

Роджер Бутл

# Искусственный интеллект и экономика

Работа, богатство  
и благополучие  
в эпоху  
мыслящих  
машин

ДОБАВЛЕНЫ МАТЕРИАЛЫ  
Прикладные решения  
Университета 2035  
под ред. А. Комиссарова

**20.35**  
УНИВЕРСИТЕТ

альпина PRO



РОДЖЕР БУТЛ

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЭКОНОМИКА

РАБОТА, БОГАТСТВО  
И БЛАГОПОЛУЧИЕ В ЭПОХУ  
МЫСЛЯЩИХ МАШИН

Перевод с английского



МОСКВА  
2023

В книге упоминаются социальные сети Instagram и/или Facebook, принадлежащие компании Meta Platforms Inc., деятельность которой по реализации соответствующих продуктов на территории Российской Федерации запрещена.

Переводчик *В. Скворцов*

Редактор *Е. Лозовик*

Руководитель проекта *Е. Киричек*

Дизайн обложки *В. Цанава*

Корректоры *Н. Казакова, Н. Ерохина*

Верстка *О. Щуклин*

Copyright © Roger Bootle 2019

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина ПРО», 2023

© Электронное издание. ООО «Альпина Диджитал», 2023

**Бутл Р.**

Искусственный интеллект и экономика: Работа, богатство и благополучие в эпоху мыслящих машин / Бутл Роджер. — Пер. с англ. — М.: Альпина ПРО, 2023.

ISBN 978-5-907394-25-4

*Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.*

*Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.*



Предисловие к русскому изданию

# О РОССИЙСКИХ РАЗРАБОТКАХ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



*Андрей Комиссаров, Директор направления «Развитие на основе данных» Университета  
2035*

В 2022 году случилась подлинная технологическая революция. Она была связана прежде всего с искусственным интеллектом (ИИ), а конкретно с появлением нейросетей, способных создавать изображения и видео из словесных запросов. Такие нейросети, называемые генеративными, буквально за несколько месяцев принялись вытеснять с рынка представителей привычных профессий — цифровых художников, 3D-моделлеров, монтажеров, дизайнеров и многих других. Под ударом оказались даже фотографы и фотомодели, когда генеративные нейросети научились отрисовывать «людей», неотличимых от реальных. При этом созданные нейросетями изображения не были обременены правами и не нуждались в указании копирайтов или выплате роялти.

В одной из наиболее консервативных, казалось бы, сфер, а именно в области образования, ИИ-революция также не осталась в стороне. Цифровые двойники, неотличимые от оригинала, начали активно

выступать по телевидению, читать лекции и даже взаимодействовать с аудиторией. Собираемый в образовательных средах цифровой след в виде аудио на лету транскрибировался в текст одними нейросетями, распознавался другими, анализировался на эмоциональную тональность третьими и сравнивался с содержанием лекций спикера четвертыми. (Кстати, этому посвящена еще одна любопытная книга издательства «Альпина» — «Искусственный интеллект в образовании».)

Алгоритмы на основе искусственного интеллекта становятся обязательным элементом самых разных процессов в экономике страны, и понимание того, как они работают, превращается в одну из основных составляющих цифровой грамотности.

Примечательно, что, в отличие от многих технологических направлений в области ИИ, наша страна не выступает в роли догоняющего, а уверенно предлагает собственные инновационные решения на самом пике прогресса.

В этой книге читатель найдет отдельную главу, посвященную российским разработкам в области ИИ, написанную на основе материалов дирекции сервисов «Развитие на основе данных» Университета 2035 — одного из ведущих исследовательско-внедренческих центров в области искусственного интеллекта.

## Предисловие

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЭКОНОМИКА

Идея написать эту книгу возникла следующим образом. За последние три года я столкнулся с массой ошеломляющих прогнозов, предупреждавших о надвигающихся экономических и социальных потрясениях, которые вызовут широкое распространение роботов и новые достижения искусственного интеллекта. Вдобавок я встретил за это время множество людей, включая бизнесменов, которые были серьезно обеспокоены этими прогнозами, порой до панического состояния. Похоже, что среди тех, кто по-настоящему озабочен данной проблемой, есть множество людей, сотрудников ведущих фирм, имеющих дело с робототехникой или приложениями искусственного интеллекта. Наверняка их тоже волнует предполагаемое негативное влияние новых интеллектуальных технологий на человечество, но они не осмеливаются публично высказывать подобные опасения из-за возможных последствий для своей карьеры<sup>1</sup>.

Для меня очевидно, что обсуждаемая ситуация может стать одной из величайших экономических проблем нашего времени, которая, кроме всего прочего, обещает породить и крупнейшие социальные пертурбации. Похоже, что она способна оттеснить на второй план остальные наши заботы. Джим Аль-Халили, профессор физики в Университете Суррея и президент Британской научной ассоциации (British Science Association), недавно без обиняков заявил, что быстрое развитие искусственного интеллекта создает для нас проблемы, значительно более серьезные, чем любые из тех, с которыми когда-либо сталкивалось человечество, включая изменение климата, мировую бедность, терроризм, угрозы пандемий и резистентность к антимикробным препаратам<sup>2</sup>. Независимо от того, прав ли Аль-

Халили насчет, скажем, сравнительной опасности таких вещей, как изменение климата и терроризм, все равно роботы и искусственный интеллект выглядят в его словах явлением откровенно угрожающим. И все же, несмотря на все сказанное выше, многие люди (в том числе, что интересно, и сам профессор Аль-Халили) считают, что интеллектуальные машины обладают исключительно большим потенциалом в пользу, которую приносят человечеству новые технологии.

Итак, независимо от того, является ли это воздействие нового поколения машин разрушительным или благоприятным для нас, я захотел разобраться в том, что именно происходит сейчас с роботами и искусственным интеллектом, и рассмотреть, каковы могут быть последствия их дальнейшего развития и применения. Эта книга стала результатом моих исследований.

Я провел больше года, погрузившись с головой в специальную литературу, и теперь могу сказать, что достаточно хорошо разбираюсь в данной теме. Однако читателей не должно беспокоить то, что приобретенные знания превратили меня в эдакого технического всезнайку, которому нет дела до всего остального. Будьте уверены, я не отошел от своих ориентиров. Мне волей-неволей пришлось начать изучение новой области без багажа технических знаний. Должен признаться, на самом деле все было еще хуже. До того, как меня захватило чтение литературы по искусственному интеллекту, мои дети считали меня кем-то вроде воинствующего технофоба. И я уверен, что сотрудники Capital Economics (компании, которую я основал) охотно согласились бы с таким утверждением. Моей единственной компетенцией было знание экономики: всю жизнь я проводил в изучении различных экономических проблем и их последствий.

Это не давало мне каких-либо преимуществ в понимании технических вопросов, лежащих в основе этой темы. Признаюсь, иногда меня совершенно сбивало с толку и даже обманывало многое из того, о чем ведут речь технические эксперты. Сейчас я, пожалуй, готов утверждать, что достиг приемлемого уровня понимания, но до этого я долгими часами корпел над всевозможными научными трудами, изо всех сил пытаюсь понять, что именно хотят сказать эксперты в области робототехники и искусственного интеллекта.



Могло ли само отсутствие предварительных технических знаний дать мне какие-то косвенные преимущества? (Недостатки их отсутствия, понятное дело, очевидны.) Не уверен, но возможно. По крайней мере, я находился в том же исходном положении, что и большинство читателей, которые, как и я когда-то, ощущают растерянность, сталкиваясь с этой темой.

Действительно, стоит где-нибудь появиться словам «роботы» и «искусственный интеллект», как мы погружаемся в пучину технической терминологии. Читать о современных технологиях — все равно что окунуться в море священных текстов, доступных пониманию лишь жрецов и книжников, пусть это и жрецы науки. Вы рискуете захлебнуться в потоке вольных трактовок, противоречивых концепций, примитивной экстраполяции, непонятного жаргона, и все это при полном отсутствии связей с реальностью, в замкнутом лабиринте, где единственным светом в конце туннеля представляется аура мнимой неизбежности.

И все-таки в мире технологий сейчас происходит нечто поистине удивительное. Причем дело здесь не только в росте цифровизации или в развитии нанотехнологий, биотехнологий, 3D-печати и прочего, но и в том, куда движется развитие роботов и искусственного интеллекта. В этом коктейле технологической революции из всех ингредиентов выделяется именно искусственный интеллект. Он может стать величайшим благом, но также и наибольшей угрозой как для отдельных людей, так и общества в целом, ибо он, похоже, настолько глубоко проникает во все сферы жизни человечества, что всерьез затрагивает фундаментальные вопросы о том, кем мы, люди, являемся и в кого мы можем превратиться в будущем.

Моя задача состоит не только в том, чтобы выдержать поток технического словоблудия и помочь читателям не утонуть в нем, но, что еще важнее, спасти крупицы истины среди моря гиперболы и невнятной философии, дабы выразить понятным языком возможные перспективы, ожидающие нас на нынешнем отрезке глобальной истории.

Эти перспективы выглядят весьма разнообразными. Эксперты по искусственному интеллекту не ограничиваются в своей работе чисто техническими задачами. По сути, их деятельность распространяется на все сферы экономики, социальную структуру, политику и даже смысл

жизни. В процессе исследований и разработок они делают умозаключения, которые одновременно сбивают с толку и пугают всех — от отдельных людей до гигантских корпораций и национальных правительств.

И первые, и вторые, и третьи зачастую пребывают в глубоком замешательстве, не зная, что и думать о проблемах, которые становятся реальными, не говоря уже о том, что делать, непосредственно столкнувшись с ними. Именно здесь могут пригодиться знания, образование и опыт экономиста. По крайней мере, я на это надеюсь. В конце концов, главным судьей должен стать именно читатель.

Необходимо подчеркнуть, однако, что в этой книге вы не найдете полной информации о технических деталях или сути робототехники и искусственного интеллекта. Читателям, которые хотят узнать непосредственно о подобных вещах, придется искать подробные сведения в других местах. Я гораздо больше пишу здесь об экономических последствиях повсеместного внедрения роботизации и искусственного интеллекта. Я пытаюсь объяснить суть этих последствий каждому, на кого они рано или поздно повлияют; иначе говоря, мне хотелось бы внести ясность в вопросы о том, как относиться к этим событиям, какой выбор стоит перед нами при разном развитии событий. Откровенно говоря, эти вопросы настолько важны, что в данном случае «мы» буквально означает «мы все».

Приходится признать, что рассматриваемые здесь вещи так сложны и переплетены со многими реалиями нашей жизни, будущее которых неизвестно, что как бы ни разъясняли эту тему, полной определенности тут быть не может. Когда мы вглядываемся в будущее, разглядеть каждую деталь невозможно, и все же лучшее, что мы можем сделать, — это убрать пелену с глаз и постараться как можно лучше понять, что за образы встают перед нами.

Как и в случае с моими предыдущими книгами, я не думаю, что глубинная неопределенность будущего является оправданием для того, чтобы ничего не говорить и не делать. В конце концов, каждый из нас должен принимать какие-то решения в жизни, а они в значительной степени зависят от взгляда на будущее. Это относится как к частным лицам, так и к бизнесу и правительствам. Мы не можем избежать сомнений, но не можем и откладывать все решения до тех пор, пока

все не разъяснится. Как обычно, мы просто должны сделать все, что в наших силах.

В процессе исследования и написания книги я взаимодействовал с людьми, которым хотел бы выразить слова благодарности. Профессор Роберт Алибер, доктор Энтони Куракис, Джулиан Джессоп, Гэвин Моррис, Джордж де Немескери-Кисс, доктор Дэнис О'Брайен, доктор Алия Самохвалова, Кристофер Смоллвуд, Мартин Уэббер и профессор Джеффри Вуд любезно прочли различные версии исходного текста и дали свои профессиональные комментарии. Я очень благодарен им всем, а также участникам круглого стола в Вене в декабре 2018 г., организованного и проведенного австрийским банком ОеКВ.

Мне очень повезло, что среди моих коллег оказалась младший научный сотрудник Монели Холл-Харрис, которая значительно облегчила мою работу по подготовке книги. Многие члены команды Capital Economics любезно предоставили данные и диаграммы, а некоторые сообщили мне важные замечания по содержанию рукописи, в частности Эндрю Кеннингем, Марк Прагнелл, Вики Редвуд, Никита Шах и Нил Ширинг. Кроме того, я благодарен всей компании Capital Economics в целом за разрешение вставить в данную публикацию результаты некоторых исследований, обнародованных ею за последние годы, в частности по темам, рассматриваемым в главе 1.

Мой секретарь Холли Джексон внесла неоценимый вклад в создание печатной версии текста, а также постоянно направляла мою деятельность в Capital Economics и все остальное, с чем я был связан, в нужное русло.

И последнее, но не менее важное: я признателен своим близким за то, что они в очередной раз вынуждены были мириться с моей рассеянностью и поглощенностью работой над новой книгой.

Мне следует также подчеркнуть, что никто из вышеперечисленных лиц или кто-либо другой, упомянутый на последующих страницах, не несет ответственности за те или иные возможные ошибки или упущения, содержащиеся в тексте. Ответственность за это лежит исключительно на авторе.

**Роджер Бутл**  
**Лондон, март 2019 г.**

Пролог

## ЭПОХА МЫСЛЯЩИХ МАШИН

*«Никакой это не звездный крейсер “Галактика”. Это разрушение Рима в чистом виде!»*

Дэвид Гункель<sup>1</sup>

*«Самым печальным аспектом современной жизни является то, что наука накапливает знания быстрее, чем общество приобретает мудрость».*

Айзек Азимов<sup>2</sup>

Бурлящий поток энтузиазма по поводу роботов и искусственного интеллекта изливает на нас множество технических подробностей о том, как новая индустриальная революция изменит нашу жизнь. Нужно ли добавлять, что никто не может сказать точно, будет ли очередное преобразование благоприятным или неблагоприятным для человечества. То, что я узнал от компьютерных специалистов, представляет собой смесь двух совершенно разных взглядов: во-первых, это идея о том, что всем нам в будущем угрожают сущие кошмары, включая бедность, потерю самоуважения или даже полное уничтожение человеческой расы, когда разумные, но бесчеловечные роботы — плод нашего собственного интеллекта — захватят власть на планете; во-вторых, это утопическая мечта о том, что нынешняя технологическая революция освободит человечество от тяжелой работы и сделает нас всех богатыми, как Крез.

Рассматривая возможные последствия использования роботов и искусственного интеллекта, многие писатели, обладающие

достаточными техническими знаниями, всерьез погружались в изучение макроэкономики и государственной политики. Возьмем, к примеру, слова мыслителя Калума Чейза, долгое время размышлявшего над проблемами искусственного интеллекта:

«...поскольку машины будут эффективнее людей, которых они заменили, и в особенности, поскольку они продолжат совершенствоваться с экспоненциальной скоростью. Но по мере того, как все больше и больше людей станут безработными, последующее падение спроса превысит снижение цен, вызванное [возросшей технологической] продуктивностью. Экономический спад практически неизбежен, и он грозит стать настолько серьезным, что необходимо будет что-то с этим сделать»<sup>3</sup>.

Похожие взгляды были сформулированы ведущими предпринимателями в сфере технологий, включая Билла Гейтса, основателя Microsoft, и целым рядом выдающихся ученых, включая покойного сэра Стивена Хокинга, знаменитого исследователя черных дыр<sup>4</sup>.

Тем не менее целый ряд прагматически настроенных специалистов (по общему признанию, в основном из числа экспертов по искусственному интеллекту), похоже, уверены в том, что угрозы подобного рода явно преувеличены. Экономические и социальные изменения, с которыми мы сталкиваемся (и столкнемся в будущем) в результате распространения роботов и искусственного интеллекта, либо ничем не примечательны, либо окажутся продолжением того, что мы испытываем непрерывно со времен первой промышленной революции, и будут весьма полезны для человечества. Некоторые даже полагают, что призрак злобного торжества искусственного интеллекта, разбуженный малообразованными лжепророками, появился лишь в результате безобразно раздутой шумихи, напоминающей известный скандал прошлого вокруг предполагаемой компьютерной ошибки 2000 г.,<sup>[1]</sup> который в конечном счете оказался совершенно неоправданным и быстро исчез без следа.

## **Пять взглядов на наше будущее**

Так что, мягко говоря, перспективы нашего будущего — это нерешенный вопрос. Противоречивые взгляды на то, как будет

выглядеть человеческая жизнь в условиях полного доминирования искусственного интеллекта и роботов в промышленности и в быту, можно кратко резюмировать следующим образом:

- ничего особенного;
- в корне плохо;
- очень хорошо;
- просто катастрофа;
- перспектива вечной жизни.

Основная цель данной книги — найти ориентиры среди множества вариантов развития общества. Я не могу и не должен пытаться превозносить собственную точку зрения еще до начала спора, поэтому оставляю обсуждение первых трех возможных перспектив для следующих глав. Однако мне необходимо кое-что вкратце сказать о четвертом и пятом пункте из вышеприведенного списка.

Любому, кто не знаком с литературой по обсуждаемой теме, формулировки, которые я выбрал для описания четвертой и пятой концепции будущего, а именно «катастрофические» и «перспектива бессмертия», покажутся преувеличенными. Однако каждый, кто когда-либо копался в такой литературе, не увидит в моих словах решительно никакой гиперболы. Технари утверждают, что как только искусственный интеллект достигнет уровня развития человека, появление мыслящих машин со сверхчеловеческими способностями окажется практически неизбежным. Цифровой мозг можно «клонировать» без ограничений, и в отличие от человеческого мозга его производительность можно ускорять и ускорять...

Это наводит на мысль, что революция, вызванная изобретением искусственного интеллекта, станет, возможно, последним достижением человечества. Как только мы добьемся появления интеллектуальных устройств, превосходящих человеческий разум, у искусственного интеллекта появится возможность произвести на свет еще более великий разум, который неподвластен нашему пониманию, и мы не сможем контролировать его. И так далее и тому подобное. Для этих новых форм интеллекта мы будем не только неполноценными, но и бесполезными существами, возможно, даже обузой. Почему бы «им» тогда просто не уничтожить нас? Покойный сэр Стивен Хокинг сказал



в 2014 г. во время своего интервью на BBC: «Разработка полноценного искусственного интеллекта может означать конец человечества»<sup>5</sup>.

В том же духе выдающийся кембриджский ученый лорд Мартин Рис, королевский астроном<sup>[2]</sup>, назвал момент, когда искусственный интеллект достигнет сверхразумного состояния, «нашим последним часом». Он в принципе считает период доминирования человеческого разума в мире лишь кратковременным явлением<sup>6</sup>.

Гипотетический момент, в который некая форма искусственного интеллекта станет умнее людей, часто обозначается в литературе как точка «сингулярности». Как только (и если) это произойдет, последствия такого техногенного взрыва, скорее всего, затронут жизнь огромного числа людей. Мюррей Шанахан, профессор когнитивной робототехники в Имperiал-колледже в Лондоне, передал взгляды целого ряда экспертов по искусственному интеллекту в цитате, которую мы приводим ниже:

«Можно провести следующую аналогию: сингулярность в истории человечества имела бы место в том случае, если бы экспоненциальный технический прогресс привел к драматическим изменениям в обществе, вследствие которых человеческие отношения в нашем сегодняшнем понимании подошли бы к концу. Признанные социальные институты — экономика, правительство, закон, государство — не смогли бы уцелеть в их нынешнем виде. Даже самые элементарные человеческие ценности — неприкосновенность жизни, стремление к счастью, свобода выбора — отменились бы сами собой»<sup>7</sup>.

