дни поездка до Хоторна занимает у него 35 минут, но 17 декабря 2016 г. (так совпало, что это была очередная годовщина первого полета братьев Райт на первом в мире самолете) к числу удачных дней явно не относилось. 405-я автострада намертво встала, ни туда ни сюда, и это довело Маска до белого каления. Правда, у него появи-

---

<sup>51</sup> The Boring Company – компания по строительству тоннелей, основанная Илоном Маском в декабре 2016 года. *Прим. ред.*

лось время потвитить<sup>52</sup>.

[@elonmusk](#) – 17 дек. 2016: «До чего же бесит, стоишь, а не едешь. Сконструирую-ка буровую туннелепроходческую машину и начну бурить...»

[@elonmusk](#) – 17 дек. 2016: «А компанию так и назовем – The Boring Company» (остроумный Маск прибег к игре слов – boring означает и бурение, и скучный).

[@elonmusk](#) – 17 дек. 2016: «Вот этим и займемся – забуримся».

[@elonmusk](#) – 17 дек. 2016: «Серьезно, именно это я и сделаю».

И ведь сделал.

Через восемь месяцев, точнее 20 июля, в годовщину прилунения «Аполлона-11», Маск снова выложил твит: «Только получил от прав-ва устное добро на прокладку подземного Hyperloop Нью-Йорк – Филад. – Балтимор – окр. Колумбия. От НЙ до Колумб. – 29 мин.». Весной 2018 г. The Boring Company, в которую Маск вложил 113 млн долл. собственных средств<sup>53</sup>, приступила к бурильным работам. Прокладка туннеля ведется сразу с обоих концов предполагаемой трассы, в Нью-Йорке и округе Колумбия, а также на 16,6-километровой полоске Мэриленда, которая соединит два тунне-

---

<sup>52</sup> См.: [twitter.com/elonmusk](https://twitter.com/elonmusk).

<sup>53</sup> Hull D. Musk's Boring Co. Raises \$113 Million for Tunnels, Hyperloop // Bloomberg, April 16, 2018 // [bloomberg.com/news/articles/2018-04-16/musk-s-boring-co-raises-113-million-for-tunnels-and-hyperloop](https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-16/musk-s-boring-co-raises-113-million-for-tunnels-and-hyperloop).

ля в один.

И хотя туннель проектируется под «технические требования Hyperloop» – под капсулы Hyperloop, – текущий план диктует строительство промежуточного варианта для скоростных поездов, которые на первых порах будут развивать скорость около 240 км/ч, намного меньше, чем прогнозируемые Маском 1200 км/ч.

Кроме того, компания Маска получила контракт на строительство подземной скоростной пассажирской ветки на три станции<sup>54</sup> под гигантским и постоянно растущим выставочным и конференц-комплексом в Лас-Вегасе – в компании рассчитывают, что подземка откроется к CES-2021, Международной выставке потребительской электроники в январе 2021 г. Это не в полном смысле гиперпетля – протяженность трассы слишком мала, чтобы развивать сверхскорости, – но сам подряд свидетельствует, что The Boring Company обзавелась первым коммерческим заказом.

Наконец, хотя компания начала бурение обычными туннелепроходческими машинами, Маск решил позаимствовать идеи из методички Tesla и сейчас проектирует буровые машины с электрическими двигателями<sup>55</sup>, мощность которых будет втрое выше, чем у машин с дизельными двигате-

---

<sup>54</sup> Marshall A. Las Vegas Orders Up a Boring Company Loop // Wired, May 22, 2019.

<sup>55</sup> Oswald E. Here's Everything You Need to Know About the Boring Company // Digital Trends, February 26, 2019.

лями.

И вот что еще важно: все рассмотренные в этой главе новшества зазвучат одновременно единым слаженным оркестром. За минуты до прибытия капсулы Hyperloop на станцию построенной The Boring Company подземки искусственный интеллект в основе сервиса воздушного райдшеринга Uber, как и его собрат ИИ, управляющий беспилотным автопарком райдшеринга Waymo, направят на эту станцию полчища своих авто, чтобы подхватить прибывших пассажиров и доставить в следующий пункт маршрута. Если и это для вас не так быстро, как хотелось бы, в обозримом будущем, надо полагать, появится еще один вид транспорта.

## **Ракеты: Лос-Анджелес – Сидней за полчаса**

Если автомобилей-беспилотников, аэромобилей и сверхскоростных поездов вам недостаточно, чтобы поразить воображение, в сентябре 2017 г. Илон Маск пообещал на Международном конгрессе астронавтики, проходившем в тот год в австралийской Аделаиде<sup>56</sup>, что его ракеты доставят любого из нас «в любой уголок Земли менее чем за час» и по цене как за авиабилет эконом-класса.

Обещание прозвучало из уст Маска после часового программного доклада-презентации, который был обращен

---

<sup>56</sup> Подробнее о месте проведения и пр. см.: [youtube.com/watch?v=tdUX3ypDVwI](https://youtube.com/watch?v=tdUX3ypDVwI).

к 5000 топ-менеджеров и госчиновников, представлявших аэрокосмическую отрасль. Вообще-то главной целью доклада было представить новые данные о ходе разработки Starship, пилотируемого мегакосмического корабля SpaceX для доставки людей на Марс. А то, что Маск вознамерился приспособить межпланетный корабль для пассажироперевозок в пределах планеты, прозвучало для транспортной отрасли как эпическая фраза Стива Джобса под занавес почти каждой его презентации – «Погодите-ка... тут есть кое-что еще».