Тем не менее мир сингулярности не обязательно должен оказаться столь недружелюбным для человечества. Напротив, для Рэя Курцвейла, «верховного жреца» энтузиастов искусственного интеллекта, очевидно, что все получится как раз наоборот. Он предвкушает слияние между людьми и искусственным интеллектом, позволяющее нам успешно «загрузить» самих себя в нематериальные формы бытия и тем самым обеспечить людям вечную жизнь<sup>8</sup>. (Предполагается, что такой взгляд на будущее должен показаться нам более позитивным, верно? Не знаю, не уверен. Может быть, вам понравится, но лично меня перспектива быть навечно загруженным в какую-то форму искусственного интеллекта не очень привлекает.)

Для людей вроде меня, даже без всякой перспективы загрузки и вечной жизни, познакомиться с возможностями искусственного

интеллекта и судьбой человечества после наступления сингулярности — значит окунуться в мир научной фантастики. Тем не менее в эпилоге я продемонстрирую, что не отвергаю такие идеи. Да и как я мог пройти мимо них? Если уж некоторые из величайших научных умов нашего времени, такие как сэр Стивен Хокинг и лорд Рис, восприняли подобные перспективы всерьез, едва ли я имею моральное право просто их проигнорировать.

И все-таки я глубоко осознаю разрыв между гипотетическим миром сингулярности, выглядящим как научная фантастика, и современными достижениями робототехники и искусственного интеллекта, которые влияют на экономику здесь и сейчас. Нынешние изменения в данной области требуют правильной реакции как со стороны компаний, так и со стороны частных лиц, преследующих свои собственные интересы, не говоря уже о правительствах, смыслом деятельности которых является достижение и поддержание общественного благополучия.

Как перспектива сингулярности должна влиять на эти решения и вообще должна ли? Ответ на это, среди прочих, формулирует Джон Брокман, «культурный импресарио», связанный со многими ведущими мировыми учеными и мыслителями в области искусственного интеллекта. Он полагает, что на текущие решения всех участников нынешних событий грядущие революционные изменения могут оказать заметный эффект. В частности, Брокман пишет: «Не нужно быть сверхразумным интеллектуальным существом, чтобы понять, что мчаться неподготовленным, сломя голову, навстречу крупнейшему событию в истории человечества, было бы просто глупо»<sup>9</sup>.

Ему вторит Стюарт Рассел, профессор компьютерных наук Калифорнийского университета, заявляющий, что не готовить себя к эпохе сингулярности было бы самонадеянным или даже откровенно безответственным решением. Расселу принадлежит следующая цитата: «Если бы мы получили радиосигнал от более продвинутой инопланетной цивилизации, сообщающей, что они прибудут сюда через 60 лет, сомнительно, чтобы вы просто пожали плечами и сказали: “Эх, еще 60 лет дожидаться...”. Особенно если бы у вас были дети»<sup>10</sup>.

На самом деле, я категорически не согласен с этой точкой зрения. Я бы не стал спешить с принятием серьезных решений после получения

радиосигнала. Во-первых, я захотел бы убедиться, что сообщение действительно пришло от инопланетной цивилизации, и мне было бы интересно узнать, как звучит оригинальная запись сигнала, чтобы заранее знать, как правильно анонсировать его действия или прогнозировать события. Но, если бы это было первое, совершенно неожиданное сообщение, конечно, такой записи вероятно бы не было, что само по себе настораживает. В этой ситуации я бы, например, сразу вспомнил, что 30 октября 1938 г. знаменитая трансляция Орсоном Уэллсом радиоверсии антиутопического романа Герберта Уэллса «Война миров», в котором прозвучало сообщение, что пришельцы с Марса якобы вторглись в Нью-Джерси, напугала тысячи американцев и вызвала всеобщую панику.

Затем, если бы я решил, что этому посланию можно верить (разумеется, исключив из рассмотрения обоих Уэллсов, Орсона и Герберта), то задался бы вопросом о том, что именно мы можем сделать. Стоит ли готовиться к войне или планировать дружескую встречу? И еще: предположим, что в сообщении сказано, что инопланетяне придут через 200 лет, или даже через 500 — короче говоря, через какое-то время, пусть бы и через неделю. То, что мы должны сделать, будет радикально отличаться в зависимости от того, насколько близким или отдаленным предполагается появление космических пришельцев.

Это я пишу к тому, что люди, которые утверждают, что сингулярность уже близка, не являются всезнающими существами из какой-то более развитой, чужой цивилизации; они скорее приверженцы «культа сингулярности» здесь, на Земле. И несмотря на весь их энтузиазм или даже принципиальную возможность осуществления этой концепции существует немало веских аргументов (которые я рассмотрю в конце книги) в пользу того, что они ошибаются (и расскажу почему).

Большое значение здесь имеют временные масштабы. Верующий в возрастающую и непреодолимую мощь искусственного интеллекта лорд Рис, которого я цитировал ранее, предполагает, что машины, вероятно, захватят власть «в течение нескольких столетий». Допустим, он совершенно прав; однако и в этом случае если наступление эпохи сингулярности отдалено от нас настолько, насколько лорд Рис считает вероятным, то вполне возможно, что человечество погибнет гораздо

раньше, например, от последствий ядерной войны, падения гигантского астероида, пандемии или бог знает от чего еще. Предположим однако, что нам все-таки удастся дожить до того пафосного момента.

В космическом масштабе несколько сотен лет могут выглядеть буквально мгновением, но для людей, ответственных за разработку и проведение в жизнь государственной политики, не говоря уже о каждом из нас в отдельности, этот срок может показаться бесконечностью. Внимание общества, направленное исключительно на проблему сингулярности, сбило бы с толку людей, принимающих решения, касающиеся повседневных проблем здесь и сейчас. Более того, эти повседневные проблемы, вероятно, будут оставаться с нами долгие годы. На самом же деле «повседневное» может легко сделаться «вековым» и даже «вечным», растянутым на тысячелетия. Формировать нашу жизнь и общественную политику сейчас так, чтобы подготовиться к сингулярности в какой-то неопределенный момент в будущем, было бы крайне дорогостоящим решением, чтобы не сказать — настоящим безумием. Хуже того, нерешенные сегодняшние проблемы легко могут заслонить в перспективе очевидные достижения роботов и искусственного интеллекта, делая нас неподготовленными и уязвимыми к тому, что находится непосредственно перед нашими глазами.

Итак, в предисловии к своей книге я принимаю одно важное решение. Обсуждение мира сингулярности со всеми ее последствиями я оставляю на самый конец. (Вы, если хотите, можете считать, что именно тогда случится и все прочее, скажем, Апокалипсис и осуществление пророчества о вечной жизни.) Все остальное в книге относится к предшествующему, точнее, попросту, к теперешнему миру, в котором роботы и искусственный интеллект хоть и становятся более значимыми в технике и быту, но человеческая раса еще не поработана ими и тем более не уничтожена. Да, и еще — мы не загружены в киберпространство.

Сказанное вовсе не означает, что мы должны преуменьшать и тем более игнорировать изменения, которые роботы и искусственный интеллект производят в экономике и общественных отношениях. Эти изменения, конечно, будут весьма существенными. Мы можем идти — или не идти — навстречу сингулярности, но, несомненно, мы

движемся в сторону экономики искусственного интеллекта. Эта книга о том, что означает такая экономика для человечества.

## Термины и определения

Как и во всех аналитических темах с быстро развивающейся концептуальной базой, в робототехнике и искусственном интеллекте сохраняется несколько запутанных моментов, касающихся терминов и определений. Что вообще мы подразумеваем под роботами и искусственным интеллектом? Считается, что слово «робот» впервые увидело свет в 1920 г. в пьесе R.U.R. (расшифровывается как Россумские универсальные роботы) чешского писателя-фантаста Карела Чапека<sup>[3]</sup>. Скорее всего, его лингвистические корни выросли из существительного «robota», означающего «подневольный труд», и глагола «robotrick», переводящегося как «прислуживать»<sup>11</sup>.

Каким бы ни было его происхождение, слово «робот» вошло не только в язык, но и в наше воображение. Произнося его, мы практически однозначно представляем себе металлическую фигуру в форме человека, с головой, двумя руками и ногами. Однако многое из того, что мы могли бы назвать роботами в современности, имеет совершенно иную форму. Скорее, нам следует определить их как «механические устройства, которые можно запрограммировать на определенные действия», причем необязательно, чтобы они выглядели или пытались вести себя как люди. Я буду использовать слово «робот» для обозначения всех таких устройств, независимо от их внешнего вида и «начинки».

Термин «искусственный интеллект» был придуман в 1955 г. Джоном Маккарти, профессором математики Дартмутского колледжа в США. Вместе с коллегами из Массачусетского технологического института, лабораторий Bell и IBM он намеревался выяснить, как «заставить машины использовать язык, формировать абстракции и концепции, решать проблемы, с которыми сталкиваются люди, а также совершенствовать себя»<sup>12</sup>.

Джон Брокман предположил, что термин «искусственный интеллект» не имеет смысла; он предпочитает говорить о «созданном интеллекте». Может быть, предложенный им вариант действительно

имеет ряд преимуществ, но тем не менее словосочетание «искусственный интеллект» (как и его акроним ИИ) уже настолько укоренилось и в специальной литературе, и в разговорном языке, что менять его сейчас было бы бессмысленно. Соответственно, я буду придерживаться здесь традиционной терминологии.

Сделанные нами оговорки позволяют урегулировать вопросы с названиями, однако они по-прежнему оставляют нерешенными сложные проблемы наполнения терминов содержанием. Действительно, границы между обычными машинами и роботами, а также между роботами и искусственным интеллектом все еще не ясны. Являются ли, например, роботами стиральные машины? Как правило, мы не называем их подобным образом. Но не потому ли, что стиральные машины по форме не похожи на людей и не могут передвигаться? Точно так же, программируя устройства, которые мы обычно действительно называем роботами, на выполнение определенных задач или действий (с которыми мог бы справиться и человек), разве мы не наделяем их определенной степенью «разумности»? А ведь это, в сущности, и есть искусственный интеллект.

На самом деле по данному вопросу существует обширная литература, в которой описывается, что представляют собой роботы, что квалифицируется как искусственный интеллект и какие связи существуют между ними<sup>13</sup>. Я не намерен здесь обременять читателя обличительными речами по поводу правильности или неправильности различных точек зрения по вопросу их дефиниций. Желющие могут углубиться в специальную литературу и составить об этом собственное суждение. На протяжении книги я часто использую словосочетание «роботы и искусственный интеллект» как сокращенное обозначение для всей совокупности современных интеллектуальных технологий. Я практически уверен в том, что читатели легко поймут, что я имею в виду, и у них не возникнет надобности обращаться ко всему вокабуляру, связанному с искусственным интеллектом или мучиться в поисках границ того или иного определения.

## **Для кого написана эта книга**



Хотя я надеюсь, что экономисты найдут на этих страницах немало интересного и заслуживающего внимания, книга написана в первую очередь не для них, а для тех, кого можно назвать образованной широкой публикой. Для некоторых людей вопросы, связанные с ролью и влиянием роботов и искусственного интеллекта в современном мире, — всего лишь предмет любопытства и познавательного чтения. Я надеюсь предоставить им достаточно пищи для размышлений. Однако для других (надеюсь, многих) читателей тема этой книги раскроет основную суть их тревог по поводу будущего и затронет по-настоящему серьезные вопросы, стоящие перед ними. К этой последней группе, очевидно, будут принадлежать лица, работающие в сфере робототехники и искусственного интеллекта, а также в отраслях, тесно связанных с ними. Цель книги — помочь им разобраться в текущей ситуации, укрепить уверенность в завтрашнем дне и подсказать верные решения, касающиеся их жизни и деятельности.

Для частных лиц ключевые вопросы в жизни, как правило, сосредоточены вокруг их работы, но есть важные аспекты, касающиеся формирования досуга, пенсионного обеспечения и родительских обязанностей. Список проблем, объединяющих эти интересы с развитием интеллектуальных технологий, может быть примерно таким.

- Будет ли работа, которая уже есть у нас (или планируется в соответствии с образованием или карьерой), востребована в будущем, или она обречена на вымирание, или же существуют промежуточные варианты?
- Какие навыки нам необходимо приобретать и развивать, чтобы оптимизировать свои возможности для трудоустройства и получения достойного заработка в будущем?
- Следует ли ожидать длительных периодов без работы по собственному желанию или вынужденно?
- В случае успешного трудоустройства можем ли мы рассчитывать на сокращение рабочего времени благодаря автоматизации?
- Следует ли нам готовиться к значительному удлинению пенсионного периода?
- Каким образом мы должны воспитывать и обучать своих детей, чтобы подготовить их как к работе в будущем, так и к

правильному использованию свободного времени в экономике, основанной на искусственном интеллекте?

Для деловых людей основные вопросы связаны с теми же проблемами, но они приобретают несколько иную направленность.

- Какие виды предпринимательской деятельности будут иметь перспективы в будущем новом мире, каким угрожает уничтожение под влиянием роботов и искусственного интеллекта, а для каких возможны те или иные компромиссы?
- В каких областях деятельности предпринимателям и организациям следует вкладывать значительные средства в развитие робототехники и искусственного интеллекта?
- В каких видах деятельности необходимо направлять средства на повышение квалификации сотрудников, и если это необходимо, то какие способы обучения предпочтительны?
- В каких сферах бизнеса разумно заменить рабочих роботами и другими интеллектуальными машинами? В каких задачах роботы и искусственный интеллект не смогут заменить человека? В каких ситуациях люди будут оставаться на своих рабочих местах, но при этом тесно взаимодействовать с роботами и искусственным интеллектом?
- Какие новые отрасли и виды деятельности могут возникнуть в перспективе?

Для правительств и всех, кто интересуется государственной политикой или вовлечен в нее, решающее значение имеют те же вопросы, но главные их моменты можно рассмотреть под другим углом.

- Каким образом экономические показатели отреагируют на повсеместное внедрение и дальнейшую разработку искусственного интеллекта и роботов, и какие проблемы это может создать для экономической политики?
- Следует ли правительствам поощрять или ограничивать распространение роботов и систем искусственного интеллекта? Если да, то как?

- В каком направлении необходимо менять законы и регулирующие системы, чтобы взаимно приспособить общество и интеллектуальные машины?
- Какова должна быть роль государства в реформировании системы образования, чтобы она соответствовала реалиям новой экономики и общественных отношений?
- Следует ли правительствам планировать радикальную реформу системы налогов и льгот, чтобы компенсировать возможное усиление неравенства из-за внедрения интеллектуальных технологий? Если да, то к каким мерам правительства должны готовить себя и общество?

## **Форма и структура изложения**

Поскольку проблемы трех перечисленных выше групп тесно взаимосвязаны, то вместо того, чтобы посвящать отдельные главы проблемам частных лиц, бизнеса и политики, я разделил книгу на тематические части, где каждая глава представляет интерес для всех (и каждой из) этих трех групп.

Структура книги проста, но все же требует некоторых пояснений. Хотя я рассматриваю каждую тему в ясно очерченных самостоятельных главах, все части книги, опять-таки, тесно связаны друг с другом. Более того, взаимоотношения между обсуждаемыми темами движутся одновременно то в одном, то в другом направлении. Таким образом, существует реальная проблема того, как структурировать анализ, не двигаясь по кругу.

Для меня подготовка этой книги и последующее ее написание были похожи на путешествие, полное открытий. Я надеюсь, что вы испытаете нечто подобное, когда будете ее читать. Но путь читателя должен быть короче и лучше структурирован, нежели путь автора. Когда последний начинает свое путешествие и скитается туда-сюда в поисках неизвестно чего, он попросту не понимает, чем именно закончится его исследование. Но как только путешествие и в самом деле закончилось, автор точно знает, куда хочет привести читателя и самый прямой путь, по которому можно туда добраться.

Соответственно, имеет смысл представить читателям как можно более структурированный подход к данной теме. Тем не менее, это означает, что у любого читателя обязательно возникнет целый ряд вопросов типа «как насчет того-то и того-то». Такое часто бывает, когда мы узнаем достаточно много о каком-то одном аспекте проблемы и приходим к осознанию его взаимосвязей с другими аспектами, которые еще не были рассмотрены, причем мы не можем быть заранее уверены, что эти новые аспекты вообще будут рассматриваться автором. Насколько возможно, я стараюсь помочь читателям запастись терпением и углубить их понимание, указывая, в какой части книги будут рассматриваться те проблемы, которые до определенного момента игнорировались или замалчивались автором.

Идет ли разговор об обычных людях, бизнесменах или государственных служащих, читателям, несомненно, не терпится сразу перейти к детальному рассмотрению вопросов, касающихся влияния роботов и искусственного интеллекта на различные аспекты жизни и деятельности. Но все же нам придется на какое-то время попридержать лошадей. Любая попытка рассуждать о будущем работы, доходов, образования, досуга и множества других вещей, на которые могут повлиять роботы и искусственный интеллект, будет бессмысленной без понимания макросреды, в которую эти вещи погружены. Именно отсутствие адекватного понимания макроэкономических аспектов исказило нарратив о событиях, связанных с современной технологической революцией, совершаемой роботами и искусственным интеллектом, и привело их авторов к ложным выводам.

В конце концов, не забудем, что книга повествует именно об экономических последствиях воздействия искусственного интеллекта и роботизации. Эти последствия куда больше связаны с самой экономикой, чем с тонкостями того, что умеют или не умеют делать современные интеллектуальные технологии. Так что ничего удивительного в том, что первая часть книги посвящена макроэкономике, — это выглядит абсолютно уместно. Тем не менее, во второй главе, уже имеющей непосредственное отношение к роботам и искусственному интеллекту, в этой перспективе рассматриваются текущие и ожидаемые разработки в области высоких технологий. Среди прочего обсуждается степень их влияния и глубина

возникающих последствий, которые фундаментально отличаются от других технологических разработок, сделанных за последние 200 лет.

Сначала в первой главе я даю краткое описание экономического прошлого человечества, в котором особое внимание уделяю событиям, произошедшим в последние 200 лет. Вы можете решить, что начинать книгу о будущем с такого долгого исторического экскурса — это расточительство. Я не думаю, что это так. Осмысление нашей экономической истории чрезвычайно важно для того, чтобы понять контекст нынешней революции. Это интересная история, наполненная сюрпризами и поражающая актуальностью давно минувших событий. Центральное место в дебатах о роботах и искусственном интеллекте занимает понимание того, в какой степени нынешние и будущие технологические достижения похожи на то, что было раньше, и где их принципиальное различие.

В третьей главе мы переходим к макроэкономическим последствиям распространения робототехники и искусственного интеллекта. Приведут ли они к рецессии экономики или, как утверждают некоторые аналитики, к депрессии? Вызовет ли дальнейшая роботизация и интеллектуальная автоматизация значительное сокращение трудоустройства людей? Нельзя ли их рассматривать как противоядие от инфляции? Как это повлияет на темпы экономического роста, увеличение товарной производительности и уровня жизни? Как всегда, самый актуальный вопрос: что произойдет в новом мире с процентными ставками и различными типами активов, в которые мы инвестируем наши деньги?

Во второй части терпение читателей, желающих сразу разобраться в деталях будущего, вознаграждается. В ней освещаются последствия революции, производимой роботами и искусственным интеллектом для сферы труда и бизнеса, а начиная с четвертой главы обсуждаются такие темы, как вознаграждение за работу и потребность человека в ней, притом что соблазн постоянно открывающихся новых возможностей для досуга приятен каждому из нас. Здесь я детально излагаю свое видение наиболее вероятного разделения нашего времени между работой, отдыхом и развлечениями.