Starship в полете развивает скорость 28 163,5 км/ч. Это на порядок выше возможностей сверхзвукового лайнера Concorde. А теперь задумайтесь, что это дает: из Нью-Йорка в Шанхай вы долетите за 39 минут. Из Лондона в Дубай – за 29 минут. А из Гонконга в Сингапур – за 22 минуты. Чем плохо, а?

Но вот вопрос: насколько реален этот Starship?

«Саму [технологию] мы сможем продемонстрировать, видимо, где-то года через три, – пояснил Маск. – Но еще какое-то время уйдет на то, чтобы добиться нужного уровня безопасности. Планка крайне высока. Авиация – исключительно безопасный вид транспорта. В самолете вы в большей безопасности, чем у себя дома».

Дела идут по плану. В сентябре 2017 г. Маск объявил о намерении избавиться от нынешнего космического парка<sup>57</sup>,

---

<sup>57</sup> Etherington D. SpaceX aims to Replace Falcon 9, Falcon Heavy and Dragon with

куда входят ракета-носитель тяжелого класса Falcon 9 и ракета-носитель сверхтяжелого класса Falcon Heavy, а в 2020-е гг. заменить их ракетами класса Starship. Не прошло и года, как мэр Лос-Анджелеса Эрик Гарцетти<sup>58</sup> твитнул, что компания SpaceX планирует расчистить расположенный в районе порта участок площадью 7,3 гектара под строительство ракетостроительного комплекса. Апрель 2019 г. ознаменовался куда более важной вехой: начались самые первые испытательные полеты<sup>59</sup> ракеты. Таким образом, лет через десять, глядишь, и появится фраза «слетать на обед в Европу».

## **Что день грядущий нам готовит**

Он затронет и нашу частную жизнь. Еще до конца нынешнего десятилетия революция в средствах передвижения повлияет на самые личные аспекты жизни каждого из нас: место жизни и работы, количество свободного времени и виды досуга. Изменяется облик городов и их восприятие, понятие «выбор местных дам/кавалеров», демография местного школьного округа и многое другое – список бесконечен.

Но попробуем визуализировать это «многое другое». Серьезно. Отложите книгу, закройте глаза и спросите себя:

---

One Spaceship // Techcrunch, September 28, 2017 // [techcrunch.com/2017/09/28/spacex-aims-to-replace-falcon-9-falcon-heavy-and-dragon-with-one-spaceship/](https://techcrunch.com/2017/09/28/spacex-aims-to-replace-falcon-9-falcon-heavy-and-dragon-with-one-spaceship/).

<sup>58</sup> См.: [twitter.com/mayorofla](https://twitter.com/mayorofla).

<sup>59</sup> См.: [spacenews.com/spacex-begins-starship-hopper-testing/](https://spacenews.com/spacex-begins-starship-hopper-testing/).

«Как трансформация средств передвижения изменит мою жизнь?» Начните с мелочей. Представьте себе свой день. Чем вы займетесь? В какие магазины отправитесь?

Так ли вы в этом уверены?

Последний вопрос может показаться безобидным, но взгляните на него иначе: в 2006 г. розничная торговля переживала бум. Крупная сеть Sears оценивалась в 14,3 млрд долл.<sup>60</sup>, Target – в 38,2 млрд долл.<sup>61</sup>, Walmart – аж в 158 млрд долл.<sup>62</sup> Розничный стартап Amazon стоил 17,5 млрд долл.<sup>63</sup> Теперь перемотаем пленку на десять лет вперед. Что изменилось?

Тяжелые потери постигли центральные улицы в США<sup>64</sup>, где красуются магазины крупнейших торговых сетей. К 2017 г. Sears потеряла 94 % стоимости, завершив десяти-

---

<sup>60</sup> Все данные (компания, год, рыночная капитализация) взяты отсюда: [macrotrends.net](http://macrotrends.net). По каждой компании мы выбрали максимальное за год значение рыночной капитализации.

<sup>61</sup> Все данные (компания, год, рыночная капитализация) взяты отсюда: [macrotrends.net](http://macrotrends.net). По каждой компании мы выбрали максимальное за год значение рыночной капитализации.

<sup>62</sup> Все данные (компания, год, рыночная капитализация) взяты отсюда: [macrotrends.net](http://macrotrends.net). По каждой компании мы выбрали максимальное за год значение рыночной капитализации.

<sup>63</sup> Все данные (компания, год, рыночная капитализация) взяты отсюда: [macrotrends.net](http://macrotrends.net). По каждой компании мы выбрали максимальное за год значение рыночной капитализации.

<sup>64</sup> Все показатели компаний, упоминаемых в данном абзаце, взяты из того же источника, что и упомянутые в предыдущем абзаце.

летие похудевшей до 0,9 млрд долл., ее магазинов становится все меньше. Сеть Target справилась лучше: десятилетие она завершила со стоимостью 55 млрд долл. Ну а лучше всех поживает Walmart: она прибавила и оценивается в 243,9 млрд долл. А как дела у Amazon? Этот «Магазин всего» – The Everything Store – завершил период при стоимости 700 млрд долл. (сейчас уже 800 млрд). И потому, ничем не рискуя, мы можем поручиться, что изменилась и наша жизнь.

Но ведь Amazon всего лишь использовала новую технологию, интернет, для расширения возможностей прежней – каталогов «Товары по почте». Грядущая трансформация средств передвижения находится в точке схождения полудюжины экспоненциальных технологий и слияния полудюжины рынков. Картину всех этих взаимно накладывающихся влияний непросто представить.

Это сложно для всех. Исследования с применением функциональной магнитно-резонансной томографии<sup>65</sup> показали, что, когда мы мысленно вписываем себя в картину будущего, происходит любопытная штука: у нас отключается медиальная префронтальная кора головного мозга. Этот участок задействуется, когда мы думаем о себе. А когда о других, происходит обратное: он дезактивируется. А если мы думаем о тех, кого вообще знать не знаем, этот участок коры дезакти-

---

<sup>65</sup> См., например: D'Argembeau A. Modulation of Medial Prefrontal and Inferior Parietal Cortices When Thinking About Past, Present and Future Selves // Social Neuroscience, May 2, 2010. Pp. 187–200.

вируется еще сильнее.

Можно предположить, что от мыслей о нас будущих в мире грядущего наша медиальная префронтальная кора взбудоражится. Но не тут-то было – она начинает отключаться. Получается, наш мозг воспринимает того, кем мы станем, как незнакомца. И чем в более отдаленное будущее вы проецируете себя, тем более незнакомыми становитесь для вашего мозга. Помните, чуть выше мы размышляли, как скажется на вашей жизни революция в сфере транспортных средств? Так вот, тот «я», о котором вы думали, в буквальном смысле был другим человеком, не вашим нынешним «я».

Вот почему многим так тяжело даются полезные начинания, например накопления на старость, диета или регулярные медицинские обследования. Мозг считает, что от этого непростого выбора выиграет кто-то другой, а не тот, кто его делает. И по той же причине, если вы читаете эту главу и вам все еще не удается принять скорость, с какой будут происходить перемены, вас мотает между «Да ну, чушь полная!» и «Ну ничего себе!», знайте: вы не одиноки. Прибавьте ограничения, накладываемые нашим линейно-локальным мышлением, да еще и в мире, который стал одновременно глобальным и экспоненциальным, – и вы поймете, что сколь-нибудь точные прогнозы дать крайне затруднительно. Ведь даже в нормальных условиях упомянутые особенности нашей нейробиологии не позволяют нам даже одним глазком

подглядеть, что будет за поворотом.

Это и хорошо, и плохо.

Плохо вследствие нашей (не)способности приспособливаться к переменам. Как показывает огромное количество исследований, в следующие несколько десятилетий конвергенция ИИ и робототехники может поставить под реальную угрозу<sup>66</sup> многих работающих американцев. А это десятки миллионов людей, которых придется переобучать и переквалифицировать – если мы хотим идти в ногу со временем. По другую сторону этого переобучения – новость хорошая.

Всякий раз, когда какая-то технология бурно развивается, вместе с ней к нам прилетает конвертик с заточенной под интернет новой возможностью. Взглянем на интернет. Казалось бы, он поубивал множество отраслей – музыку, средства информации, розничную торговлю, путешествия и такси, – но, как показывает исследование международного института McKinsey Global Research<sup>67</sup>, на каждое погибшее по милости интернета рабочее место он создает 2,6 нового.

В следующем десятилетии подобные возможности возникнут в десятках отраслей. Если взять за мерило интер-

---

<sup>66</sup> Обзор наибольшего числа подобных исследований см.: Lepore J. Are Robots Competing for Your Job? // New Yorker, March 4, 2019. А вот другой обзор: Ward M. AI and Robots Could Threaten Your Career Within 5 Years // CNBC, October 5, 2017 // [cnbc.com/2017/10/05/report-ai-and-robots-could-change-your-career-within-5-years.html](http://cnbc.com/2017/10/05/report-ai-and-robots-could-change-your-career-within-5-years.html).

<sup>67</sup> Pelissie due Rausas M. Internet Matters: The Net's Sweeping Impact on Growth, Jobs, and Prosperity // McKinsey Global Institute, May 2011.

нет, в следующие десять лет мы сможем создать больше богатства, чем погибло за предыдущие столетие. И никогда еще так не благоденствовали, как сейчас, предприниматели – к счастью, в их числе и очень достойные, осознающие свою экологическую и социальную ответственность. Например, если раньше посевной капитал приходилось собирать годами, сегодня его можно добыть за минуты. Раньше на создание компании-единорога (рыночная капитализация которой равна или больше 1 млрд долл.) – т. е. путь от «Есть превосходная идея!» до «Я управляю миллиардной компанией» – уходило два десятка лет, и то без гарантий. А сегодня для некоторых компаний это приключение длиной не более года.

Опытным организациям, к сожалению, трудно будет поспевать за временем. Крупнейшие компании и правительственные агентства создавались в другом веке, их выстраивали с прицелом на надежность и стабильность. На века. И не предназначали под быстрые радикальные перемены. Вот почему, как утверждает Ричард Фостер<sup>68</sup> из Йельского университета, 40 % компаний, сегодня фигурирующих в списке Fortune 500, в ближайшие десять лет уйдут в небытие, а на смену им в большинстве случаев придут стартапы, о которых

---

<sup>68</sup> Фостер Р., Каплан С. Созидательное разрушение. Почему компании, «построенные навечно», показывают не лучшие результаты. М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. Поскольку исходное исследование проводилось совместно с консалтинговой компанией Innosight, если хотите быстро получить общее представление, см. их резюме для руководства: [innosight.com/insight/creative-destruction/](https://innosight.com/insight/creative-destruction/).

мы пока не слышали.

Страдать обречены и целые отрасли. Образовательная система – изобретение XVIII века, поставившее на поток обучение и подготовку детей к жизни фабричных рабочих. А современный мир уже совсем другой, поэтому нынешняя система образования не способна удовлетворять наши потребности. И образование, кстати, – не единственный пасующий под давлением обстоятельств институт.