В пятой главе описывается потенциальная структура рынка труда в будущем: перечисляются типы деятельности человека, которым предстоит исчезнуть; виды занятости, которые останутся целиком или

в значительной степени неизменными; рабочие места, которые сохранятся, но будут радикально преобразованы; и, наконец, новые виды работ, которые возникнут. В шестой главе мы обсудим, кто выиграет и кто проиграет в результате изменений — не только группы людей, но также страны и регионы.

Часть III посвящена вопросам управления и политики. Что надлежит делать правительствам с учетом изменений, происходящих сегодня и описанных в предыдущих главах? Должны ли они поощрять развитие искусственного интеллекта или нужно сдерживать его посредством налогообложения, регулирования или правовых изменений? Об этом и пойдет речь в седьмой главе.

Затем, в восьмой главе, мы перейдем к вопросам образования. Изменения, вызванные роботизацией и повсеместным внедрением искусственного интеллекта, достигли таких масштабов, что мы не можем учить детей и студентов университетов так, как это делалось до сих пор, как будто ничего не произошло. Но как их обучать? Как много нам понадобится учителей: меньше или больше, чем раньше? Какие предметы необходимо преподавать? Какова роль государства в осуществлении реформ системы образования?

Девятая глава посвящена одному из самых спорных социально-экономических вопросов. Речь идет о том, что мы можем столкнуться с таким будущим, где чрезмерная производительность труда будет идти рука об руку с повсеместно распространившейся бедностью значительной части населения. В этих условиях может потребоваться существенное перераспределение доходов и, возможно, богатства. Если общество действительно захочет пойти по такому пути, сможет ли оно достичь желаемого результата путем реформирования существующей системы перераспределения? В качестве альтернативы не следует ли нам принять радикальное предложение целого ряда экономистов и политиков о введении гарантированного минимального дохода? Эту идею действительно поддерживали и поддерживают весьма влиятельные фигуры из разных политических кругов. Но есть ли в этом смысл? Оправдано ли это экономически, и как это отразится на поощрении человеческой привычки к труду и на состоянии общества в целом?

В главе «Заключение» настает время для обобщения результатов всех обсуждений и анализа, проведенного в предыдущих девяти



главах. Здесь я стремлюсь кратко изложить то, что, по моему мнению, может стать главными принципами для отдельных лиц, компаний и правительств.

Но это еще не самый конец — в целом ряде отношений. Как и было обещано, в главе «Эпилог» мы, наконец, вступаем на зыбкую почву, граничащую с научной и ненаучной фантастикой. Поразмышляем о том, как мир будет выглядеть, если и когда мы все-таки доживем до того момента, который эксперты по искусственному интеллекту называют «сингулярностью», когда искусственный разум превзойдет по умственным возможностям разум человека и захватит мир или же искусственный интеллект и человеческий мозг сольются воедино.

Тем не менее, отправная точка для нашего путешествия, которое может привести нас в будущее и еще дальше, — это, конечно, понимание того, как мы пришли к тому, что имеем.

Часть I

# **ЧЕЛОВЕК И МАШИНЫ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

## Глава 1

# ВОСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

*«Рост производительности — это еще не все; однако по большому счету это почти что все».*

Пол Кругман<sup>1</sup>

*«Последние 250 лет могут стать единственным и неповторимым эпизодом в истории человечества».*

Роберт Гордон<sup>2</sup>

Если в нашей экономической истории и существует такое событие, которое можно было бы рассматривать как уникальное, то это, безусловно, промышленная революция. Как и любые другие исторические события, которые проходят в школе, промышленная революция была явлением более сложным, чем ее обычно описывают в учебниках. Для начала можно обоснованно говорить, что она... не была революцией. В конце концов, это было не единичное событие, а скорее процесс, начавшийся в Великобритании в конце XVIII в. и растянувшийся на десятилетия.

Более того, мы можем сказать, что она не была исключительно промышленной, пожалуй, даже не в первую очередь. Конечно, в производстве были достигнуты определенные успехи, но не меньшие достижения были и в сельском хозяйстве, торговле и финансах. Более того, условия, сделавшие промышленную революцию возможной — и, в частности, сделавшие ее возможной в Британии, — были связаны не столько с материальными факторами, о которых нам говорили на школьных уроках (вроде наличия доступных угольных

месторождений), сколько с политическими и институциональными изменениями, которые произошли в предыдущем столетии.

Но это не столь важно. Как ни называй, момент все-таки оказался переломным. До промышленной революции экономического прогресса практически не было. А после не осталось ничего, кроме экономического прогресса.

Конечно, здесь мы несколько упрощаем факты. До начала промышленной революции наблюдался некоторый рост производства и доходов на душу населения, в том числе в США и Великобритании в XVII и XVIII вв., хотя темпы роста были минимальными по сравнению с тем, что стало позднее.

Не совсем правильно считать, что после промышленной революции экономический прогресс продолжается неуклонно и поступательно. Как я сейчас покажу, в нем были и значительные перерывы. Более того, потребовались десятилетия, чтобы реальный уровень жизни простых людей повысился в соответствии с экономической производительностью<sup>3</sup>.

Эти уточнения и оговорки заставили некоторых историков-экономистов задуматься: не следует ли вообще отказаться от идеи промышленной революции. Пожалуй, это радикальное решение проблемы. Скорее, это похоже на утверждения некоторых историков о том, что викинги, вопреки своей жутковатой репутации, на самом деле были хорошими, цивилизованными, порядочными парнями, а то и просто приятными в общении. В стремлении скорректировать устоявшуюся точку зрения подобные теоретики слишком далеко заходят в диаметрально противоположную сторону. Викинги действительно были устрашающими воителями, а промышленная революция — реальным и важным историческим событием.

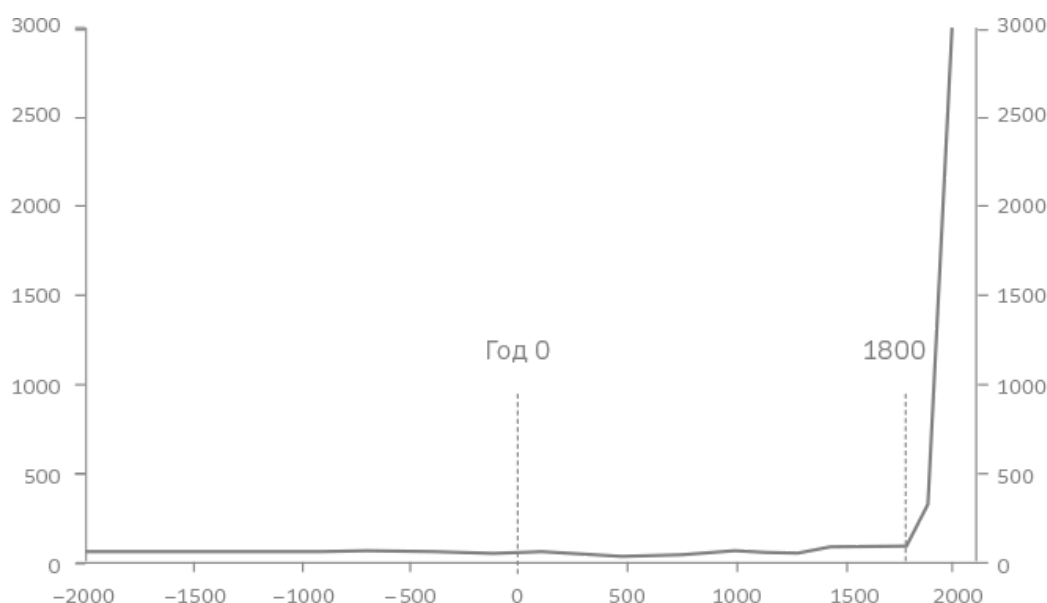
Одна из важнейших особенностей мира, возникшего после индустриальной революции, отличающая его от прошлого, заключается в том, что начиная с Викторианской эпохи в Англии, повсюду в западных странах распространилось убеждение, что условия существования людей будут со временем становиться все лучше и лучше, неизбежно и закономерно. Как сказал историк Ян Моррис, промышленная революция «высмеяла всю драму ранней истории человечества»<sup>4</sup>.

## С древних времен до наших дней

То, что я сказал сейчас о значимости промышленной революции, хорошо подтверждается рис. 1.1. Он показывает, что происходило с уровнем валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения с 2000 г. до н.э. по настоящее время.

Хотите — верьте, хотите — нет! Не будем спорить с тем, что начальные данные, отмеченные на диаграмме, довольно сомнительны. Их следует рассматривать как ориентировочные. Более того, вы можете вообще игнорировать абсолютные числа, отмеченные на осях диаграммы. Они не имеют значения, гораздо важнее соотношение между ними. Ежегодный ВВП на душу населения сравнивается с ВВП на душу населения в 1800 г. (другими словами, по этому параметру все цифры проиндексированы), при этом уровень ВВП на душу населения в 1800 г. мы условно принимаем равным 100.

Как видно из диаграммы, с 2000 г. до н.э., отмеченного на диаграмме как год «0», изменений ВВП на душу населения фактически не наблюдалось. С «нулевого» года по 1800 г. уровень ВВП на душу населения удвоился. Возможно, это звучит не так уж плохо, но имейте в виду, что нам потребовалось 1800 лет, чтобы достичь такого результата! Что касается прироста ВВП за каждый конкретный год в течение этого периода, то он был совершенно ничтожен. (Вот почему вы вряд ли вообще заметите какой-либо прирост на графике такого масштаба.) Более того, основной рост пришелся только на поздние годы<sup>5</sup>.



**Рис. 1.1.** Мировой ВВП на душу населения с 2000 г. до н.э. по настоящее время (уровень 1800 г. условно принят за 100).

Источник: DeLong, Capital Economics

Однако после промышленной революции все изменилось. График резко начинает расти. В 1900 г. ВВП на душу населения был почти в 3,5 раза выше уровня 1800 г. А в 2000 г. он вырос более чем в 30 раз от уровня 1800 г.<sup>6</sup> Итак, промышленная революция действительно была революцией. Уровень ВВП на душу населения является важным критерием, на основании которого мы можем измерять и оценивать события, предшествующие появлению роботов и искусственного интеллекта<sup>7</sup>.

В следующих подразделах мы рассмотрим основные черты нашей экономической истории с древних времен до наших дней. Я надеюсь, читатели поймут, что по сравнению с более подробным описанием последних десятилетий более ранние столетия действительно исследованы хуже и я там пролетаю сквозь время гораздо быстрее. Это связано не только с небольшим объемом исторической информации, но и с тем фактом, что, размышляя о потенциальных экономических эффектах роботов и искусственного интеллекта, древние времена вызывают значительно меньший интерес и менее актуальны, чем последние десятилетия.



## Загадки прошлого

В основе промышленной революции лежало развитие технологий<sup>8</sup>. Однако технологии как таковые стали развиваться задолго до промышленной революции. Действительно, если вернуться в прошлое, мы увидим такие эпохальные достижения, как одомашнивание животных, выращивание сельскохозяйственных культур и изобретение колеса. Тем не менее, в нашей диаграмме о состоянии мирового ВВП на душу населения их влияние незаметно. Вы не поверите, но этот график, а точнее, героические усилия экономиста Брэда ДеЛонга по его созданию, восходит к 1 млн лет до н.э. (Нет смысла расширять рис. 1.1 так далеко назад, потому что все, что вы увидите, это практически ровная линия, при этом события последних 200 лет окажутся плохо различимыми из-за уменьшения масштаба по горизонтали.)

По общему признанию, отсутствие значительного экономического роста в ранние периоды мы наблюдаем просто потому, что наша экономическая статистика безнадежно неадекватна. Конечно, экономические данные древности бедны и неоднородны. Но мы используем не только эти ненадежные цифры. Произведения искусства, археологические находки, памятники письменности — эти источники указывают на то, что экономические основы жизни не сильно менялись на протяжении веков, по крайней мере с тех пор, как человечество отказалось от кочевничества в пользу оседлой жизни.

Почему же эти очевидно революционные технологические достижения, упомянутые выше, не привели к более раннему экономическому прогрессу? Ответ на этот вопрос может пролить свет на некоторые принципиальные проблемы экономического роста, остающиеся актуальными и сегодня, и одновременно — поставить важные вопросы о перспективах экономики в эпоху роботов и искусственного интеллекта.

Тем не менее, я с сожалением вынужден признать, что на этот важный исторический вопрос однозначного ответа не существует. Впрочем, можно назвать четыре возможных объяснения. Я, разумеется, предоставляю читателю все четыре, но при этом не стану заострять внимание на том, какое объяснение является (или выглядит лично для меня) наиболее убедительным. Оставим этот вопрос историкам. В реальности каждый из предложенных ответов может по-

своему оказаться верным, но почти наверняка — лишь частично. Что особенно интересно, так это то, что каждое из возможных объяснений имеет определенное отношение к предмету данного исследования, а именно — экономическому влиянию роботизации и внедрению искусственного интеллекта.

Первое объяснение выглядит тривиальным, однако оно сохраняет актуальность и сегодня. Можно предположить, что такие важнейшие исторические события, как первая сельскохозяйственная революция, приведшая к одомашниванию животных и переходу от собирательства к выращиванию сельскохозяйственных культур, хотя и началась весьма давно (около 10 000 лет до н.э.), однако растянулась на длительное время. Соответственно, даже если кумулятивный экономический эффект, накопившийся к моменту завершения данного процесса, и оказался действительно существенным, в годовом исчислении изменения в среднем объеме производства и уровне жизни оказались незначительными в пересчете на столь долгий срок<sup>9</sup>.

Второе возможное объяснение связано со структурой экономики и распределением продуктов производства. Чтобы технологические усовершенствования в одном секторе (например, в сельском хозяйстве) привели к значительному повышению производительности экономики в целом, рабочую силу, высвобождаемую в быстро развивающихся отраслях, необходимо продуктивно использовать в других сферах экономики. Однако на тот момент, когда начиналась первая сельскохозяйственная революция, других форм занятости практически не существовало. Вместо этого, судя по всему, происходил рост числа служителей храмов, подневольных работников (наподобие строителей пирамид) и домашней прислуги. Антрополог Джеймс Скотт предполагает, что фактически после первой сельскохозяйственной революции средний уровень жизни основной массы населения заметно снизился<sup>10</sup>. В новой аграрной экономике с ее неравномерным распределением доходов и богатства не было ничего, способствовавшего дальнейшему технологическому и социальному развитию.

## От развития технологий — к экономическому процветанию

Третье предполагаемое объяснение состоит в том, что одного технического прогресса еще недостаточно для прогресса экономического. У вас должны быть ресурсы, доступные для освоения новых методов производства, в частности для создания инструментов или оборудования, в которых обычно воплощаются плоды технического прогресса. Соответственно, для дальнейшего роста необходимо отказаться от какой-то доли текущего потребления, чтобы направить ресурсы на обеспечение будущего. Увы, человеческая природа такова, какова она есть, и наше желание немедленно удовлетворить насущные потребности настолько велико, что оно делает осознанную работу на перспективу вещью, трудно осуществимой на практике.

К сожалению, схематичность и отрывочность знаний о далеком прошлом не позволяет нам по-настоящему разобраться в проблеме. Тем не менее, кажется вполне вероятным, что древние общества не умели создавать настолько значительный избыток дохода по сравнению с потреблением, чтобы его можно было перенаправить в русло накопления активов. Мы также должны учитывать и постоянные потери капитала в различных войнах и конфликтах, которым был подвержен древний мир. Таким образом, чистый прирост капитала в период ранней истории человечества долгое время оставался ничтожным.

Излишки продукции, которые удавалось получить в результате традиционных на тот момент видов деятельности, использовались, по-видимому, в основном на поддержку существования непродуктивных общественных функций, таких как накопление богатства кастами жрецов и священников, строительство гробниц и памятников. Бог знает, какая доля ВВП была потрачена на строительство культовых сооружений — пирамид Древнего Египта или великолепных (если не сказать экстравагантных) соборов и храмов, которые воздвигались среди бескрайнего моря нищеты во всей средневековой Европе. Никто не отрицает того, что сегодня мы наслаждаемся этими величественными сооружениями, однако их постройка отнюдь не

способствовала повышению уровня жизни людей и не оказала положительного воздействия на темпы технического прогресса ни тогда, ни потом.

## **Демографический фактор**

Четвертая причина того, что технический прогресс долго не приводил к повышению уровня жизни, заключается в том, что пропорционально росту производства росла и численность населения. Исторические данные свидетельствуют о том, что на протяжении, например, всего XVI в. среднегодовой мировой рост ВВП составлял не более 0,3% в год при том, что прирост населения составлял в среднем 0,2%, в результате рост ВВП на душу населения составлял всего 0,1%, почти что ничего. Даже позднее, в XVIII в., уже незадолго до промышленной революции, глобальный рост, судя по известным данным, составлял в среднем около 0,5% в год, но это опять же сопровождалось значительным увеличением численности населения, а следовательно, реальный рост ВВП на душу населения все равно оставался очень незначительным<sup>11</sup>.

Впрочем, следует признать, что однозначной связи здесь нет. В конце концов, увеличение численности населения нельзя считать демографической катастрофой, ложившейся бременем на общество, как это часто ошибочно предполагается. Необходимо понимать, что прирост населения означал появление большего числа рабочих рук и это могло положительно отразиться на общем объеме производства. Однако использование большей рабочей силы к одному и тому же объему капитала, земли и т.п., как правило, приводит лишь к снижению средней производительности труда (экономисты знают это явление под названием «закона убывающей отдачи»). Более того, высокие темпы роста населения могут привести к увеличению доли детей (непродуктивных в экономическом плане) по отношению к взрослым, т.е. экономически продуктивным людям (имейте в виду, что в древних обществах, как и во многих бедных современных обществах, семейные отношения и общественные традиции направлены на то, чтобы дети уже с раннего возраста в той или иной мере были экономически продуктивными).

Ограничения уровня жизни, налагаемые ростом населения, были центральным элементом теории, выдвинутой знаменитым ученым преподобным Томасом Мальтусом — служителем церкви и одновременно одним из первых экономистов. Сегодня его тогдашний пессимизм считается во многом нерациональным. И это правильно: он действительно создал экономистам плохую репутацию, как, впрочем, и всей экономической науке. В своей работе, опубликованной в 1798 г. в Англии, он писал:

«Способность населения к размножению настолько превосходит способность земли производить средства к существованию для человека, что безвременная смерть в том или ином обличье по необходимости приходит на помощь человеческой расе. Пороки человечества — самые преданные и действенные ее служители. Они — глашатаи великой армии разрушения, и часто сами выполняют за нее эту ужасную работу. Буде потерпят они крах в этой войне на истребление — бледная немочь, эпидемии, мор и чума распространятся в ужасающем множестве и сметут людей тысячами и десятками тысяч. А случись, что победа оных сил окажется неполной, неизбежный голод воспоследует за ними и одним могучим ударом прильет к земле человеческое племя, дабы не смело оно возвыситься над пищей, данной нам в мире»<sup>12</sup>.

В одном из тех редких экскурсов, которые экономисты совершали в сферу «плотских утех», он предупреждал, что «страсть между полами», если ее не регулировать, приведет к многочисленным несчастьям и порокам. Он призывал к тому, чтобы «последствия наших естественных страстей» периодически подвергались «проверке на полезность»<sup>13</sup>. Приведенные цитаты — наглядный урок для современных авторов, подвизающихся как в технологической, так и в экономической области, что пишут сейчас баллады, повествующие о тех ужасах, с которыми столкнутся наши потомки в мире будущего, где власть окажется в руках бесчувственных машин. Вы, конечно, имеете право быть настолько мрачными, насколько пожелаете, но если вы хотите не только стать воплощением черного пессимизма, но еще и сохранить свою репутацию, то вам лучше воздержаться от слишком очевидных ошибок.