Спросим себя: почему сегодня так высок процент разводов? А одна из причин в том, что институт брака образовался четыре тысячи лет назад – когда еще в отрочестве наши предки вступали в браки, а к сорока годам уже переселялись в мир иной. Таким образом, брак был рассчитан примерно на 20 лет. Сегодня, спасибо здравоохранению и возросшей продолжительности жизни, заключение брака предполагает перспективу уже полувековой совместной жизни – и это придает совсем новый окрас трепетному «пока смерть не разлучит нас».

Суть вот в чем: никогда еще не были так важны, как сегодня, способность заглянуть в будущее, в завтрашний день, и гибкость, позволяющая вовремя приспосабливаться к грядущим переменам. Именно об этом мы и говорим в нашей книге.

В части I мы исследуем десять технологий, развитие которых сейчас происходит по экспоненциальной кривой, оценим их текущее положение и посмотрим, в каком направле-

нии они развиваются. Еще мы попробуем оценить ряд вторичных сил – назовем их технологическими ударными волнами – и увидим, как они еще больше ускоряют темпы перемен в мире и расширяют масштабы их влияния.

В части II мы сосредоточим внимание на восьми отраслях и увидим, как конвергентные технологии формируют новый облик нашего мира. Этот материал – от будущего облика образования и сферы развлечений до трансформаций, ожидающих здравоохранение и бизнес, – рисует вам прообраз будущего, карту, на которой обозначены вехами крупные сдвиги, которые произойдут в нашем обществе, а также станет методичкой для всех желающих извлечь выгоду из этих перемен.

В части III мы перейдем к анализу более общей картины, оценим экологические, экономические и экзистенциальные риски, угрожающие прогрессу, которого мы ожидаем и вскоре добьемся. Далее мы переключимся со среднесрочной десятилетней перспективы на долгосрочную столетнюю, наведя фокус на пять грандиозных миграций – переселения по экономическим мотивам и из-за изменения климата, перемещение в виртуальные миры, колонизацию космоса и коллаборации коллективного разума – и посмотрим, как эти миграции своими играми в «было-да-сплыло» поменяют в нашей жизни... ну, считайте, всё.

Но прежде чем углубляться в эти материи, мы повторим за Стивом Джобсом его коронную присказку: «Погоди-

те-ка... тут есть кое-что еще».

## Аватары

На дворе 2028 год, вы завтракаете у себя дома в Кливленде. Встаете из-за стола, целуете на прощание своих малышей и направляетесь к двери. Сегодня у вас совещание в Нью-Йорке, точнее, в Нижнем Манхэттене. Ваш персональный ИИ в курсе вашего расписания, так что вас уже поджидает беспилотный автомобиль Uber. Как только вы выходите на крыльцо, авто вкатывается на вашу подъездную аллею.

Сколько времени это заняло? Меньше десяти секунд.

Да, вы же носите датчик сна – ваш ИИ в курсе, что ночью вы не выспались, – и дорога дает вам отличную возможность вздремнуть. И именно это, ни больше ни меньше, предлагает вам Uber, оборудованный раскладным задним сиденьем и комплектом свежих простыней.

«Кровать на колесах» доставляет вас к местной станции поезда Nuregloop, вы отдохнули, занимаете место в скоростной капсуле и мгновенно перемещаетесь в центр города. Ожидающий вас Uber Elevate (воздушный Uber) забирает вас с крыши кливлендского небоскреба, чтобы доставить в нужный мегаскайпорт на Манхэттене. Вы спускаетесь на лифте на первый этаж, где вас ждет еще один беспилотный Uber, чтобы отвезти к месту совещания на Уолл-стрит. В общей сложности время от двери до двери составляет 59 ми-

нут.

Так выглядит, выражаясь компьютерным термином, будущее «людей с сетевой маршрутизацией», где вам нужно выбрать себе приоритет – скорость, комфорт или, может, издержки – и указать начальную и конечную точки; система позаботится обо всем остальном. И все, никакой суматохи или упущенных деталей, да еще и запасные варианты всегда к вашим услугам.

Погодите-ка, тут есть кое-что еще.

Хотя технологии, которые мы будем рассматривать, убьют традиционную транспортную отрасль, на горизонте маячит нечто, способное изменить само понятие поездок. Представьте, что для путешествия из пункта А в пункт Б вам не нужно перемещать собственное тело – как вам такое? Что, если у вас появится реальная возможность повторить вслед за капитаном Кирком: «Излучи-ка меня, Скотти».

Помимо «Звездного пути» с душепортациями, есть вселенная аватаров.

Аватар – ваше второе «я», существующее, как правило, в одной-двух формах. Цифровые версии аватаров вот уже пару десятилетий как вошли в нашу жизнь. Они явились к нам из индустрии видеоигр и быстро пошли в народ с подачи сайтов виртуального мира, например Second Life или снятых по книгам блокбастеров, вроде спилберговского «Первому игроку приготовиться». Шлем виртуальной реальности телепортирует ваши зрение и слух в другой мир, а там комплект

тактильных сенсоров позволит вам осязать окружающий вас виртуальный мир. И вы вдруг оказываетесь внутри аватара, погруженного в виртуальный мир. И как вы передвигаетесь в реальном мире, так ваш аватар – в виртуальном. Воспользуйтесь этой технологией для выступления с докладом, и вы сможете прочесть его, не покидая своей уютной гостиной, не утруждаясь хлопотами с поездкой в аэропорт, международным перелетом и трансфером до конференц-центра.