Бедный старина Мальтус! Если бы существовал конкурс на самую глубокомысленную ошибку в экономической теории, он был бы первым претендентом на награду. За два столетия, истекших со времени выхода его книги — пусть и не сразу после того, как высохли чернила на строках, написанных им, — ВВП на душу населения и

уровень жизни резко вырос. С 1798 г., когда Мальтус впервые представил публике свой мрачный фолиант, по сегодняшний день совокупный рост реального ВВП на душу населения в Великобритании превысил 1300%. Примерно то же самое можно сказать и об уровне жизни, хотя на этот счет у нас нет исчерпывающих данных. (Следует признать, что это улучшение произошло с определенной задержкой, о чем я расскажу чуть позже.) И все это время численность населения неуклонно росла. Не в упрек преподобному Мальтусу отмечу, что такого он попросту не предвидел. А если выразиться совсем без обиняков, то экономические факты полностью противоречат его тезисам.

Мальтус не смог предвидеть двух основных элементов экономического прогресса. Во-первых, он не только недооценил возможности технического прогресса как такового, но, похоже, и целиком неверно истолковал возможности человечества в производстве продуктов питания. В XIX и XX вв. нам удалось резко увеличить сельскохозяйственную продукцию не только за счет возделывания новых земель в Северной и Южной Америке и в других местах, но и благодаря прогрессу в технологиях пищевой промышленности. Иначе говоря, мы смогли значительно повысить количество продукции, производимой с единицы площади сельскохозяйственных угодий.

Во-вторых, благодаря использованию различных методов контроля рождаемости в прошлом веке темпы прироста населения снизились. Это означало, что хотя население и продолжало расти, оно не увеличивалось настолько быстро, чтобы препятствовать повышению уровня жизни.

Однако это не означает, что Мальтус ошибался в отношении всей предшествующей ему истории человечества. В своем описании мировых экономических проблем, преобладавших до промышленной революции, он, кажется, в целом был прав. Как бы то ни было, не стоит слишком горевать по поводу его заблуждений. Посмертно он получил одну из величайших утешительных премий за всю историю: не кто иной, как Чарльз Дарвин, назвал его вдохновителем своей теории эволюции посредством естественного отбора<sup>14</sup>.

## Колебания в экономике и их негативное влияние на людей

Схема, которую я привел в начале этой главы, выглядит так, будто после индустриальной революции мир двигался по непрерывно восходящей траектории. Именно такое впечатление производит рис. 1.1. В качестве первого приближения к реальности это очень неплохой результат, однако он не отражает всей правды. Создается впечатление, что как только двигатель экономического прогресса заработал, не было ничего, кроме плавного и равномерного процесса повышения уровня жизни для всех. На самом же деле первые десятилетия XIX в. представляли собой длительный период, в течение которого рост заработной платы сильно отставал от роста производительности, а уровень жизни основной массы населения падал. Этот период известен как «разрыв (или пауза) Энгельса», поскольку впервые об этом явлении написал (в знаменитом «Манифесте коммунистической партии», опубликованном в 1848 г.<sup>15</sup>) Фридрих Энгельс — соратник Карла Маркса и спонсор его трудов.

Историк Юваль Ноа Харари предполагает, что в 1850 г. (т.е. еще до того, как позитивные перемены, вызванные промышленной революцией, начали повышать общий уровень жизни) «жизнь среднего человека была не лучше, а на самом деле могла быть и хуже, чем жизнь архаических охотников и собирателей»<sup>16</sup>. В том же ключе другой историк экономики Роберт Аллен утверждал, что только после 1870 г. реальная заработная плата в Европе существенно превысила средневековые показатели, причем лидером в этом процессе оказалась Великобритания. На самом деле в отношении целого ряда стран Европы, по его словам, сложно доказать, что в 1900 г. уровень жизни там был существенно выше, чем в XVI в.<sup>17</sup>

Более того, экономика в целом оставалась очень нестабильной. Для отдельных профессий, регионов и стран эта нестабильность была особенно велика. Конечно, и задолго до промышленной революции экономика также не отличалась постоянством. Например, в Библии упоминаются «семь лет изобилия и семь нужды». Такие колебания обычно были вызваны нестабильной урожайностью



сельскохозяйственных культур, но болезни, стихийные бедствия, войны и гражданские беспорядки сыграли свою роль.

Так, собственно, было и до промышленной революции, и продолжилось после нее. Но помимо старых чисто технических источников нестабильности возникли и новые: рыночная экономика обмена, ставшая доминирующей с XVIII в. и далее, также была подвержена колебаниям совокупного спроса или покупательной способности. В результате случались периоды значительной безработицы, в течение которых, даже если предложение на рынке труда не было избыточным, спрос на него оказывался недостаточным. Эта особенность денежно-обменной экономики наиболее ярко проявилась во время Великой депрессии 1930-х гг., отмеченной массовой безработицей во многих странах. (Подробнее об этом рассказывается в третьей главе.)

Хуже того, технологический прогресс, лежащий в основе промышленной революции, подрывал средства к существованию многих людей и социальных групп. Это не было случайным негативным последствием; наоборот, подобные издержки оказываются неотъемлемой частью самого процесса экономического роста, который неизбежно приводил к тому, что старые навыки и профессии становились ненужными и на их место приходили новые. Великий американский экономист австрийского происхождения Йозеф Шумпетер назвал этот процесс «созидательным разрушением».

По общему признанию, даже до промышленной революции были случаи технологической избыточности. Например, венецианские кораблестроители, которые веками зарабатывали на жизнь постройкой галер и кораблей с фиксированными парусами[4] для своей торговли в бассейне Средиземного моря, в конечном итоге столкнулись именно с такой избыточностью, когда в международной торговле стали доминировать океанские корабли с регулируемыми парусами.

Венецианцы не смогли быстро переучиться и делать новые типы кораблей. Изменились и доминирующие торговые пути. Азиатская торговля с Европой больше уже не осуществлялась по суше через Восточное Средиземноморье и, следовательно, не проходила по территории Венеции, а шла по морю вокруг Африки. А затем резко возросла и важность трансатлантической торговли, которую вели страны, имевшие выход непосредственно к Атлантическому океану, —



Испания, Португалия, Франция, Голландия и Англия. В результате венецианские корабли были выброшены на обочину экономической истории.

Таким образом, с наступлением промышленной революции и массовым переселением людей из деревень в города шансы оказаться в тисках безработицы и/или дойти до грани нищеты в результате технологических изменений и/или падения спроса на труд резко возросли. Большинство людей специализировались теперь на определенной профессии, и их возможность зарабатывать себе на еду, одежду и жилье стала зависеть от продажи результатов своего труда. Это делало их положение уязвимым, поскольку конкретные навыки, которыми они обладали, могли внезапно стать ненужными из-за непредсказуемости технического прогресса (или вследствие влияния коммерческих сил на рынок труда). Даже возможность перебиваться тяжелой неквалифицированной работой могла оказаться под угрозой.

На протяжении всей истории технологическому прогрессу сопротивлялись именно те люди, чьи средства к существованию он уничтожал. В XV в., задолго до промышленной революции, текстильщики в Голландии портили ткацкие станки, бросая в них свою деревянную обувь. Эта обувь называлась «сабо». Вполне возможно, что отсюда и произошло слово «саботажник».

Вряд ли вас удивит тот факт, что первые годы промышленной революции стали годами массового сопротивления новым методам хозяйствования со стороны рабочих разных профессий, видевших в них угрозу своему способу зарабатывания денег. В Англии начала XIX в. целые группы рабочих объединялись с единственной целью — поломать машины, которые, по их мнению, были повинны в растущей безработице. Члены таких организаций стали известны как «луддиты» в честь некоего Неда Ладда, или Лудда; при рождении его, возможно, назвали Эдвардом Лудламом. Предполагают, что именно он положил начало движению, разбив две вязальные машины в 1779 г. Эхо этих протестов звучало на протяжении всего XIX в., а его отголоски кое-где слышны и сегодня. Людей, выступающих против технологических достижений, часто продолжают называть «луддитами» даже в XXI столетии.

Противодействие техническому прогрессу не ограничивалось только теми, кто в результате него попал в невыгодное положение. В

третьем издании своих «Принципов политической экономии и налогообложения» (Principles of Political Economy and Taxation), опубликованном в 1821 г., великий экономист Давид Рикардо добавил новую главу «О машинах»<sup>18</sup>. В ней он говорит следующее: «Я убежден, что замена человеческого труда машинами часто наносит большой вред интересам класса рабочих». На протяжении последующих 200 лет этот аргумент повторяли за ним очень многие.

## **Новые рабочие места вместо устаревших**

Хотя Рикардо и признан великим экономистом, его пессимизм, как стало ясно позднее, оказался неоправданным. Хотя множество людей в результате технического прогресса потеряли работу или часть доходов, это не было связано с экономикой. Утраченные рабочие места в одних сферах деятельности или профессиях были заменены новыми рабочими местами, возникшими в других отраслях. Наиболее сильное влияние механизации на число рабочих мест сказалось, судя по всему, в сельском хозяйстве. Еще в 1900 г. на долю сельского хозяйства приходилось 40% занятости в США. В 1950 г. она составляла 12%, а сегодня — 2%. В Великобритании соответствующие цифры составили 9% в 1900 г., 5% в 1950 г. и 1% сегодня.

Снижение относительной важности сельского хозяйства и сокращение возможностей трудоустройства в этой сфере обернулось в конечном счете большой выгодой для людей. А вот для лошадей, по крайней мере с точки зрения их численности, это оказалось явно невыгодно. В 1915 г. количество лошадей в США составляло около 26 млн. Это время называют временем «лошадиного пика». Сегодня лошадей в Штатах гораздо меньше — около 10 млн. И дело здесь не только в цифрах. В 1915 г. почти все лошади были жизненно важной частью тех или иных производственных процессов, сегодня же почти все они заняты в сфере досуга (спорт, отдых и т.п.)<sup>19</sup>.

Некоторые комментаторы пессимистического толка воспользовались аналогией с лошадьми, чтобы предположить, что нынешнюю фазу экономического развития можно рассматривать как «человеческий пик». Если они правы, то, я полагаю, человеческое существование в будущем (как и лошадей в наше время) тоже станет

вопросом досуга (насколько велики шансы, что это предположение станет реальностью, будет темой последующих глав).

Спустя некоторое время после того, как доля сельского хозяйства на рынке рабочей силы сократилась под давлением развития обрабатывающей промышленности, нечто подобное произошло и с самим производством, поскольку доминирующая роль перешла от него в сферу услуг. В 1901 г. на обрабатывающую промышленность в Соединенном Королевстве приходилось почти 40% от общей занятости, и лишь немного больше — в сфере услуг. Теперь в производстве занято не более 8% всей рабочей силы, в то время как на сферу услуг приходится практически 83%<sup>20</sup>.

Более того, даже внутри перечисленных выше категорий занятости, таких как сельское хозяйство, производство и сфера услуг, повторилась аналогичная история с уничтожением ряда существовавших рабочих мест и созданием новых. Например, в течение 100 лет, вплоть до 1971 г., число людей, работающих в качестве операторов телефонной и телеграфной связи, постоянно увеличивалось, пока не превысило в 40 раз начальные цифры. Однако после этого из-за появления автоматических коммутаторов, а затем интернета и мобильных технологий этот вид занятости резко сократился.

В то же время за последние 35 лет количество менеджеров по информационным технологиям в Соединенном Королевстве увеличилось более чем в шесть раз, а число программистов и специалистов по разработке программного обеспечения выросло почти в три раза<sup>21</sup>.

Технологические изменения, повышающие производительность труда, иногда приводили к увеличению занятости в тех отраслях, которые непосредственно испытывали улучшения. Пример тому — введение Генри Фордом конвейера на автомобильном производстве. В 1909 г. на сборку одного автомобиля уходило более 400 рабочих часов. Спустя два десятилетия это время составляло уже менее 50 часов, но невзирая на возросшую скорость сборки количество рабочих мест в автомобильной промышленности резко возросло. Возросшая эффективность производства привела к снижению цен, а это (в сочетании с другими факторами) привело к значительному увеличению спроса на автомобили.

Более типичным явлением, однако, оставалось сокращение занятости в отраслях, где наблюдался быстрый рост производительности. Тем не менее, падение цен на товары, производимые этими отраслями, приводило к увеличению реальных доходов потребителей и, следовательно, к увеличению спроса не только на подешевевшую продукцию, но и на более широкий спектр различных товаров и услуг, что способствовало увеличению занятости в отраслях, производящих эти товары и услуги.

В результате оказалось, что те критики (а их было много), которые считали, что технологические изменения уничтожают больше рабочих мест, чем создают, и даже угрожают занятости в целом, оказались неправы. Тенденции к снижению общей занятости не наблюдалось. Наоборот, суммарная занятость продолжала постоянно расти, а в США, Великобритании и некоторых других развитых странах наблюдалось также увеличение доли людей, занятых в той или иной сфере, к общей численности населения.

Существенно выросли и зарплаты. С 1750 г. по настоящее время, несмотря на периодические паузы и откаты, доля заработной платы в национальном доходе в целом оставалась неизменной (эта картина, возможно, изменилась в самое последнее время, но лишь незначительно). Это означает, что выгоды от роста производительности труда распределялись более или менее поровну между поставщиками труда (рабочими) и владельцами капитала (капиталистами). Неуклонный рост средней реальной заработной платы сделал возможным значительное повышение среднего уровня жизни<sup>22</sup>.

Тем не менее, все мы знаем, что скрывается за так называемыми «средними» показателями. Если людям приходилось преодолевать проблемы, навязываемые технологическими изменениями, то они должны были адаптироваться — чтобы получить новые навыки и/или поменять место жительства. Одним (возможно, большинству) это удалось, но некоторым — нет. Было бы нечестно скрывать, что в период прогресса страдало большое количество людей.

## **Двигатели прогресса: не только технология**

Прежде чем мы оставим тему индустриальной революции и перейдем к более позднему времени, нам необходимо рассмотреть технологические изменения в исторической перспективе. Экономическая история полна изобретений, а книги по истории экономики, посвященные промышленной революции, наполнены ими — в них учтены все когда-либо созданные паровые машины и «прялки Дженни»[\[5\]](#). В этом нет ничего плохого, но все это многообразие может ввести в заблуждение. Верно, что производительность всячески способствует экономическому росту и, уже без всяких сомнений, является главным ключом к росту объема производства на душу населения, который в конечном итоге выступает определяющим фактором уровня жизни.

Но рост производительности — это не только изобретения и технологии. Уровень жизни общества может повыситься и в том случае, если оно направит часть своего продукта на разумные инвестиции сверх суммы, необходимой для замены оборудования, изношенного в процессе эксплуатации или же разрушенного в результате войн и других катастроф. Устойчивые чистые реальные инвестиции означают, что объемы капитала, с которыми рабочие будут иметь дело, со временем становятся больше, что приводит к увеличению объема продукции, производимой на душу населения, даже при отсутствии технического прогресса.

Более того, иногда объем производства на душу населения может увеличиваться даже без использования новых изобретений или увеличения капитала. На базовом уровне люди и организации (семьи, фирмы и правительства) со временем учатся работать (производить и управлять) лучше. В экономической литературе это известно как обучение на практике, которое в конечном итоге увеличивает объем производства и эффективность труда.

Иногда большие скачки вперед могут стать результатом расширения торговли и коммерции. Это может произойти через устранение внутренних барьеров для торговли (как в случае с таможенным союзом среди немецких государств середины XIX в.) или в результате открытия и последующего освоения новых земель, как это случилось с Америкой и Австралией. В первые годы колонизации Америки и Австралии расширение коммерции происходило без какой-либо помощи со стороны новых технологий. (Следует, впрочем,

признать, что в конце XIX в. этому поспособствовало появление пароходов и холодильного оборудования.)

Кроме того, в области технологий время от времени сами по себе случаются крупные изобретения и технологические прорывы, не связанные (по крайней мере поначалу) с международной торговлей и коммерцией.

Разным периодам времени соответствовал и различный баланс перечисленных выше факторов. Промышленная революция объединила их все. Ее выгоды были многоплановыми и взаимосвязанными, поскольку расширение рынков, ставшее возможным за счет увеличения торговли, позволило использовать эффект масштабирования в производстве, как это и описывал Адам Смит в книге «Богатство народов», опубликованной в 1776 г.

Экономическое развитие продолжалось на протяжении всего XIX в. и большей части XX в. Однако экономические показатели в первой половине XX в. были куда скромнее, чем могли бы быть, поскольку в этот процесс вмешались другие факторы. Этот период ознаменовался сразу двумя мировыми войнами, которые в огромных масштабах уничтожали капитал и отвлекали ресурсы на военное производство. Между этими двумя разрушительными конфликтами случилась Великая депрессия, которая привела к значительному снижению объемов производства в большинстве стран развитого мира. В США ВВП упал на 30%, а безработица достигла эпохального уровня в одну четвертую всей рабочей силы. Тем не менее, все имеет свойство заканчиваться, в том числе и трудные времена. А окончание Второй мировой войны подготовило почву для чего-то экстраординарного.

## **Послевоенный бум**

Период с конца Второй мировой войны до 1973 г. (год первого скачка цен на нефть ОПЕК) был одним из самых знаменательных в истории цивилизации, когда объединились сразу несколько из рассмотренных выше факторов экономического роста.

- После колоссальных разрушений, которые принесли войны, особенно Вторая мировая война, возникла острая необходимость в обширном строительстве и восстановлении. Этому в значительной

степени способствовала финансовая помощь, предоставленная Европе Соединенными Штатами в рамках плана Маршалла.

- К моменту окончания Второй мировой войны накопилось множество изобретений и наработок 1930-х гг. и военных лет, которые не нашли своевременного коммерческого использования. В сочетании с продолжающимися разработками, дающими все новые результаты, их использование привело к непрерывному совершенствованию технологий.
  - Экономика функционировала при очень высоком уровне совокупного спроса и занятости.
  - Благодаря вышеперечисленным факторам и низким процентным ставкам вырос объем инвестиций.
  - Международная торговая система постепенно либерализовалась, благодаря чему интернациональная торговля испытала необыкновенный подъем, который помог реализовать выгоды от разделения труда между различными странами, о чем уже давно предупреждали многие экономисты, начиная с Адама Смита и Дэвида Рикардо.

Неудивительно, что годы после Второй мировой войны оказались временем настоящего экономического бума для большей части развитого мира. В период между 1950 и 1973 г. большинство стран Запада пережили период наибольшего экономического роста в своей истории. В течение этих лет общий мировой ВВП прирастал в среднем на 4,8% в год. Даже с поправкой на рост населения почти на 2% в год средняя прибавка ВВП на душу населения составила 2,8%. Причем это среднее значение выведено с учетом разных стран: где-то рост ВВП не был значительным, а в некоторых странах темпы роста были намного выше среднего. Среднегодовой прирост ВВП на душу населения в Западной Германии за этот период составил 5,6%, это просто ошеломляющий показатель.

Хотя большинство экономистов считают такие темпы роста чрезвычайно высокими, неискушенному читателю они могут показаться совсем не впечатляющими. Чтобы объяснить, в чем здесь фокус, существует прекрасная вещь — сложные проценты. За 23 года показатель роста в 2,8% дает общий прирост ВВП на душу населения почти на 90% (!). А при годовом темпе роста в 5,6%, зафиксированном



в Западной Германии, общий рост составил за тот же период 250%. Неудивительно, что для развитого промышленного мира экономисты обычно называют этот период «золотым веком», а жители Германии и вовсе окрестили происходившие события «экономическим чудом», по-немецки — «Wirtschaftswunder».

Но и хорошее имеет свойство заканчиваться. После «золотого века» почти во всех странах рост ВВП резко снизился. В течение примерно 15 лет в мире в целом наблюдался экономический рост, едва превышавший тот, который существовал в период с 1870 по 1913 г. Причины столь резкого изменения остаются дискуссионными, но кажется очевидным, что важную роль сыграли в этом процессе резкие скачки цен на нефть в 1973/74 годах и повторно в 1979/80 годах. Наряду с этим произошел раскол в международной валютной системе, когда был сломан режим фиксированного обменного курса, основанный на долларе, и началась инфляция.

После периода особо высокой инфляции в 1970-х гг. центральные банки и правительства многих стран проводили политику, направленную на ее сдерживание, в том числе на снижение заоблачных процентных ставок. В конце концов им удалось прекратить рост инфляции, но платой за это стал очень высокий уровень безработицы. Именно тогда вошел в широкое употребление термин «стагфляция»<sup>[6]</sup>. Повсюду распространились весьма пессимистичные прогнозы на экономические перспективы.

Впоследствии экономический рост снова ускорился, сначала в развитых странах, а позднее — за счет ускоренного роста на развивающихся рынках. В период с 2001 по 2007 г. глобальный рост в среднем составлял почти 4%, что было не так хорошо, как во времена «золотого века», но все же намного лучше, чем в последние 30 лет XX столетия. Казалось, хорошие времена вернулись, но фактически усредненные глобальные показатели ввели многих в заблуждение. За исключением чрезвычайно высоких темпов роста на развивающихся рынках во главе с Китаем в большинстве стран Запада темпы роста имели тенденцию к снижению.

Быстрые темпы роста на развивающихся рынках были вызваны не новыми технологическими прорывами. Стремительный успех новых игроков на экономической арене произошел в основном из-за огромного разрыва между уровнем ВВП на душу населения на



развивающихся рынках и соответствующими показателями на Западе. Это открыло возможности для «догоняющего» роста. Все, что требовалось сделать странам с формирующимся рынком, — это перенять технологии, уже используемые в развитых странах, и — вуаля! — за этим следует грандиозный бум. Я говорю «все, что требовалось сделать», рискуя преуменьшить масштаб преобразований, которые были необходимы этим странам для сокращения разрыва с Западом. В реальности это повлекло за собой драматические социальные и политические изменения, включая фактический отказ от коммунизма в Китае.

Однако по мере приближения развивающихся рынков к уровню лидирующих стран темпы развития, которые стали возможными только в процессе догоняющего роста, начали снижаться. Более того, резкий скачок производства и уровня жизни в результате включения этих стран в международную торговлю был для них лишь разовым приобретением, хотя его положительные последствия прослеживаются и сегодня.

Примечательно, что, несмотря на положительное влияние компьютеризации и развития интернета, источники этого огромного всплеска роста на развивающихся рынках, поддерживающего, в свою очередь, неплохие темпы общемирового развития и выведшего из бедности сотни миллионов людей, были, по существу, коммерческими и политическими, а не технологическими.

А потом произошла череда событий, заново потрясших мир<sup>23</sup>. Как выяснилось, их причины также не были технологическими. Корни глобального финансового кризиса 2007–2009 гг. и последовавшей за ним Великой рецессии лежали в мире финансов, а не технологий. И несмотря на участие в описываемых событиях так называемых «финансовых технологий», главные причины GFC заключались в некоторых слабостях человеческой природы, социальных институтов и государственной политики<sup>24</sup>.

## **Грандиозное замедление**

Все годы, прошедшие после глобального финансового кризиса и шедшей по его пятам Великой рецессии, измеряемые темпы

экономического роста оставались на низком уровне<sup>25</sup>. Такое резкое замедление темпов экономического роста породило поток научных работ, пытающихся его объяснить. Некоторые экономисты утверждают, например, что это такая новая норма. Многие из них сосредоточились на аспектах спроса, связанных с нынешним замедлением. Выдающийся американский экономист Ларри Саммерс возродил понятие «векового застоя» (англ. «secular stagnation»), которое было популярно в 1930-х гг. и использовалось после войны до тех пор, пока продолжительный послевоенный экономический бум не нанес ему, казалось бы, смертельный удар (создается впечатление, что экономические идеи никогда не умирают: потерпев временное поражение, они просто уходят за кулисы, чтобы вернуться позже).

Идея «векового застоя» (или «вековой стагнации») заключается в том, что по ряду причин совокупный спрос демонстрирует стойкую тенденцию отставать от совокупного предложения. В результате, чтобы предотвратить повсеместную безработицу, фискальные и денежно-кредитные органы вынуждены прибегать к стимулирующей политике исключительного уровня, например, к значительному увеличению бюджетного дефицита, почти нулевым процентным ставкам и обширным программам массовой покупки облигаций, оплачиваемой за счет вновь напечатанных денег.

Некоторые, хотя далеко не все, экономисты, поддерживающие эту точку зрения, подчеркивают рост неравенства как фундаментальную причину вековой стагнации. В частности, убежденным сторонником этой точки зрения является американский лауреат Нобелевской премии Джозеф Стиглиц. Другие экономисты принимают только корреляцию между описанными явлениями, но утверждают, что причинно-следственная связь здесь обратная, то есть ослабление роста производительности приводит к увеличению неравенства<sup>26</sup>. Третьи склонны объяснять слишком медленный рост совокупного спроса прежде всего слабостью банков, чрезмерным совокупным долгом, различными нормативными актами, а также прочими запретами и сдерживающими факторами, которые вынуждают компании к слишком осторожному поведению. Эти дебаты продолжаются и до сих пор. К счастью, нам нет необходимости разрешать этот спор. Но зато мы должны обсудить некоторые другие возможные объяснения нынешнего экономического спада.

Объяснение периодических ослаблений в экономических показателях на основании снижения спроса легко может «перекраситься» и в объяснение, основанное на снижении предложения. Слабый совокупный спрос либо включает в себя, либо приводит к слабым инвестиционным затратам на производственные линии, машины, здания и программное обеспечение. Снижение таких расходов будет сдерживать рост производительности, поскольку снижает объем капитала, с которым рабочим приходится иметь дело.

Однако некоторые экономисты объясняют текущее состояние мировой экономики его явной и сильной зависимостью от предложения. На самом деле, это объяснение лучше назвать технологическим, поскольку такие авторы утверждают, что слабый рост объясняется медленными темпами технического прогресса<sup>27</sup>.

Самый известный и наиболее убедительный из экономистов данного направления — это американский ученый Роберт Гордон<sup>28</sup>. Он утверждает, что недавнее замедление роста мировой экономики не может объясняться слабостью совокупного спроса или замедлением прироста трудоспособного населения. Насколько мы можем судить, существенно снизился именно основной рост производительности.

Гордон поясняет, что мы должны рассматривать данное явление в длительном историческом контексте. Он считает, что к промышленным революциям следует относиться как к разовым событиям. До первой революции экономического прогресса практически не было, и, возможно, от него ничего не осталось после окончания третьей совсем недавно завершившейся промышленной революции. До настоящего времени Гордон насчитывает три промышленных революции. И теперь благодаря роботам и искусственному интеллекту мы можем испытать четвертую.

Каждая из промышленных революций была связана с различными фундаментальными технологическими прорывами. Первая промышленная революция, продолжавшаяся примерно с 1750 по 1830 г., была связана с изобретением парового двигателя, освоением хлопкопрядения и началом развития железных дорог. (Более значительный экономический эффект от железных дорог проявился лишь спустя десятилетия.) Затем произошла вторая промышленная революция, длившаяся около 30 лет (примерно с 1870 по 1900 г.), связанная с началом широкого применения электричества, двигателя

внутреннего сгорания и телефона, за которыми последовали различные дополнительные изобретения — многочисленные бытовые электроприборы, автомобили, самолеты и т.п.

Третья промышленная революция, которую Гордон датирует примерно 1960 г., была связана с компьютерами, что привело к появлению Всемирной паутины и мобильных телефонов.

Гордон утверждает, что недавнее замедление роста производительности зависит от того, что третья промышленная революция, завершающие этапы которой происходят в наши дни, оказалась не столь значительной, как две предыдущие. По его словам, «многие изобретения, заменившие утомительную и повторяющуюся канцелярскую работу компьютерами, произошли очень давно, еще в 1970-х и 1980-х гг.».

Между тем последние разработки были сосредоточены на усовершенствовании устройств для развлечения и связи. По общему признанию, они предоставили возможности для отдыха, а также использования их как дома, так и на работе. Но они мало повлияли на увеличение производства на душу населения. В частности, они не соответствуют традиционной модели технологического прогресса, лежавшей в основе экономического прогресса на протяжении последних двух столетий, а именно замене человеческого труда машинами.

Вы могли подумать, что тогда уже компьютеризация должна была соответствовать этой парадигме. Тем не менее, лауреат Нобелевской премии по экономике Роберт Солоу еще в 1987 г. прославился следующим высказыванием: «Приметы компьютерного века можно увидеть везде, кроме статистики производительности»<sup>29</sup>. (Имейте в виду, что рост производительности труда в США в конце 1990-х гг. предполагал, что выгода от компьютеров была реальной, но, как и в случае с другими достижениями, не проявляла себя долгое время.) Американский предприниматель и венчурный капиталист Питер Тиль недавно выразил свое разочарование технологиями более лаконично. Он сказал: «Мы хотели создать летающие машины. Вместо этого мы имеем 140 символов»<sup>[7]</sup>.

Утверждение Роберта Гордона о том, что технический прогресс в значительной степени исчерпал себя, способно произвести сенсацию, если его хорошо осмыслить. Действительно, представьте себе:

эскалация развивающихся рынков неумолимо замедляется; общий экономический прогресс, по сути, сходит на нет; уровень жизни практически не повышается; у следующего поколения нет перспективы жить лучше, чем нынешнее; нас ждет возвращение к реалиям и возможностям (если не к уровню жизни), существовавшим до промышленной революции. Нет сомнений в том, что если наше будущее действительно будет таким, то оно представляет собой драматический регресс, грозящий человечеству серьезными политическими проблемами. Так что ставки для всех нас очень высоки. Но прав ли Гордон?

## Снова Мальтус?

Существует четыре основных контраргумента пессимистическим высказываниям Гордона о текущем и будущем росте производительности. Они все разные, но при этом не обязательно противоречат друг другу или конкурируют между собой, и я не собираюсь их оценивать. Опять же я оставляю это другим. Достаточно сказать следующее: я полагаю, что все они имеют достоинства и что уже не в первый раз «истинный» ответ почти наверняка будет включать элементы всех четырех.

Первый контраргумент состоит в том, что мы можем некорректно измерять рост производительности. Соответственно, видимое снижение производительности может быть просто статистической иллюзией. Таким образом, даже у исходной идеи о том, что наше будущее предполагает чрезвычайно медленный рост производительности (и, как следствие, уровня жизни), может не оказаться убедительной основы.

Это соображение выглядит достаточно правдоподобным. В конце концов, в любой экономике, кроме самой элементарной (если таковая существует), рост производительности трудно измерить даже в самые стабильные времена. Но мы только что прошли через потрясения, вызванные цифровизацией, которые изменили наш образ жизни и произвели революцию во всех отраслях экономики, от рекламы и газет до банковского дела.

Более того, многие из новых услуг, доступных в этом нынешнем цифровом мире, предоставляются пользователю бесплатно в отличие от нецифровых, то есть реальных версий, с которыми цифровые постоянно конкурируют, часто вытесняя их. Скажем, вместо посещения кинотеатра вы можете выбрать видео на YouTube. Учитывая, что для экономистов стоимость чего-либо тесно связана с рыночной ценой, сложность проблемы возрастает. Однако тот факт, что у некоторых цифровых услуг нет коммерческой цены, не означает, что их стоимость равна нулю.

Существуют явные признаки того, что занижение уровня ВВП (и, следовательно, производительности труда) на основе традиционных измерений является весьма значительным. Бюро экономического анализа США сообщает, что вклад информационного сектора в ВВП в настоящее время составляет чуть менее 4%, что почти идентично его вкладу в 1980 г., еще до изобретения Всемирной паутины, не говоря уже обо всем остальном<sup>30</sup>. Неужели кто-то готов считать это правдой?

Были предприняты различные попытки оценить степень занижения объема производства и производительности труда. Исследование, проведенное в Великобритании сэром Чарльзом Бином, бывшим заместителем управляющего Банка Англии, привело его автора к выводу, что за период 2005–2014 гг. поправка на занижение цифровой экономики может добавить от 0,35% до 0,65% в год к темпам роста ВВП. Это число может показаться не таким уж большим, но если вы добавите его к ранее измеренному росту производительности, то получите цифру, которая не сильно отличается от среднего экономического роста, зарегистрированного с 1800 г. (за исключением так называемого «золотого века», длившегося с 1950 по 1973 г.). Да и сэр Чарльз Бин вполне мог недооценить масштабы неточности.

Его вывод, однако, подтверждается профессором Мартином Фельдстайном, который утверждает, что задача корректировки статистики ВВП с учетом различных скрытых изменений цен и улучшений качества, вызванных революционными технологическими изменениями, «невероятно трудна»<sup>31</sup>. Отчасти дело в том, что не все изменения в новой цифровой экономике привели к улучшениям: это может подтвердить любой, кто пытался дозвониться до своих поставщиков электроэнергии или газа. Итак, нужно сравнить



имеющиеся улучшения с теми аспектами, в которых ситуация ухудшилась.

## **Время не ждет**

Второй контраргумент заключается в том, что замедление развития мировой экономики вызвано длительностью негативных последствий финансового кризиса 2007–2009 гг. и последующей великой рецессии. Это привело к сокращению корпоративных инвестиций и к переходу предприятий, в том числе банков, к более рискованным деловым стратегиям. Отсюда мы можем заключить, что по мере преодоления последствий финансовой катастрофы нет никаких причин, по которым рост производства и рост производительности не должны вернуться к чему-то вроде привычной всем нормы. Темпы развития мировой экономики в 2017 и 2018 гг. эту точку зрения частично подтверждают.

Третий контраргумент апеллирует к тому, что цифровой революции нужно время, чтобы войти в полную силу. Экономическая история полна соответствующих примеров. Машина, лежащая в основе промышленной революции, то есть паровая машина, была изобретена Томасом Ньюкоменом в 1712 г. для откачки воды из затопленных угольных шахт. После этого прошло более 50 лет, прежде чем Джеймс Уатт, ремонтируя двигатель Ньюкомена, модернизировал его, значительно подняв его мощность, что позволило широко использовать эту технологию.

Более того, выдающийся биолог, физик и историк Джаред Даймонд говорит, что сам Ньюкомен разработал свой двигатель на основе прототипов, созданных другими людьми<sup>32</sup>. По его (Даймонда) мнению, это вполне нормальный процесс. От нас часто требуют поверить в то, что великие изобретатели придумывают новую революционную идею или механизм буквально из ничего. На самом же деле они обычно опираются на фундамент, заложенный предшественниками.

Наконец, хотя Джеймс Уатт запатентовал первую паровую машину в 1769 г., ее влияние на производительность труда проявилось только через столетие. Точно так же создается впечатление, что электричество

не оказало серьезного влияния на рост ВВП в США даже через полвека после того, как были построены первые электростанции.

Сколько бы ни были справедливы эти три контраргумента, у оптимистов в запасе есть еще и четвертый. По их словам, мы не только не исчерпали возможности радикальных технологических изменений, но и находимся на пороге новых разработок, которые обещают привести человечество к исключительно быстрому развитию. Вот что сказал об этом экономист Пол Ромер:

«Экономический рост происходит всякий раз, когда люди берут ресурсы и перераспределяют их таким образом, чтобы сделать их более ценными... Каждое поколение осознало пределы роста, которые могут создать ограниченные ресурсы, как и нежелательные побочные эффекты от этих ограничений, если не будут привнесены новые... идеи. И каждое поколение недооценивает потенциал для поиска новых... идей. Мы постоянно отказываемся признать, что существует множество идей, которые еще предстоит открыть... Возможности не просто складываются: они умножаются»<sup>33</sup>.

Первая из новых идей — это биотехнология, которая может внести важный вклад в сельскохозяйственное производство, пищевую промышленность и защиту окружающей среды. А достижения в медицинской науке обещают нам как значительное улучшение качества жизни, так и существенное продление самой жизни, в том числе здоровой жизни. Другой пример — нанотехнологии и 3D-печать, которые также открывают перспективы увеличения производительности во многих традиционных областях экономики. А теперь вдобавок ко всему у нас есть роботы и искусственный интеллект<sup>34</sup>.

## Назад в будущее

Наш короткий экскурс в экономическую историю человечества выявил несколько принципиально важных вещей.

- Постоянное повышение уровня жизни не было нам дано с незапамятных времен. Действительно, на протяжении большого отрезка истории из года в год почти не наблюдалось никаких улучшений.



- Некоторые технологические достижения, которые казались значительными, мало повлияли на рост ВВП или уровня жизни. Другими словами, скорость изменений оказалась слишком низкой для заметных и быстрых трансформаций.
- Промышленная революция, напротив, выделяется как величайшее событие в нашей истории, знаменуя точку, после которой жизнь людей в среднем стала неуклонно меняться к лучшему.
- Тем не менее, с самого начала в этом процессе улучшения оказалось немало проигравших, положение которых в результате изменений ухудшилось. Потребовались десятилетия, чтобы ситуация более или менее выровнялась.
- Уничтоженные рабочие места и источники средств к существованию со временем оказались более чем восполнены за счет создания новых рабочих мест, притом часто в таких сферах, которые раньше невозможно было себе представить.
- Самой важной, хотя и далеко не единственной причиной постоянного улучшения ситуации является технический прогресс. Он сделал возможным как производство большего количества продукции при тех же или меньших затратах, так и разработку новых продуктов и услуг в целом.
- Наибольший рост производительности и уровня жизни произошел тогда, когда технический прогресс совпал с коммерческими, политическими и социальными изменениями, которые способствовали более полному использованию технологий и ресурсов.
- Без правильной социальной, политической и коммерческой среды сами по себе технологии, как правило, не могли успешно развиваться, а если и развивались, то не способствовали росту производства.
- Согласно официальным данным, темпы роста производительности труда в последнее время значительно замедлились, что, возможно, свидетельствует о постепенном истощении возможностей технического прогресса и дальнейшего повышения уровня жизни.
- Но официальные данные, скорее всего, недостаточно точны. Благосостояние людей в своей основе, вероятно, улучшилось за

это время намного значительней, чем можно было предположить на основе традиционных показателей.

А теперь мы подходим к роботам и искусственному интеллекту. Как и в случае с энергией пара и электричеством, первоначальное развитие искусственного интеллекта сильно повлияло на некоторые важные области экономики, но теперь, судя по всему, изменения, связанные с интеллектуальными технологиями, затронут практически все части экономики и любые аспекты нашей жизни.

Более того, в отличие от описанной Гордоном сути третьей промышленной революции то, что происходит в нынешней, то есть уже четвертой промышленной революции, соответствует идеальному образу технологического прогресса на протяжении всей промышленной истории, а именно — происходит замена человеческого труда машинным. Это означает и возвращение к нормальной жизни с удвоенной силой. Если подобное произойдет в том или ином масштабе, то революция робототехники и искусственного интеллекта, несомненно, не будет иметь такого небольшого экономического значения, как это постулирует Гордон, рассматривая случай появления компьютеров и цифровой революции. Все как раз наоборот — ее влияние окажется чрезвычайно могущественным.