Вторая форма аватаров – роботы. Представьте себе человекоподобного робота, в которого вы сможете по желанию вселяться. Может, в каком-то далеком городе вы за минуту арендовали себе бота – воспользовавшись услугами райдшеринговой компании другого типа – или у вас по всей стране есть запасные роботы-аватары. И в том, и в другом случае, надев очки виртуальной реальности и тактильный костюм, вы сможете телепортировать в этого робота свои чувства. Вы будете разгуливать по местности, в которой находится робот-аватар, здороваться за руку со знакомыми и совершать разные действия – и все это, заметьте, без необходимости покидать насиженный диван в гостиной.

Такое будущее, как все прочие технологические новации, которые мы будем обсуждать ниже, не за горами. Так, в 2018 г. авиакомпания All Nippon Airways<sup>69</sup> (ANA) вложила 10 млн долл. в конкурс для робототехнических команд на создание робота-аватара ANA Avatar XPRIZE. И знае-

---

<sup>69</sup> Официальное объявление о конкурсе см.: [avatar.xprize.org/prizes/avatar](https://avatar.xprize.org/prizes/avatar).

те, почему? В ANA знают, что это одно из технологических новшеств, которые, по всей видимости, подорвут авиатранспортную отрасль – проще говоря, спилят сук, на котором она сидит, – вот и хотят подстелить себе соломки.

Ситуацию можно описать и с других позиций. Более столетия в нашем обществе господствовало понятие владения личным автомобилем. Первая реальная угроза, с которой столкнулся этот аспект нашего жизненного уклада, а именно райдшеринг, совместные поездки в попутном направлении, вырисовалась не далее как в прошлом десятилетии. А господствовать ей не суждено и десяти лет. Ей уже наступают на пятки беспилотные автомобили, а тем, в свою очередь, грозят гибелью летающие автомобили, которым угрожают гибелью вакуумные поезда Hyperloop и международное ракетное сообщение. И не забывайте про аватары. А главное, все эти перемены произойдут в следующие десять лет.

Добро пожаловать в будущее, где скорости намного выше, чем вы думаете.

# Глава 2. Прорыв к скорости света: экспоненциальные технологии

## Квантовые вычисления

Самое холодное место во Вселенной<sup>70</sup> находится в солнечной Калифорнии. Да-да, на окраине Беркли внутри гигантских размеров пакгауза подвешена здоровенная белая труба. Это рукотворное сооружение – криогенная машина следующего поколения, охлаждающая до  $-273,147^{\circ}\text{C}$ , или всего на 0,003 градуса выше абсолютного нуля.

В далеком 1995 году астрономы из Чили<sup>71</sup> зафиксировали внутри туманности Бумеранг температуру  $-272^{\circ}\text{C}$ . Это стало открытием, потому что в космосе обнаружился естественный полюс холода с самой низкой во всей Вселенной температурой. Но, между прочим, в белой трубе она почти на градус ниже – и значит, она не только отбирает у туманности Бумеранг звание самого холодного уголка Вселенной, но и дает пример суперзаморозки, необходимой, чтобы удержи-

---

<sup>70</sup> Из беседы автора с Чедом Ригетти.

<sup>71</sup> Public Information Office, Jet Propulsion Laboratory. Boomerang Nebula Boasts Coolest Spot in the Universe, June 20, 1997. Официальный пресс-релиз отдела внешней информации Лаборатории реактивного движения (NASA/JPL) см.: [jpl.nasa.gov/news/releases/97/coldspot.html](http://jpl.nasa.gov/news/releases/97/coldspot.html).

вать кубит в стабильной суперпозиции.

Что в чем?

В классической информатике под битом понимается крошечный кусочек двоичной информации: либо единица, либо ноль. А кубит<sup>72</sup> – усовершенствованная версия понятия «бит», квантовый бит. В отличие от битов, подчиняющихся сценарию или/или (ноль/единица), кубиты используют так называемую суперпозицию, которая позволяет им находиться одновременно в нескольких состояниях. Например, когда подбрасываешь монетку, она либо ляжет орлом, либо решкой. А если ее раскрутить на ребре? Пока она крутится, ее возможности лечь аверсом либо реверсом с калейдоскопической скоростью сменяются одна другой. Это и есть аналог суперпозиции. Правда, для ее достижения нужны сверхнизкие температуры.

Суперпозиция означает вычислительную мощь. Огромную вычислительную мощь. Классическому компьютеру для решения сложной задачи требуется проделать тысячи шагов, а квантовый компьютер решит эту же задачу всего за два или три шага. Чтобы было понятнее: IBM-овский суперкомпьютер Deep Blue<sup>73</sup>, который обыграл чемпи-

---

<sup>72</sup> Кубит – квантовый разряд, наименьший элемент для хранения информации в квантовом компьютере. Кубит всегда находится в двух состояниях. То есть до момента «измерения» (декогеренции) мы не можем предсказать его значение (0 или 1), а в момент «измерения» он с заранее известной вероятностью «выберет» свое состояние. *Прим. науч. ред.*

<sup>73</sup> Harding L., Barden L. Deep Blue Win a Giant Step for Computerkind // Guardian,

она мира по шахматам Гарри Каспарова, за секунду анализировал 200 млн возможных ходов. Вот какая огромная вычислительная супермощь заключена внутри той белой трубы.

Принадлежит труба компании Rigetti Computing – ей шесть лет, и она угодила в пекло интереснейшей из разворачивающихся в технологической сфере эпических битв на сюжет «Давид против Голиафа». Сейчас главными соперниками в погоне за «квантовым превосходством» – иными словами, первенством в создании квантового компьютера, способного решать задачи, которые не по зубам классическим машинам, – выступают технологические гиганты Google, IBM и Microsoft, блестящие академические умы из Оксфорда и Йеля, правительства Китая и США. Да, и вышеупомянутая Rigetti.

Компания приступила к работе в 2013 г. В то время физик Чед Ригетти решил, что час квантовых компьютеров пробьет куда скорее, чем думают многие, и пожелал стать тем, кто доведет эту технологию до ума. И он оставил теплое место квантового физика в IBM, привлек инвестиционные средства более чем на 119 млн долл. и сконструировал трубу, поддерживающую самую низкую в истории температуру. Теперь, спустя полсотни патентных заявок, Ригетти производит квантовые интегральные схемы для облачных квантовых компьютеров. И он прав – эта технология действительно решает одну очень крупную проблему: конец действия закона

Мура.

В двух следующих главах мы изучим девять экспоненциальных технологий, которые уже начинают конвергировать. Все они подчиняются закону Мура – продолжающейся уже 60 лет волне роста вычислительной мощности. Производительность транзисторных процессоров<sup>74</sup> – а ею измеряется величина этой волны – обычно вычисляют во флопсах (FLOPS), количестве операций с плавающей запятой в секунду<sup>75</sup>. В 1956 г. наши компьютеры были способны на десять тысяч флопсов в секунду. В 2015 г. производительность компьютеров достигла одного квадриллиона ( $10^{15}$ ) флопсов. Этот прогресс в триллион раз и стал важнейшей силой, двигавшей вперед технологию.

Однако в последние несколько лет закон Мура замедлялся<sup>76</sup>. Все упирается в физику. Совершенствование интегральных схем шло по пути сокращения расстояния между соседними транзисторами, что позволяло чем дальше, тем больше натолкать их в микросхему. В 1971 г. расстоя-

---

<sup>74</sup> Бриньолфсон Э., Макафи Э. Вторая эра машин. Работа, прогресс и процветание в эпоху новейших технологий. М.: АСТ, 2017.

<sup>75</sup> Числа с плавающей запятой – способ представления чисел в компьютере, когда на запись выделяется фиксированное число разрядов (мантисса), а затем в этой записи определяется место для запятой, которая отделяет целую часть от дробной (порядок). Так, числа 1234,5 и 1,2345 имеют одинаковую мантиссу, но разный порядок. Операции с плавающей запятой – это арифметические операции, которые выполняет процессор с такими числами. *Прим. науч. ред.*

<sup>76</sup> Eeckhout L. Is Moore's Law Slowing Down? What Next? IEEE Micro. Vol. 37. No. 4. Pp. 4–5.

ние между транзисторами составляло 10 тыс. нанометров. К 2000 г. оно сократилось где-то до сотни нанометров. Сегодня его удалось сократить до пяти, и вот тут-то начались трудности<sup>77</sup>. При таких микроскопических масштабах – а это уже молекулярный уровень – число задействованных в переносе тока электронов сокращается, и эти полупроводниковые элементы начинают ощущать влияние квантования проводимости, что разрушает их вычислительную способность. Это ставит жесткий физический предел увеличению числа транзисторов, и это лебединая песня закона Мура.

А может, и нет.

«Закон Мура был не первой<sup>78</sup>, а только пятой по счету парадигмой, ускорявшей рост соотношения цена/производительность, – пишет в книге “Закон ускоряющейся отдачи”<sup>79</sup> Рэймонд Курцвейл. – Мощность вычислительных устройств (в единицу времени) постоянно умножалась, начиная с механических счетных устройств, применявшихся при переписи населения США 1890 года; потом была дешифровочная машина Robinson Алана Тьюринга, взломавшая секретные

---

<sup>77</sup> 10 тыс. нанометров – это техпроцесс начала 1970-х гг. Техпроцесс – то, с какой точностью можно напечатать на плате то, что спроектировано. При описанной точности техпроцесса расстояние между процессорами, скорее всего, было больше. Например, в процессорах Intel уже в 2000-х гг. при 14-нанометровом процессоре расстояния между транзисторами составляли 70 нанометров. *Прим. науч. ред.*

<sup>78</sup> Kurzweil, Law of Accelerating Returns.

<sup>79</sup> В сети есть неизданные переводы на русский язык. *Прим. ред.*

коды нацистской Enigma, затем – ламповая вычислительная машина CBS, предсказавшая избрание Эйзенхауэра в президенты США, далее – компьютеры на основе транзисторов, использовавшиеся для первых космических запусков, а потом дошло и до персональных компьютеров на интегральных микросхемах, на один из которых я сейчас надиктовываю этот свой очерк».

Курцвейл отмечает, что всякий раз, когда экспоненциальная технология исчерпывает свою полезность, на смену ей приходит другая. Так дело обстоит и с транзисторами. Сейчас выдвинуто уже с полдюжины решений, предотвращающих конец закона Мура. Исследуются альтернативные способы применения материалов, например замена кремниевых микросхем карбоновыми нанотрубками, что ускорит переключения и улучшит рассеяние тепла. Тестируются и новаторские конструкторские решения, в том числе трехмерные интегральные схемы, которые за счет компактной упаковки увеличивают площадь поверхности для размещения транзисторов. Разработаны и специализированные микросхемы – при ограниченной функциональности быстроедействие у них фантастическое. Или взять разработанный компанией Apple в 2018 году процессор A12 Bionic<sup>80</sup>: он не только управляет ИИ-приложениями, но и проделывает это с молниеносной скоростью девять триллионов операций в секунду.