Получается, что как только многие экономисты выступили с пессимистическими заявлениями относительно возможностей экономического прогресса и повышения уровня жизни в будущем, разразилась новая революция, которая обещает принести именно то, в чем они начинали отчаиваться. Но разве это все, на что она способна? Что если двигатель прогресса постиндустриальной революции снова заработает в деловой сфере? Не будут ли общие эффекты такими же, как те, которые доминировали в XIX и XX вв.? Иными словами, начнется ли и на этот раз «созидательное разрушение», которое позволило внедрить в экономику предыдущие достижения? Обеспечит ли она появление новых рабочих мест на месте старых? Или на этот раз мы столкнемся с тем, что будем вынуждены назвать «разрушительным разрушением»?

## Глава 2

# МОЖЕТ ЛИ НА ЭТОТ РАЗ ВСЕ БЫТЬ ИНАЧЕ?

*«Нынешние темпы изменений как никогда велики, но в перспективе они будут восприниматься едва ли не как самые медленные».*

Джастин Трюдо, 2018<sup>1</sup>

*«В течение 20 лет машины будут способны выполнять любую работу, которую умеет выполнять человек».*

Герберт Саймон, 1965<sup>2</sup>

Легендарный король инвестиций сэра Джон Темплтон однажды сказал, что шесть<sup>[8]</sup> самых дорогостоящих слов в инвестировании можно уложить в фразу: «На этот раз все будет по-другому»<sup>3</sup>. Он имел в виду финансовые вложения и затем приводил длинную цепочку аргументов, которые время от времени приводились для оправдания почти смехотворно раздутых цен на активы. Но «по-другому» никогда не бывало и не будет. Пузыри всегда остаются пузырями. Когда они лопаются, вся предыдущая апология в пользу катастрофически переоцененных активов выглядит как чистой воды пропаганда. Тем не менее об этом, похоже, все забывают, как только появляется следующая соблазнительная инвестиционная причуда, и вся история повторяется заново. Мудрость сэра Джона нашла убедительное подтверждение в крахе пузыря доткомов в 2000–2002 гг., а вскоре

после этого — в крахе американского рынка субстандартного ипотечного кредитования в 2007–2010 гг.

Экономическая история, если сравнить ее с финансовой, — это, как говорится, совсем другой коленкор. Тем не менее, между ними можно провести некоторые параллели. Со времен промышленной революции было много людей, которые рассматривали технологические изменения в негативном свете, утверждая, что они приведут к обнищанию простых людей и вызовут массовую безработицу. До сих пор скептики всегда оказывались неправы. В своей книге-бестселлере «Конец работы» (*The End of Work*) экономист Джереми Рифкин писал о будущем, в котором автоматизация и информационные технологии намного повысят производительность труда, но большое количество рабочих окажется на обочине прогресса и успехи общества никак не улучшат их собственного положения. Эта книга была опубликована в 1995 г.<sup>4</sup>

Но являются ли изменения, происходящие сейчас благодаря широкому распространению искусственного интеллекта и роботов, продолжением того, что мы видели со времен так называемой промышленной революции? Или все-таки «на этот раз все будет по-другому»?

Как мы увидели в предыдущей главе, ключевыми характеристиками технологических изменений со времени промышленной революции были неуклонный рост производства (который лег в основу резкого повышения уровня жизни) и замена старых рабочих мест, потерянных из-за всех технологических достижений, рабочими местами нового типа.

По сути, существуют два основных аргумента в пользу того, что на этот раз все будет действительно иначе. Во-первых, разработки роботов и искусственного интеллекта на самом деле не являются в прямом смысле «революционными». Это утверждение является продолжением критики Роберта Гордона в отношении революции в области коммуникаций, с которой мы столкнулись в предыдущей главе. Его последователи считают, что, несмотря на шумиху, раздутую вокруг интеллектуальных технологий, мы имеем дело с мыльным пузырем. Они считают, что современная революция отличается от всего, что происходило со времен революции промышленной, тем, что

двигатель экономического прогресса на самом деле уже больше не работает, вместо него остались только иллюзии и реклама.

Тем не менее, второй негативный аргумент в отношении искусственного интеллекта сводится к прямо противоположному. Революция искусственного интеллекта, говорят его сторонники, совершенно не похожа ни на что существовавшее ранее по своей скорости и масштабам. Что еще важнее, эта революция подрывает спрос практически на весь человеческий труд, и можно заключить, что она уже положила конец созданию новых рабочих мест, которые могли бы компенсировать потерю старых. Так что это не конец экономического прогресса в узком смысле слова, но зато нынешняя революция вполне может стать концом прогресса человечества.

Прежде чем прийти к более общим выводам по этому вопросу, нам необходимо рассмотреть по очереди каждое направление критики.

## **Действительно важные процессы**

Итак, революция в области искусственного интеллекта — это действительно революция, или она просто прикидывается таковой? Ее значимость легко преуменьшить, но все же нам следует проявлять здесь осторожность. Это не первый случай, когда люди пытаются отнестись к технологическим инновациям с пренебрежением. Действительно, недооценка новых технологий имеет долгую и поучительную историю. Так, в 1943 г. Томас Дж. Уотсон, бывший председатель совета IBM, якобы заявил, что «спрос на мировом рынке на компьютеры составляет примерно пять штук». В 1949 г. считавшийся авторитетным журнал *Popular Mechanics* выдал прогноз, что «в будущем вес компьютеров можно будет уменьшить до каких-нибудь полутора тонн»<sup>5</sup>.

Развитие интернета, которое было очень быстрым, тоже столкнулось с откровенным скептицизмом. В конце 1996 г. журнал *Time* авторитетно разъяснял, почему эта технология никогда не станет по-настоящему востребованной. В статье писалось буквально следующее: «Интернет не предназначен для ведения торговли, и чужакам там делать нечего». В феврале 1998 г. журнал *Newsweek* опубликовал статью под заголовком «Интернет? Да ладно вам!».

Самое поразительное, что автором упомянутой статьи был Клифф Столл, астрофизик и эксперт по сетевым коммуникациям, который заявил, что интернет-магазины и интернет-сообщества — это нереальная фантазия, противоречащая элементарному здравому смыслу. Вот его слова: «Правда в том, что никакая онлайн-база данных не заменит вашу газету». Затем последовала фраза о том, что «цифровой мир, полный взаимодействующих библиотек, виртуальных сообществ и электронной торговли, — это полная ерунда»<sup>6</sup>.

До недавнего времени искусственный интеллект сталкивался с подобной же стеной скептицизма. Этот скептицизм подпитывается среди прочего тем фактом, что искусственный интеллект на самом деле уже существует довольно долго (по крайней мере теоретически) и на протяжении долгого времени не создал ничего действительно впечатляющего. В его основе лежали цифровые вычисления, которые разрабатывались и совершенствовались в Блетчли-парке<sup>[9]</sup> в Англии во время Второй мировой войны, что позволило британцам взломать нацистский секретный код Enigma.

История расшифровки военных кодов тесно связана с именем Алана Тьюринга. Тьюринг, собственно говоря, создал и первичную концептуальную основу искусственного интеллекта, опубликовав в 1950 г. свою статью, озаглавленную «Вычислительные машины и интеллект». В дальнейшем это направление развивалось в основном в США и Великобритании, причем отношение к нему постоянно менялось — от многообещающих заявлений до откровенного скепсиса.

Однако за последнее десятилетие искусственный интеллект резко продвинулся вперед благодаря прогрессу сразу в нескольких технологических областях. Его развитию способствовали в частности:

- огромный рост вычислительной мощности компьютеров;
- быстрый рост объема общедоступных данных;
- разработка усовершенствованных вычислительных технологий, в том числе в области работы с текстом и изображениями, включая распознавание лиц и голоса;
- развитие «глубокого обучения»;
- появление алгоритмов принятия решений.

Итак, сейчас искусственный интеллект, похоже, подошел к так называемому «моменту Джеймса Уатта». Известно, что паровой двигатель фактически существовал некоторое время до того, как Уатт разработал собственную его модель, которая и преобразовала дальнейшее производство. Точно так же искусственный интеллект, который присутствовал на сцене в течение некоторого времени, в своем нынешнем воплощении готов совершить скачок вперед.

Более того, влияние искусственного интеллекта теперь, вероятно, будет ощущаться во всей экономике. Некоторые технологические усовершенствования специфичны для определенных секторов или узких аспектов производства и имеют лишь ограниченное влияние на более широкую сферу производства или управления. Но время от времени появляются разработки, которые применяются повсеместно. Мы называем такие изобретения «технологиями общего назначения». Паровая машина также представляла собой разновидность GPT, а искусственный интеллект обещает стать таковой в ближайшее время. Вот почему я счел уместным называть грядущие десятилетия «экономикой искусственного интеллекта».

Роботы и мыслящие машины в перспективе способны оказать серьезное влияние на все аспекты производства, потому что в одних областях они могут полностью заменить людей, а в других — значительно увеличить производительность или улучшить качество и надежность выпускаемой продукции. Что, пожалуй, наиболее важно с учетом современных рыночных тенденций, они могут предоставить эффективные вспомогательные инструменты работникам сектора услуг, например, в сфере здравоохранения и ухода за престарелыми, тем самым обещая ускорить рост эффективности труда в этом секторе, до сих пор идущий очень вяло.

Кроме того, впечатляет сама скорость развития искусственного интеллекта. Футурологи и визионеры зачастую приходят в восторг при одной мысли о том, что в настоящее время развитие выглядит экспоненциальным, а значит, показатели в следующем отрезке времени всегда больше показателей в предыдущем периоде на определенный коэффициент или процент, а не на фиксированное число. Например, ежегодное удвоение какого-то показателя — это и есть экспоненциальный рост. Ежегодный прирост, скажем, на 20% — тоже.

В результате при неизменности роста в процентном выражении мы приходим со временем к возрастающему абсолютному приращению.

Когда рост носит экспоненциальный характер, подавляющая часть изменений становится заметной на поздних стадиях процесса. Из-за этого на ранних этапах легко упустить значимость происходящего. В некоторой степени данная закономерность объясняет, почему мы иногда переоцениваем влияние технологий в краткосрочной перспективе и недооцениваем в долгосрочной<sup>7</sup>. Потенциально такой характер развития может превратить будущие возможности искусственного интеллекта в настоящие чудеса, но, с другой стороны, это нередко усиливает тенденции отдельных лиц, компаний и правительств поступать недостаточно решительно, чтобы адаптироваться к надвигающимся изменениям, а иногда вообще ничего не делать, пока не станет слишком поздно.

Литература по искусственному интеллекту полна впечатляющих примеров экспоненциального роста, часто сформулированных достаточно просто и доходчиво, которые ясно выявляют контраст между невысокими темпами изменений на ранних этапах прогресса и драматическими явлениями, происходящими позднее. Рассмотрим следующий пример из Калума Чейса:

«Представьте, что вы находитесь на футбольном стадионе... который закрыт и водонепроницаем. Судья роняет каплю воды в середину поля. Через минуту он выливает туда две капли воды. Еще через минуту — четыре капли, и так далее. Как вы думаете, сколько времени потребуется, чтобы заполнить стадион водой? Ответ — 49 минут. Но что самое удивительное и пугающее во всем описываемом процессе, так это то, что к концу 45-й минуты стадион будет заполнен водой всего на 7%. В этот момент люди в верхних рядах уже начинают замечать, что внизу происходит что-то необычное. Но уже через каких-нибудь четыре минуты все они утонут»<sup>8</sup>.

Экспоненциальный рост лежит в основе постулата, широко известного как закон Мура, который предсказывает удвоение вычислительной мощности компьютера стоимостью 1000 долларов каждые 18 месяцев (в другой версии — каждые два года). Некоторые аналитики даже предполагают, что в этой области существует такое явление, как экспоненциальный рост темпа экспоненциального роста. Федерико Пистоно утверждает иное: действительно, скорость вычислительных устройств (на единицу стоимости) удваивалась



каждые три года с 1910 по 1950 г. и каждые два года с 1950 по 1966 г., однако сейчас она удваивается уже ежегодно. «Согласно имеющимся данным, — пишет он, — мы можем сделать вывод, что эта тенденция сохранится в обозримом будущем по крайней мере еще на 30 лет»<sup>9</sup>.

В мире компьютеров и искусственного интеллекта экспоненциальные темпы роста изобилуют повсюду. Основываясь на недавних примерах, можно вообразить, что количество роботов скоро превзойдет число людей. Доктор Ян Пирсон, британский инженер, изобретатель и писатель, прогнозирует, что количество роботов увеличится за те же 30 лет с 57 млн сегодня до 9,4 млрд. Более того, этот вывод основан на предположении, которое Пирсон считает скромным, а именно, что число роботов ежегодно увеличивается на 20%. (Да, это еще один пример экспоненциального роста.)

Дело не только в том, что скорость и масштабы достижений в области искусственного интеллекта впечатляют людей и наполняют их предчувствием будущего. Мыслящие машины угрожают заменить людей даже в тех видах деятельности, которая недавно считалась исключительно человеческой. Еще сравнительно недавно существовало устойчивое убеждение, что игра в шахматы непосильна самому мощному компьютеру. Однако в 1997 г. специализированный шахматный компьютер Deep Blue, созданный корпорацией IBM, победил лучшего на тот момент шахматиста мира — Гарри Каспарова. Искусственный мозг Deep Blue был способен оценивать от 100 до 200 млн позиций в секунду. Каспаров сказал: «Я играл против многих компьютеров, но никогда не испытывал ничего подобного. Я действительно почувствовал, — как ощущают незнакомый запах, — что фигурами напротив меня управляет совсем иной вид интеллекта».

В первый год нового тысячелетия другая машина, созданная IBM, — ее назвали Watson — победила лучших игроков-людей в телевизионной викторине «Jeopardy!». А в 2013 г. система искусственного интеллекта DeepMind научилась играть в видеоигры Atari, такие как Breakout и Pong, где используется зрительно-моторная координация. Это было более важным достижением, чем может показаться. Систему искусственного интеллекта учили не тому, как играть в видеоигры, а тому, как научиться играть в игры.

Кевин Келли считает, что искусственный интеллект уже сделал принципиальный шаг вперед, но его значение до сих пор оценено не

полностью. Он пишет:

«Когда компьютер справляется с задачей лучше, чем люди, многие готовы счесть эту задачу простой. Вот следующая задача, говорят они, действительно сложна — до тех пор, пока и она не будет успешно выполнена компьютером, и т.д. Действительно, как только машина приобретает способность выполнять определенную задачу, мы часто перестаем относить ее к области приложений искусственного интеллекта. Так называемая теорема Теслера даже определяет сам искусственный интеллект как “то, что машина еще не умеет делать”»<sup>10</sup>.

Похоже, число вещей, которые машина не может делать, все время сокращается. В 2016 г. система искусственного интеллекта AlphaGo, разработанная дочерней компанией Google DeepMind, победила Фан Хуэя, чемпиона Европы по настольной игре го. Система обучалась этой игре сама, используя методику, которая называется «глубокое обучение с подкреплением». Двумя месяцами позже AlphaGo обыграла чемпиона мира со счетом 4:1. Этот результат был признан особенно впечатляющим в Азии, где игра го гораздо популярнее, чем в Европе или Америке.

Именно благодаря интернету искусственный интеллект стал более интеллектуальным. Важнейшим этапом восхождения человека к господству над физическим миром было развитие специализации и обмена, что можно образно назвать «сетевым эффектом». По аналогии, когда появился интернет, объединивший компьютеры в сеть, это сильно расширило возможности искусственного разума<sup>11</sup>.

А вскоре у нас появится то, что британский предприниматель Кевин Эштон назвал «интернетом вещей» («Internet of Things»), хотя это не единственный возможный термин. Например, в IBM ту же сеть называют «умной планетой» («Smarter Planet»), а в компании Cisco (Cisco Systems, один из ведущих мировых производителей оборудования для компьютерных сетей) используют словосочетание «интернет всего» («Internet of Everything»). Другой промышленный гигант GE (General Electric Company, транснациональная американская энергетическая корпорация) придумал свое название: «промышленный интернет» («Industrial Internet»), в то время как правительство Германии предпочитает термин «индустрия 4.0» («Industry 4.0»). Все эти слова и словосочетания относятся к одному и тому же явлению, идея которого заключается в том, что датчики, микросхемы и

передатчики будут встроены в бесчисленное количество окружающих нас объектов и станут передавать в глобальную сеть информацию обо всем на свете в реальном времени.

Интернет-предприниматель Марк Андриссен замечает по этому поводу: «К чему это все приведет, для меня довольно очевидно — каждая лампочка, каждая дверная ручка будут подключены к интернету»<sup>12</sup>. Не приходится сомневаться в том, что вся эта связь глобальной сети с материальным миром будет приспособлена для взаимодействия с роботами и искусственным интеллектом. Впрочем, благодаря такой технологии вещи смогут напрямую общаться и с людьми, разговаривать с ними. По иронии судьбы некоторые энтузиасты искусственного интеллекта предполагают, что это может вернуть наше отношение к вещам на уровень воззрений, существовавших задолго до технологий и все еще широко распространенных по сей день в различных регионах планеты. Речь идет о том, чтобы приписывать неодушевленным предметам наличие чего-то вроде «личности» или «души».

Короче, что бы вы ни думали о возможностях развития человека в период экономики искусственного интеллекта (уже совсем скоро я собираюсь сделать несколько вводных заявлений на эту тему, прежде чем перейти к общей оценке проблемы), нельзя не признать: процессы, происходящие сегодня в мире роботов и мыслящих машин, без всяких сомнений, заслуживают того, чтобы принимать их всерьез.

## **Что остается у человечества?**

Теперь мы рассмотрим другую точку зрения на признаки, отличающие нынешнюю революцию с искусственным интеллектом и роботами во главе, от всего, что происходило после промышленной революции, — пугающее многих заявление, что на этот раз не появятся новые рабочие места, которые заменили бы те, которые исчезают под влиянием автоматизации.

Технические преобразования, лежащие в основе экономического прогресса со времен промышленной революции, развиваются по довольно логичной схеме. Сначала машины вытеснили те или иные формы тяжелого физического труда, оставляя людям все больше

интеллектуальной работы. Теперь благодаря развитию компьютеров машины взяли на себя часть умственного труда. (Китайское слово, обозначающее «компьютер», так, собственно, и переводится — «электрический мозг».) Но по крайней мере до недавнего времени компьютеры заменяли людей только там, где они (люди) выполняли монотонные повторяющиеся действия, позволяя нам сосредоточиться на других не столь шаблонных задачах. Тем не менее, как было сказано выше, современный искусственный интеллект угрожает заменить и более нестандартный умственный труд. То есть, по сути весь интеллектуальный труд.

Интересно, что идея о замене автоматизированным трудом всей работы, выполняемой людьми, не только не нова, но и стара как мир. Еще древнегреческий философ Аристотель, писавший свои труды в 350 г. до н.э., предположил, что если бы машинам (которые, по тогдашним представлениям, могли стать творениями бога Гефеста) удалось научиться выполнять любую работу, которую делают люди, то все рабочие, включая рабов, оказались бы лишними<sup>13</sup>.

Где в таком мире человек может найти (и сохранить) свое место? Подобно армии саксонского дворянина и противника норманнов Хереварда Уэйка, окруженной войсками Вильгельма Завоевателя на крошечном болотистом острове недалеко от городка Эли, люди вынуждены уступать машинам все больше и больше своей исконной территории. Что им останется? Где пройдет последний рубеж? Что произойдет, если захвачен будет даже последний островок пригодной для нас суши? Останется ли хоть что-то еще, что люди могут делать лучше, чем машины?

Что еще хуже, роботам и другим автоматам, в отличие от людей, не нужно будет платить зарплату, предоставлять льготы и пенсии. Но если машины и производительнее, и дешевле, нежели их создатели, зачем вообще тогда привлекать людей к работе?

Если работа для людей совсем (или по большей части) исчезнет, перед нами встанет как минимум одна чрезвычайно серьезная проблема — целеполагание в жизни. Поскольку борьба за заработок составляла основу человеческого существования с незапамятных времен, что должно занять ее место? Будущее грозит превратиться в бесконечный досуг, включающий не только различные возможности, но и массу проблем, которые я буду обсуждать в четвертой главе.

Скажем так, если это произойдет, досуг, который гораздо честнее будет назвать тотальной безработицей, для большинства людей не будет похож на сладкий сон.

Даже если не думать сейчас о таких потенциальных проблемах, как бессмысленность существования и скука, все равно остается вопрос: будет ли для нас эпоха роботов временем изобилия, или же невольный досуг станет единственной радостью бедняка? Ведь если труд не нужен, как люди будут зарабатывать деньги? Без заработанных денег им нечего будет тратить. Без затрат производство роботов не будет востребовано. В результате не только люди, но и роботы останутся без работы. (Более подробно мы обсудим и проанализируем этот и другие антиутопические взгляды на наше экономическое будущее в следующей главе.)

Беспокойство по поводу описанной перспективы — дело не отдаленного будущего, а нашего с вами настоящего. Оно уже влияет на людей здесь и сейчас. Согласно опросу 2015 г., проведенному Университетом Чепмена, американцы боятся роботов, которые лишат их работы, чуть ли не больше, чем смерти<sup>14</sup>.

## **Унесенные роботами**

Насколько серьезно мы должны относиться к угрозе кардинального снижения человеческой занятости? Многие визионеры и футурологи, размышляющие на тему искусственного интеллекта, настроены очень пессимистично. Профессор Массачусетского технологического института Макс Тегмарк, пожалуй, наиболее выдающийся из этих скептиков. Он не согласен с обычной идеей, что на замену потерянным из-за внедрения искусственного интеллекта рабочим местам возьмутся как бы из воздуха новые места, как это уже происходило в прошлом и нынешнем столетиях. Тегмарк объясняет свою точку зрения тем, что подавляющее большинство современных профессий существовало уже 100 лет назад. Используя данные Министерства труда США (US Department of Labor), он обнаружил, что 80% профессий 2014 г. уже существовало в 1914 г. Более того, число людей, занятых в 20% новых профессий, составляло тогда только 10% работающего населения.

Сегодня объем экономики США несравненно больше, чем в 1914 г., и в ней занято гораздо больше людей, однако новых профессий появилось не так уж много. Вот что пишет Тегмарк: «Когда мы сортируем профессии по количеству рабочих мест, которые они предоставляют, нам придется опуститься на 21-е место в списке, чтобы, наконец, столкнуться с по-настоящему новой профессией — разработчик программного обеспечения. Эти специалисты составляют менее 1% рынка труда в Соединенных Штатах»<sup>15</sup>.

Продолжая эту тему, целый ряд аналитиков и прогнозистов сделали чуть ли не апокалиптические оценки будущей безработицы. Так называемый «Проект тысячелетия» («The Millennium Project»), учрежденный в 1996 г. под эгидой ООН и академических организаций США, подготовил отчет под названием «Состояние будущего в 2015–2016 гг.» (англ. «2015–16 State of the Future»), содержащий в том числе и раздел о будущем работы, основанный на опросе 300 экспертов из разных стран. Вывод авторов отчета состоит в том, что к 2030 г. глобальная безработица составит «всего» 16%, а в 2050 г. «не более 24%». Так что будем считать, что все в порядке<sup>16</sup>.

Более достоверный анализ дает нам такая организация, как McKinsey. По ее оценкам, если развитые общества быстро переключатся на новые технологии, к 2030 г. роботы могут вытеснить до 700 млн человек. Даже если темпы внедрения будут более скромными, чего и ожидает McKinsey, то и тогда около 375 млн человек (или 14% всех работников) вынуждены будут сменить работу и/или пройти переквалификацию.

Заметим, впрочем, что исследование, недавно проведенное Организацией экономического сотрудничества и развития<sup>17</sup>, содержит заключение о том, что вопреки ранним пессимистичным прогнозам под угрозой сокращения из-за роботизации находится меньшее число рабочих мест, чем предполагалось. Согласно отчету специалистов, в богатых странах (членах OECD) около 14% рабочих мест сейчас высоко автоматизированы. Несмотря на это, конечный вывод из всего исследования неблагоприятный: количество рабочих мест, подверженных риску, по-прежнему оценивается как огромное — около 66 млн в 32 странах, из которых 13 млн рабочих мест будут потеряны только в США.



Хорошо известное и часто цитируемое исследование Карла Фрея и Майкла Осборна из Оксфордского университета привело этих ученых к выводу, что в США потенциально уязвимы 47% рабочих мест<sup>18</sup>. Выдающийся историк экономики Джоэль Мокир поддерживает мнение, что на этот раз оценки сокращения рабочих мест несопоставимы с известными историческими примерами<sup>19</sup>.

Итак, революция в области искусственного интеллекта обещает стать «революцией» в полном смысле: она подорвет спрос на человеческий труд в широком спектре профессий, включая и те, которые до недавнего времени казались «невосприимчивыми» к любой угрозе механизации. Искусственный интеллект глубоко проникает в сферы, ранее считавшиеся исключительно человеческими. Грядущие изменения на рынке труда будут реальными, существенными и широкомасштабными.

## **На что надеяться людям?**

Но действительно ли несомненные достижения роботов и искусственного интеллекта означают уничтожение, а не преобразование огромного количества рабочих мест? И если да, не появятся ли новые возможности трудоустройства, которые компенсировали бы потерю рабочих мест в традиционных сферах деятельности? Есть причины полагать, что такие возможности появятся и что страх пессимистов перед состоянием тотальной безработицы будет развеян. Развитие искусственного интеллекта еще не означает Армагеддона для оплачиваемого труда.

Для начала заметим, что, несмотря на пугающие заголовки, в упомянутом выше исследовании McKinsey подчеркивается, что тезис о полном исчезновении рабочих мест ошибочен. По оценкам экспертов, хотя большинство работ и включает хорошо автоматизируемые элементы, лишь менее 5% из них поддаются полной автоматизации. Вот цитата из этого отчета: «Около 60% профессий можно было бы автоматизировать примерно на треть, исходя из характера деятельности, составляющей эти профессии». Описанная тенденция распространяется, в том числе, и на руководителей. По оценкам McKinsey, при использовании современных технологий вполне могут

быть автоматизированы некоторые виды деятельности, отнимающие более 20% рабочего времени даже у генеральных директоров фирм и компаний.

Весьма показательно, что отчет McKinsey довольно оптимистичен в отношении общих перспектив занятости. Он проводит параллели с эпохой появления персональных компьютеров. В нем говорится, в частности, что это «позволило создать в США 15,8 млн новых рабочих мест с 1980 г., даже с учетом перемещенных рабочих мест». Интересно также, что в странах с наибольшим количеством роботов на одного сотрудника-человека (например, Сингапур, Япония, Германия) уровень безработицы один из самых низких в мире.

Согласно выводам McKinsey, в любой работе наименее подвержены автоматизации два аспекта — творчество и эмоциональные ощущения. Общеизвестно, утверждает фирма, что в экономике США только 4% работы требуют творчества. Но если рассматривать такой показатель, как эмоциональное восприятие, то рабочих мест с подобной характеристикой в стране будет уже 29%. Эти цифры говорят о том, что рабочие места для людей могут быть преобразованы таким образом, чтобы в первую очередь использовать (и приобретать) именно те навыки, которыми обладают только люди, и в процессе этого добиться к тому же большего удовлетворения от работы<sup>20</sup>.

Слово «творчество» требует правильного истолкования. Мы говорим здесь не только о способности создавать произведения искусства на уровне Бетховена или Ван Гога. Даже при самом приземленном понимании этого термина все люди проявляют творческий потенциал в повседневной жизни. Дети, например, постоянно демонстрируют творческие элементы в играх. Творчество включает в себя способность придумывать что-то новое и разрабатывать нестандартные способы выполнения обычных вещей.

К двум важнейшим критериям «сравнительного преимущества» человека перед машинами, предложенным McKinsey, я бы добавил третий — проявление здравого смысла. Даже у самых «умных» представителей искусственного интеллекта нет подобного «инструмента» общения с миром. С точки зрения нашего будущего это, вероятно, означает, что даже там, где машины будут преобладать,



все равно потребуются контроль человека на более высоком уровне управления<sup>21</sup>.

Комиссия OECD пришла к таким же выводам, что и McKinsey. В ранее упомянутом исследовании сделан вывод, что большинство существующих рабочих мест трудно автоматизировать, потому что они требуют творческого подхода, сложных рассуждений, способности выполнять физические задачи в неструктурированной рабочей среде и умения договариваться о социальных отношениях. Директор по занятости, труду и социальным вопросам OECD Стефано Скарпетта приводит интересный пример, сравнивая автомеханика, работающего на производственной линии на огромном заводе, с таким же механиком, работающим в частной ремонтной мастерской. Первого легко автоматизировать, но со вторым сделать это куда сложнее.

Если включить в рассмотрение эти критерии, то, даже по мнению апокалиптически настроенного футуролога — и пессимиста во всем, что касается сферы занятости, — Макса Тегмарка, остается несколько областей, на которые искусственный интеллект не окажет прямого влияния в будущем. Это, в частности, творческие и художественные виды деятельности (включая журналистику и рекламу), все формы решения социальных проблем и судебной деятельности, искусство, музыка и дизайн. Впрочем, Тегмарк предполагает, что даже эти рабочие места со временем исчезнут и, более того, новых рабочих мест окажется недостаточно для замены исчезнувших старых. Со своей стороны, я считаю, что он глубоко ошибается, и сейчас я попробую обосновать свое утверждение. (Вероятные черты будущего рынка труда мы обсудим в пятой главе.)

Многие характеристики, отличающие людей от роботов и мыслящих машин, можно объединить под термином «эмоциональный интеллект». На самом деле, некоторые исследователи и разработчики в этой области пытаются заставить системы искусственного интеллекта и роботов распознавать эмоциональное состояние людей, с которыми они взаимодействуют, и соответствующим образом подстраивать под них свое поведение вплоть до имитации сочувствия. Что ж, пожелаем им всяческих успехов, однако я подозреваю, что роботы, притворяющиеся способными к эмоциональным реакциям и пониманию людей, будут выглядеть в лучшем случае нелепыми.

## Какова реальная скорость прогресса

Возможно, это удивит вас, но именно в оценках скорости развития искусственного интеллекта можно увидеть самые положительные перспективы для людей. Выше я упоминал закон Мура, но на самом деле этот закон — вовсе не закон. Это признает, к его чести, даже такой энтузиаст искусственного интеллекта, как Калум Чейс. «Нет никаких причин, — говорит он, — по которым количество битов, которые вы сможете поместить на микрочип, обязательно будет продолжать и дальше расти в геометрической прогрессии. То же самое касается и вычислительной мощности компьютера, который вы можете купить за 1000 долларов. Есть веские основания полагать, что темпы роста обоих показателей существенно снизятся»<sup>22</sup>.

Примеры экспоненциального роста, которыми напичкана литература по искусственному интеллекту, действительно впечатляют. Они поражают сочетанием простоты закономерностей и масштабов их применимости, следовательно, и очевидной неизбежности конечного результата.

Однако все эти построения опираются на предположение о постоянстве (или хотя бы существенной продолжительности) экспоненциального роста. С другой стороны, именно потому, что эффекты такого устойчивого роста настолько разрушительны, в реальном мире он редко проявляется в течение продолжительного времени. Во многих случаях рост начинается медленно, затем переходит в экспоненциальную фазу, но после снова замедляется. Эту закономерность можно изобразить графически в виде S-образной кривой. Иногда рост замедляется, пока его скорость не вернется опять на неэкспоненциальную траекторию. Например, один из показателей увеличивается на 10 единиц каждый год — это будет означать, что темпы роста, выраженные в виде доли ежегодного увеличения (в процентах от предыдущей суммы), постоянно падают.

В других теоретических случаях что-то может продолжать расти, но никогда не выйдет за определенный порог. Таков, например, хрестоматийный парадокс с лягушкой, которая каждый раз прыгает на половину расстояния между собой и берегом пруда. Она будет приближаться к воде, но никогда ее не достигнет. В некоторых случаях рост может и полностью остановиться, несмотря на то что совсем

недавно он постоянно рос. В литературе по искусственному интеллекту, где словосочетание «экспоненциальный рост» часто упоминается, есть одна забавная закономерность, с которой мы будем сталкиваться на протяжении всей этой книги. Наблюдаемое явление описывается в них как «закон», а затем делаются выводы, которые неизбежно должны следовать из этого закона. Между тем если непредвзято посмотреть, на чем исходный «закон» основывается, то окажется, что не доказаны и его основы, не то что сам закон. Разочарование и потеря интереса ко всей теме — вот самый неизбежный результат подобных интеллектуальных провокаций.

Отметим, что некоторые эксперты уже полагают, что темпы развития искусственного интеллекта в последнее время замедляются. Так, например, считает Джон Марков, журналист *The New York Times* и лауреат Пулитцеровской премии. Роботы, участвовавшие в конкурсе DARPA Robotics Challenge в июне 2015 г., не смогли его убедить в серьезности утверждений о лавинообразном прогрессе интеллектуальных технологий. Марков считает, что с момента изобретения смартфона в 2007 г. никаких серьезных технологических инноваций так и не возникло<sup>[23](#)</sup>.

## Погоня за тенью

Существуют серьезные сомнения в том, насколько пригодными окажутся роботы и искусственный интеллект для решения реальных проблем непредсказуемого окружающего мира. Да, есть много свидетельств тому, что некоторые позитивные сдвиги в области технологий, в том числе в области искусственного интеллекта и робототехники, происходят намного быстрее, чем предполагали даже оптимисты.

Тем не менее, картина постоянного «превышения» наших ожиданий не является суммой нашего опыта в области технологического развития в целом или разработки искусственного интеллекта в частности. Наоборот. Один из моих любимых примеров — недавнее прохождение паспортного контроля журналисткой Эллисон Пирсон в аэропорту Хитроу поздно вечером. Она была в шоке от того, что автоматические, то есть управляемые машинами, пункты

проверки паспортов были закрыты и в результате возникли огромные очереди к нескольким открытым пунктам, где обслуживание вели настоящие сотрудники пограничной службы. Когда она спросила чиновника, почему закрыты автоматические пункты проверки, то получила весьма симптоматичный ответ: «Из-за нехватки персонала».

Когда она возразила, что весь смысл использования этих машин и заключается в том, чтобы сократить потребность в человеческом труде, ей сказали, что хоть это и правда, однако машины не работали должным образом или же пассажиры не могли понять, как с ними взаимодействовать, поэтому сотрудники паспортного контроля были вынуждены разбираться с возникающим хаосом. Так что после дневной смены, когда большая часть персонала заканчивает работу, машины приходится каждый раз отключать.

Я уверен, что с такими проблемами, как автоматизация паспортного контроля, рано или поздно разберутся. Недавно мне пришлось столкнуться с такими машинами, причем несколько раз — в Мадриде, Амстердаме и даже в Хитроу. Они работали безошибочно. Но урок — и это далеко не единичный пример — состоит в том, что технологическое «улучшение» поначалу часто разочаровывает, а для получения всех преимуществ требуется гораздо больше времени, чем утверждают разработчики и, тем более, энтузиасты из числа отнюдь не инженеров. Старые системы, основанные на постоянном использовании труда человека, должны некоторое время работать параллельно с новыми, пока современные системы не будут отлажены.

Этот момент, касающийся любых технологий в целом, применим и к искусственному интеллекту в частности. В 1965 г. Герберт Саймон уверенно заявил, что «в течение 20 лет машины будут способны выполнять любую работу, которую может выполнить человек»<sup>24</sup>. А в 1967 г. Марвин Мински утверждал: «В течение одного поколения проблема создания “искусственного интеллекта” окажется практически разрешенной»<sup>25</sup>. Излишне говорить, что все подобные прогнозы оказались полностью неверными. Эти аналитики очень похожи на современных мальтусов, только наоборот — они безнадежно оптимистичны. (Имейте в виду, что данное сравнение касается исключительно их футурологических экскурсов; другие достижения упомянутых исследователей только делают им честь.)

Действительно, история исследований искусственного интеллекта — это непрерывное чередование взлетов и падений. Успех в какой-либо области приводит к резкому увеличению инвестиций, за которым следует неудача, ведущая к сокращению или даже полному прекращению финансирования. Такие времена ИИ-разработчики образно называли «периодами зимней спячки» (англ. «AI winters»).

Фактически появление машин, сравнимых с людьми по уровню интеллекта, ожидалось еще с момента изобретения компьютеров в 1940-х гг. В то время, равно как и позднее, многие предполагали, что это событие произойдет примерно через 20 лет. Но ожидаемая дата ежегодно отодвигается еще на год — вот почему многие футурологи до сих пор неизменно оценивают время появления машинного интеллекта, эквивалентного человеческому разуму, как отстоящее от момента их предсказаний на 20 лет вперед<sup>26</sup>.

Фильм Ридли Скотта «Бегущий по лезвию», изображающий будущее Земли<sup>[10]</sup> в виде антиутопии, где искусственные формы жизни далеко обогнали людей как по физической силе, так и по интеллекту, появился в 1982 г. В 2017 г., так сказать, за два года до «момента икс», вышел сиквел «Бегущий по лезвию 2049», снова изображающий эти мрачные перспективы, правда на этот раз со сдвигом в будущее на «целых» 30 лет.

## Разочарование от роботов

Между тем, в реальном мире эффективность роботов пока еще не оправдывает возлагавшихся надежд. До некоторой степени их извиняет сама новизна технологии. Исторически компания General Motors представила первого промышленного робота под названием Unimate еще в 1961 г., однако даже сейчас около половины промышленных роботов используются только в автомобилестроении, где четко алгоритмизированные задачи и жестко заданные условия идеально подходят для них<sup>27</sup>.

Впрочем, и здесь существуют интересные нюансы. Например, для установки ветровых стекол на автомобили заводы обычно используют именно роботов, но если владелец машины обратится в

автомастерскую для замены поврежденного стекла, он обнаружит, что эту же работу выполняют люди.

В области бытовых роботов-помощников, несмотря на огромные суммы денег, потраченные на достижение этой цели, до сих пор не удалось создать машину, не только интеллектуальную, но достаточно ловкую, чтобы... сложить полотенце<sup>[11]</sup>. Завязывание шнурков, кстати, — еще один пример задачи, по-прежнему выходящей за рамки возможностей современной чудо-техники. Следовательно, пресловутое использование машин в качестве независимых помощников по дому (а не просто как инструментарий типа «беспилотного» пылесоса, помогающий обычным компаньонам или домохозяйкам) еще очень далеко от воплощения в жизнь, если даже этим мечтам суждено сбыться.

Исследователи из Сингапура пытались научить промышленного робота собирать плоский стул, купленный в магазине IKEA, где такая мебель продается в виде «полуфабрикатов», запакованная в плоские коробки и готовая к сборке. Хорошая новость заключается в том, что им это удалось. Плохая — для сборки одного стула потребовалось сразу два таких робота, предварительно запрограммированных специалистами именно для этой задачи, и на сборку ушло больше 20 минут. Утверждается, что человек способен выполнить сборку такого стула за более короткое время, хотя стоит заметить, что это не совсем так: неопытный человек мог бы потратить и гораздо больше времени или даже запутаться и бросить работу, так и не доведя ее до конца<sup>28</sup>.