Но все это бледнеет в сравнении с квантовыми вычисле-

---

<sup>80</sup> См.: [apple.com/iphone-xs/a12-bionic/](https://apple.com/iphone-xs/a12-bionic/).

ниями.

В 2002 г. учредитель D-Wave, одной из самых первых компаний, взявшихся создавать квантовые компьютеры, Джорди Роуз выдвинул квантовую версию закона Мура, получившую название закона Роуза<sup>81</sup>. Логика та же, что и у закона Мура: число кубитов в квантовом компьютере каждый год удваивается. Однако закон Роуза характеризуют как «закон Мура на стероидах», поскольку кубиты в суперпозиции обладают намного большей производительностью, чем двоичные биты в транзисторах.

По этой причине у нас не может быть четкого представления о том, какие инновации возникнут, когда квантовые вычисления достигнут уровня технологической зрелости. Но исходя из того, что мы знаем, перспективы завораживающие. Физика и химия, как известно, представляют собой квантовые процессы, и значит, вычисления на кубитах провозгласят для нас, выражаясь словами физика Саймона Бенджамина из Оксфордского университета<sup>82</sup>, «золотой век открытия новых материалов, химических соединений и лекарственных препаратов». Квантовые вычисления расширят также возможности искусственного интеллекта, введут новые представления о кибербезопасности и обеспечат имита-

---

<sup>81</sup> Тим Феррисс отлично поработал, полно описав и саму идею, и историю ее появления, см.: [tim.blog/2018/05/31/steve-jurvetson/](http://tim.blog/2018/05/31/steve-jurvetson/).

<sup>82</sup> Из выступления Саймона Бенджамина в школе Оксфорд-Мартин в феврале 2016 г., подробнее см.: [www.oxfordmartin.ox.ac.uk/videos/the-dawn-of-quantum-technology-with-prof-simon-benjamin/](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/videos/the-dawn-of-quantum-technology-with-prof-simon-benjamin/).

ционное моделирование систем невероятной сложности.

Посмотрим, как квантовые вычисления пригодятся нам в создании новых лекарств.

Вот как это объясняет Чед Ригетти: «[Технология] меняет экономическую основу научных исследований и разработок. Предположим, вы хотите создать новый препарат от рака. Вместо того чтобы строить огромную лабораторию для классических экспериментов и в сотнях тысяч пробирок тестировать свойства сотен тысяч различных соединений, вы сможете произвести большинство исследований в компьютере»<sup>83</sup>. Иными словами, расстояние от продуктивной идеи до готового лекарства должно существенно сократиться.

Участвовать в этом празднике может каждый. Квантовые вычисления уже доступны простым смертным. Если вы сейчас зайдете на сайт Rigetti Computing ([rigetti.com](https://www.rigetti.com)), то сможете скачать себе Forest, их квантовый набор для разработчиков с вполне дружелюбным интерфейсом для взаимодействия с квантовым миром. С помощью Forest всякий сможет написать программу, которую будет выполнять 32-кубитный компьютер Rigetti. Он уже выполняет более 120 млн программ<sup>84</sup>.

Разработка дружелюбного к пользователю интерфейса

---

<sup>83</sup> В конце 2020 года DeepMind представила решение AlphaFold 2, которое показывает очень хорошие цифры по предсказанию структуры белков, используя «классические» компьютеры и машинное обучение. *Прим. науч. ред.*

<sup>84</sup> Из беседы автора с Ригетти.

для квантовых вычислений знаменует собой точку перегиба. А может, даже точку *знакового* перегиба, но здесь нужны пояснения.

В книге «Без тормозов» мы вводим «Шесть D экспоненциальных технологий», описывающие цикл их роста: Digitalization, Deception, Disruption, Demonetization, Dematerialization, Democratization. Каждая D представляет собой принципиально важный этап в цикле развития экспоненциальной технологии и неизменно порождает колоссальные тектонические сдвиги и возможности. А поскольку понять логику эволюции квантовых вычислений (как и других технологий, о которых разговор пойдет ниже) невозможно в отрыве от общих представлений о стадиях роста экспоненциальных технологий, имеет смысл их еще раз вкратце описать.

**Digitalization – диджитализация.** Как только появляется возможность цифровизации технологии, в том смысле, что ее можно описать в виде двоичного кода, она тут же вспрыгивает на закорки закона Мура и начинает экспоненциально ускоряться. А для квантовых вычислений закон Мура сменится законом Роуза, и уж на его-то закорках технологии в своем развитии понесутся вскачь.

**Deception – дезориентация (обманутые ожидания).** При первом появлении экспоненциальные технологии производят изрядный фурор, или, как сейчас говорят, хайп. А поскольку на первых порах прогресс идет медленно, новые

технологии долгое время не оправдывают разогретых хайпом ожиданий. Вспомним хотя бы, как на первых порах многие считали биткойны новомодной игрушкой для совсем гикнутых ботанов или, на худой конец, способом незаконно покупать наркотики через интернет. А прошло время, и биткойны показали себя – по своим лекалам перекроили устройство современных финансовых рынков. Это классический пример дезориентации.

**Disruption – разрушение.** Именно это происходит, когда экспоненциальные технологии начинают реально влиять на наш мир, подрывать почву под существующими продуктами, рынками и отраслями. Примером может служить 3D-печать – одна экспоненциальная технология, угрожающая свалить 10-триллионную обрабатывающую промышленность.

**Demonetization – демонетизация.** Если раньше всякий продукт имел свою стоимость, то теперь переменная «Деньги» из уравнения многих продуктов испаряется. Взять, например, фотографию. Раньше мы снимали не так уж много, и обходилось это удовольствием недешево – купи пленку, затем сдай ее в проявку и печать. А потом появилась цифровая фотография, и стоимость снимков сошла на нет. Теперь мы можем наснимать хоть тысячу фото – разве что потом замучаемся выбирать из этого моря кадров самые удачные.

**Dematerialization – дематериализация.** Вот он есть, а вот уже нет. Это о продуктах, которые вроде бы всегда присутствовали в нашей жизни, а теперь бесследно исчезают.

Фотоаппараты, стереосистемы, консоли для видеоигр, телевизоры, GPS-навигаторы, калькуляторы, писчая бумага, сервис знакомств в том виде, в каком мы его знали, и пр. Все эти прежде разрозненные продукты сейчас входят в стандартный пакет приложений любого смартфона. Википедия лишила материальной ипостаси энциклопедии, iTunes – музыкальные магазины. И так далее.

**Democratization – демократизация.** Это стадия, на которой экспоненциальная технология масштабируется и идет в массы. Те же сотовые телефоны на заре своей юности были размером с кирпич, а по цене доступны лишь очень состоятельному меньшинству. А теперь они есть у всех, и, кажется, нет на планете человека, не охваченного технологией мобильной связи.

Как в свете вышесказанного обстоят дела с квантовыми вычислениями? Дружелюбный к пользователю интерфейс наводит мостик между стадиями дезориентации и разрушения. Возьмем интернет. В 1993 г. Марк Андрессен разработал первый дружелюбный к пользователю браузер Mosaic – интерфейс для общения с интернетом (позже он лег в основу Netscape). До того в интернете насчитывалось 26 сайтов<sup>85</sup>. Через несколько лет счет пошел уже на сотни тысяч, а потом перевалил за миллион. Вот оно, реальное могущество пользовательского интерфейса: он демократизировал технологию, сделал ее достоянием широкой публики. Позволив

---

<sup>85</sup> См.: [internetlivestats.com/total-number-of-websites/](http://internetlivestats.com/total-number-of-websites/).

неспециалистам играть в интернете, он открыл для технологии возможность масштабироваться. И быстро. А потому тот факт, что Forest – разработанный компанией Rigetti дружелюбный инструмент для взаимодействий с квантовым миром – выполняет сейчас полтора миллиона программ, говорит нам, что радикальные перемены не за горами.

## Искусственный интеллект

В 2014 г. Microsoft представила китайскому сегменту интернета чат-бота – виртуального собеседника – Xiaoice<sup>86</sup> (произносится Сяоайс), с задачей провести нечто вроде тестирования. В отличие от большинства персональных ИИ-ассистентов, которые должны главным образом решать конкретные задачи, Сяоайс с самого начала оптимизировали под дружелюбное общение. От нее не требовалось быстро выполнять задания, только поддерживать беседу. А поскольку ее изначально программировали отвечать на вопросы, как отвечала бы 17-летняя девушка, Сяоайс не всегда вежлива. Она насмешлива, остра на язык и часто ставит в тупик? В общем да, этого у нее хоть отбавляй. Например, хотя Сяо-

---

<sup>86</sup> Spencer G. Much More Than a Chat: China's Xiaoice Mixes AI with Emotions and Wins Over Millions of Fans // [news.microsoft.com](https://news.microsoft.com), November 1, 2018. См.: [news.microsoft.com/apac/features/much-more-than-a-chatbot-chinas-xiaoice-mixes-ai-with-emotions-and-wins-over-millions-of-fans/](https://news.microsoft.com/apac/features/much-more-than-a-chatbot-chinas-xiaoice-mixes-ai-with-emotions-and-wins-over-millions-of-fans/). См. также: [blogs.microsoft.com/ai/xiaoice-full-duplex/](https://blogs.microsoft.com/ai/xiaoice-full-duplex/).

айс создана с помощью нейронных сетей – об этой технологии мы поговорим чуть ниже, – на вопрос, понимает ли она, как эти самые сети работают, она отвечает: «Ага, на магнетиках!»<sup>87</sup>

Но любопытнее огромное количество пользователей, которым нравится болтать с Сяоайс. Со своего дебюта в сети виртуальная собеседница провела более 30 млрд разговоров более чем со ста миллионами пользователей. Средний пользователь болтает с ней 60 раз в месяц, а в целом программа располагает аудиторией в 20 млн зарегистрированных пользователей.

Как устроены разговоры с Сяоайс? Начнем с того, что ее задача – устанавливать эмоциональную связь с собеседником, поэтому она щедра на советы. И очень часто они оказываются на удивление разумными. Например, на реплику «Думаю, моя подружка злится на меня» Сяоайс выдала: «Что ты все о размолвках, нет бы наладил отношения, а?»

Вот и получилось, что разговоры с Сяоайс особенно оживляются после полуночи, и в Microsoft подумывают, не ввести ли им для своего ИИ нечто вроде комендантского часа. Виртуальная собеседница так популярна, что в 2015 г. китайский спутниковый телеканал Dragon TV<sup>88</sup> нанял ее «вжи-

---

<sup>87</sup> Этот ответ, как и следующий ответ на реплику, что моя девушка на меня сердится, взяты из беседы автора с Zo, американской версией Сяоайс, запущенной в Twitter в 2018 г.

<sup>88</sup> McFarland M. What Happened When a Chinese TV Station Replaced Its Meteorologist with a Chatbot // Washington Post, January 12, 2016.

вую» читать в утренних новостях сводки погоды. Это был первый случай, когда ИИ наняли выполнять конкретную работу, однако далеко не последний.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.