Исследовательская группа компании Google, теперь известная как «X», недавно запустила проект по идентификации изображений кошек на YouTube. Появившаяся вслед за этим статья в *The New York Times*, посвященная данному проекту, была озаглавлена так: «Сколько требуется компьютеров для идентификации кошки? 16 000»<sup>29</sup>.

В Китае разработчики потратили уйму времени и денег в попытке создать роботов-официантов, которые не только могут правильно принимать заказы, но также способны приносить еду прямо к вашему столу, не пролив суп вам на колени. Три ресторана в Гуанчжоу на юге Китая, использовавшие автоматы в качестве официантов, были вынуждены отказаться от них, потому что роботы оказались недостаточно хороши<sup>30</sup>. Несомненно, здесь сработал тот факт, что роботов не смогли научить вести себя по отношению к клиентам с тем



же угрюмым высокомерием, которое их люди-собратья демонстрируют во многих странах мира.

В этих «досадных мелочах» и заключается главный парадокс исследований искусственного интеллекта. Задачи, которые представлялись очень сложными с человеческой точки зрения, для роботов и искусственного интеллекта оказались достаточно просты. Но задачи, которые выглядели очень простыми для людей, оказались им не под силу. Это противоречие часто называют парадоксом Моравца (Moravec's paradox). В 1998 г. робототехник Питер Моравец писал: «Сравнительно легко заставить компьютеры показывать результаты на уровне взрослых в тестах по математике или игре в шашки, но трудно или невозможно дать им навыки годовалого ребенка, когда дело касается гибкости восприятия и подвижности ума»<sup>[31](#)</sup>.

Предыдущий парадокс тесно связан с другим, который известен как парадокс Поланьи (англ. «Polanyi's paradox»). Экономист, философ и химик Карл Поланьи заметил в 1966 г.: «Мы знаем больше, чем можем сказать». Он имел в виду, что многие вещи люди делают без соблюдения четкого набора правил. Задачи, по-настоящему сложные для автоматизации, требуют не столько логики, сколько рассудительности, здравого смысла и гибкости мышления, которые люди зачастую сами не могут объяснить. А раз так, то тем более трудно систематизировать это понимание таким образом, чтобы искусственный интеллект смог его воспроизвести.

## **Менее впечатляющие особенности искусственного интеллекта**

Искусственному интеллекту очень трудно справляться с логически неоднозначными или попросту неправильно сформулированными инструкциями. Рассмотрим, к примеру, инструкцию, которую можно увидеть на упаковках с лечебными шампунями: «Намылить, смыть, повторить»<sup>[12](#)</sup>. Большинство людей легко поймут, что это означает: процедуру следует повторить дважды за один раз. Но ее можно легко интерпретировать и как «повторять до бесконечности». Теперь

представьте себе домашнего робота, который решил искупать вашу любимую болонку в шампуне от блох...

Или возьмите ту прекрасную сцену из фильма «Паддингтон», когда одноименный медведь собирается совершить первое путешествие на лондонском метро. Он видит знак на эскалаторе, знакомый миллионам лондонских пассажиров: «Возьмите собаку на руки». Опасаясь нарушить закон, Паддингтон покидает станцию и крадет собаку, чтобы взять ее на руки, как того требует инструкция. Искусственный интеллект вполне может счесть эту инструкцию такой же сложной, как и медведь, никогда не видевший метрополитена.

Сторонники «всемогущества» искусственного интеллекта, без сомнения, возразят, что можно было бы запрограммировать искусственный интеллект так, чтобы он правильно интерпретировал эту инструкцию. Я уверен, что конкретно в этом случае они правы, но смысл нашей иронии вовсе не в этом. Такие логически неоднозначные инструкции могут возникать буквально на каждом шагу и без всякого предупреждения возможности предварительного программирования. Люди могут справиться с ними именно потому, что их мышление не совсем логично, вернее опирается далеко не только на формальную логику.

Даже компьютер Deep Blue, победивший в турнире чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова, имеет ограничения. Его триумфальная победа содержала и ложку дегтя, поскольку она подчеркнула контраст между прежними мечтами апологетов искусственного интеллекта о создании компьютера, который мыслит бы и играл в шахматы как человек, то есть творчески и интуитивно, и тем, что вышло на самом деле: Deep Blue играл в шахматы как... машина и выигрывал, применяя грубую вычислительную силу. Процессорная мощность позволяла ему оценивать за одну секунду около 200 млн возможных шахматных ходов<sup>32</sup>.

Легендарный профессор Массачусетского технологического института Ноам Хомский дал оценку достижению искусственного интеллекта в победе над чемпионом мира по шахматам в своем стиле, заявив, что это было не более неожиданным, чем победа вилочного погрузчика в соревнованиях по тяжелой атлетике. К этому вполне можно добавить, что не только роботы, но и другие существа превосходят людей в определенных областях. Например, летучие



мыши, в отличие от нас, наделены способностью ориентироваться в темноте с помощью эхолокации. Но мне еще не довелось встретить никого, кто бы из этого сделал вывод, что при наличии достаточного времени на эволюцию летучие мыши превзойдут людей по общему интеллекту.

Британский философ Джон Сирл написал статью в *Wall Street Journal*, где остроумно поместил достижение системы Watson (суперкомпьютера с системой искусственного интеллекта, созданного фирмой IBM и победившего игроков-людей в популярной американской телевикторине «Jeopardy!») в неожиданный контекст. Его статья вышла в свет под заголовком: «Watson не знает, что он выиграл в “Jeopardy!”». Сирл указывает, что Watson не мечтал об этой победе заранее, не предвкушал и не праздновал ее. Никаких разговоров с друзьями, никаких соболезнований побежденным противникам...<sup>33</sup>

Мюррей Шанахан также признал существование этих проблем и ограничений. «Чат-бот, — отмечает он, — который запрограммирован на то, чтобы отпускать остроумные шутки, или робот-гуманоид, который следит “глазами” за вашими перемещениями по комнате, может легко произвести впечатление очень умного. Но, как немедленно и верно заметят скептики, это всего лишь иллюзия»<sup>34</sup>.

При всех значительных достижениях в области искусственного интеллекта, его возможности до сих пор представляют собой цифровой эквивалент попугаев или ворон, которые могут удивить людей своими способностями воспроизводить человеческую речь, но не имеют ни малейшего представления о смысле произносимых слов или фраз.

## Куда направлена трансформация?

Похоже, у многих экспертов по искусственному интеллекту превалирует тенденция к чрезмерному оптимизму. В отличие от них, профессор Такахаша, один из ведущих японских специалистов по робототехнике, предупреждает, что «люди слишком много ждут от робототехники и искусственного интеллекта». Ссылаясь на давнюю мечту о создании автомата, который мог бы быть слугой, компаньоном

и обычным помощником по дому, он добавляет: «Это все равно, что размещать сейчас наши колонии на Марсе: возможно, технологически это и осуществимо, но, откровенно говоря, подобный проект не стоит тех огромных инвестиций, которые потребуются для его осуществления. Есть куда лучшие и более продуктивные способы потратить деньги»<sup>35</sup>.

А уж если говорить про «интернет вещей», то в мире трудно найти инициативу, значимость которой была бы настолько преувеличена. Мы сможем отслеживать бесчисленное количество предметов в нашей повседневной жизни и определять, нужно ли их обновлять, полировать, очищать или исправлять. И что с того? Полагаю, что мы сможем, конечно, узнать кое-что полезное для себя, но по большому счету все это игра, которая не будет ни значительно снижать спрос на человеческий труд, ни существенно повышать благополучие человека.

Кстати сказать, недавно я впервые столкнулся с тем, что можно назвать «умным туалетом». Благопристойность не позволяет мне сообщать все подробности, но достаточно сказать, что этот туалет способен вести беседу очаровательным женским голосом, рассказывая историю своей жизни и посвящая слушателя в то, какие вещи ей (ему?) нравятся или не нравятся. Впрочем, это ровным счетом ничего не добавляет к полезности или удовольствию, полученному от нашего знакомства.

В будущем дверные ручки и занавески также смогут говорить с нами, когда им потребуется наше внимание, как те ужасные бесплотные голоса или звуки в машинах, которые сообщают нам, что мы не пристегнули ремни безопасности. Да ни за какие коврижки! Мне уже представляется кошмарное видение окружающих меня вещей, которые наперебой пытаются сообщить мне очередную порцию своих «бесценных» сведений и создающих невыносимую какофонию. Такое видение, заметил бы психолог, несомненно, свидетельствует о значительной информационной перегрузке.

Заметьте, что этот поток бесполезной информации будет далеко не бесплатным. Подобное направление развития предвидел еще в 1971 г. лауреат Нобелевской премии Герберт Саймон, с которым мы уже встречались. Он писал тогда: «Информация поглощает внимание получателей. Следовательно, обилие информации создает недостаток внимания»<sup>36</sup>. Вот оно — настоящее пророчество! Недостаток

внимания — безусловно, именно то, что характеризует наше время, в котором преобладают интернет, смартфоны и социальные сети.

Все мы неоднократно бывали свидетелями такой современной сцены, когда посетители ресторанов — друзья, партнеры, даже влюбленные парочки — сидят за столиками и каждый приклеен к своему смартфону, не обращая друг на друга никакого внимания. Виртуальная связь с кем-либо (или с чем-либо), независимо от расстояния, отдаляет нас от той компании, в которой мы сейчас находимся. Только Всевышний знает, насколько острее будет недостаток внимания, когда к этому адскому хору добавят «голоса» все неодушевленные предметы.

## Не ждали?

Даже там, где информационные технологии оправдали возлагавшиеся на них надежды и уже используются на рабочих местах, они все еще не оказали предполагавшегося по уровню воздействия на людей и общество — ни во благо, ни во вред. Люди уже давно пришли к пониманию того, что технический прогресс имеет отрицательные экономические последствия. В 1931 г. сам Эйнштейн обвинял машины в том, что они вызвали Великую депрессию. Через полвека после этого премьер-министр Великобритании Джеймс Каллаган поручил государственным службам провести исследование возможных угроз для рабочих мест со стороны автоматизации<sup>37</sup>.

Когда компьютеры только появились, неоднократно высказывались опасения, что они погубят большую часть существовавших тогда офисных рабочих мест. Ничего подобного не произошло, разве что практически исчезла работа машинистки. А как же безбумажный офис? Не вспоминается, правда?

В частности, когда в 1980-х гг. появилось программное обеспечение для работы с электронными таблицами, широко распространилось мнение, что вскоре это приведет к огромным потерям рабочих мест среди бухгалтеров. Результат оказался прямо противоположным: количество бухгалтеров и аудиторов, работающих в США, увеличилось с 1,1 млн в 1985 г. до 1,4 млн в 2016 г. Как это

часто бывало и раньше, новая технология только расширила сферу деятельности бухгалтеров. Соответственно, спрос на их услуги возрос.

В формальных экономических терминах наиболее популярные объяснения, касающиеся роли искусственного интеллекта, просто следуют общепринятому мнению о влиянии предыдущих технологических достижений, предполагая, что новое оборудование неизбежно заменит старую рабочую силу. Некоторые технологические достижения действительно приводят к таким последствиям, но другие, наоборот, расширяют сферу применения человеческого труда и, следовательно, увеличивают спрос на него<sup>38</sup>.

Вот еще хороший пример, более близкий к повседневной жизни. Технический прогресс замечателен и прекрасен, но влияет он на реальную жизнь гораздо меньше, чем это могло бы показаться поначалу. Вы читаете эти строки на бумаге или в электронной книге, типа PocketBook или Kindle? Я уверен, что большинство из вас будут читать их, используя тот традиционный носитель информации, который сейчас пренебрежительно называют «бывшим деревом» (англ. «dead trees»). Всего несколько лет назад многие предсказывали, что распространение электронных книг приведет к полному исчезновению печатных изданий. Более того, отказ от печатных изданий и перевод книг в цифровую форму предоставят возможность для бесконечных улучшений дизайна, оформления и внешнего вида. Следовательно, никакая книга никогда не будет закончена, а будет постоянно обновляться и исправляться. По правде говоря, такая книга действительно перестала бы быть книгой и стала бы больше похожа на непрерывную новостную ленту.

Разве это не кошмар? Пожалейте бедных авторов! Представьте себе, что вы никогда не сможете расстаться со своим творением и вам придется пересматривать и переделывать все написанные вами произведения до тошноты... Трудно вообразить что-то более ужасное.

Но мы, авторы, можем расслабиться. Многообещающее развитие не зашло так далеко. Более того, похоже, описанного выше кошмара никогда и не случится. Действительно, мы видим, что за последние пару лет продажи электронных книг заметно упали, поскольку читатели массово возвращаются к печатным версиям. Лично я совершенно не удивляюсь такому повороту событий. Электронные книги имеют свою нишу, но в целом они не соответствуют ни удобству

чтения, ни ощущению физического воплощения идей и мыслей, которые дает вам печатная книга. Я предполагаю, что оба формата будут сосуществовать, но печатная версия так и сохранит статус «подлинной». Следовательно, постоянное обновление книги и крах самой идеи этого жанра как законченного произведения будут жить только в страшных снах у литераторов.

Точно так же, когда впервые появилось кино, считалось, что оно скоро убьет театр. А позже, когда на арену вышло телевидение, многие утверждали, что оно убьет и кино, и театр. Ничего подобного не случилось. Кино, телевидение и живой театр существуют бок о бок. Более того, они все творчески подпитываются друг от друга.

## **Во что нам обходятся роботы и искусственный интеллект?**

В чем же причины такого мрака и обреченности во взгляде на экономические перспективы у такого количества экспертов по искусственному интеллекту и даже у некоторых экономистов, не говоря уже о массе аналитиков из других областей? Я думаю, что проблема тут в отношении к роботам и прочим «умным» машинам как к прямым конкурентам для работающих людей. Когда вы смотрите на вещи таким образом, мрачные мысли не заставят себя долго ждать.

Для целого ряда футурологов революция, связанная с развитием искусственного интеллекта и робототехники, почему-то выглядит как повторение того, что произошло с западным миром в результате глобализации и экономического рывка в Китае. Упомянутые события фактически добавили несколько миллиардов человек к рабочей силе, но (по крайней мере, вначале) это почти не сопровождалось вливанием дополнительного капитала. Результатом оказалось сильное давление на реальную заработную плату в западных странах, падение цен и тенденция к снижению совокупного спроса, что привело к чрезвычайно низким процентным ставкам. Эта совокупность привела, в свою очередь, к глобальному финансовому кризису, за которым последовала великая рецессия — самый сильный спад в мировой экономике со времен Великой депрессии 1930-х гг.

На самом деле, легко понять людей, полагающих, что роботизация приведет к еще худшим последствиям. В конце концов, развитие Китая сыграло такую роль, поскольку зарплата китайских рабочих была очень маленькой по сравнению с западными коллегами. Но роботы и искусственный интеллект, как часто считают, будут работать даром. Неудивительно, что люди, которые так видят экономику внедрения роботов, уже преисполнены страха.

Но мы не должны думать о роботах и искусственном интеллекте как об изобилии бесплатных наемных рабочих. На самом деле это всего лишь единицы капитального оборудования. Таким образом, хотя они не получают заработную плату, не имеют пособий и не претендуют на пенсию, все равно они определенно не бесплатны. Их строительство и обслуживание требуют денег, а финансирование их развития — инвестиций, то есть опять-таки денег.

Кроме того, каждому роботу требуется правильное программное обеспечение. Оно не возникает даром. Его необходимо если не разрабатывать постоянно, то по крайней мере обновлять, причем не только для того, чтобы оно соответствовало последним нормам производительности, но просто для того, чтобы оно могло хоть как-то функционировать. Не забывайте, что роботам нужно будет общаться с другими роботами и все они будут постоянно развиваться.

Как известно, робот, называемый Baxter, работает за «плату», примерно равную четырем долларам в час. Но на самом деле «Бакстеры» не очень эффективны и большим спросом не пользуются. Они могут быть дешевыми в эксплуатации, однако стоимость каждого из них составляет 22 000 долларов и даже больше. Продажи этих машин в свое время так и не поднялись, в результате чего к концу декабря 2013 г. производитель «Бакстеров» фирма Rethink уволила четверть своих сотрудников<sup>39</sup>.

По словам Кевина Келли, покупка промышленного робота обходится в 100 000 долларов, а то и дороже. Но это все цветочки, ведь вам придется потратить в четыре раза больше в течение срока службы робота на его программирование, обучение и обслуживание, в результате чего общий счет за время, пока вы им пользуетесь, составит как минимум полмиллиона долларов<sup>40</sup>.

Таким образом, использование робота требует немалых вложений в основной капитал. И вложения будут зависеть от обычных факторов,

которые определяют целесообразность любых промышленных инвестиций: стоимость оборудования, затраты на техническое обслуживание, норма прибыли, стоимость финансирования и риски, включая риск устаревания. Последний фактор в случае роботизации может оказаться чрезвычайно важным. Даже после того, как роботы станут играть важную роль в экономике, технический прогресс продолжится (а может, и ускорится). По мере совершенствования программного обеспечения и важнейших конструктивных особенностей старые версии роботов могут быстро терять первоначальную ценность — вплоть до полного морального устаревания.

Давайте сравним эту ситуацию с развитием технологии звукозаписи. Возможно, когда-то люди были вполне довольны старыми граммофонами на 78 об./мин., но вскоре они устарели, так как на смену пришли грампластинки на 45 об./мин. и 33 об./мин. Какое-то время спустя в лидеры выбились магнитофоны (сначала бобинные, потом кассетные), но тоже ненадолго, потому что над ними взяли верх компакт-диски. К настоящему моменту устарели и магнитофоны, и компакт-диски, которые когда-то казались последним словом, теперь музыка просто скачивается из интернета или хранится на флеш-носителях.

Пока роботы имеют начальную стоимость, у людей есть шанс оттеснить их, даже если роботы технически окажутся более эффективными. И чем выше стоимость роботов, тем легче люди смогут победить их в конкуренции. Или, говоря техническим языком, чем выше стоимость роботов, тем выше будет уровень заработной платы, при котором люди смогут оставаться более рентабельным вариантом на одном и том же рабочем месте.

Более того, существуют широкие возможности для того, чтобы лучшим конкурентом с технической точки зрения была комбинация «люди + роботы» или «человек + искусственный интеллект». Рассмотрим опять шахматы. Уже давно стало ясно, что искусственный интеллект может превзойти даже величайших шахматных чемпионов. Но сейчас появляются доказательства того, что совместные усилия хорошего шахматиста-человека и искусственного интеллекта позволяют победить не только других шахматистов, но и лучшие



искусственные шахматные системы, играющие без поддержки со стороны человека.

## **Влияние заработной платы**

Окажутся ли самым дешевым и эффективным вариантом в каждом конкретном случае люди, роботы или их сочетание, будет зависеть, как и все остальное, от цены предложения. Конечно, частью этого решения является стоимость роботов и других машин, включая капитальные и эксплуатационные расходы, однако такой же частью решения является и стоимость человеческого труда. Чем ниже эта стоимость при прочих равных условиях, тем больше вероятность того, что задействованными окажутся люди, а не искусственный интеллект или роботы.

Во время великой рецессии из-за падения реальной заработной платы многие британские работодатели продолжали использовать людей с постоянной занятостью, которых, теоретически, можно было бы уволить, а вместо этого потратить деньги на модернизированное компьютерное оборудование и программное обеспечение. В частности, юридические фирмы придержали планируемые инвестиции в электронный документооборот по той простой причине, что помощники юристов способны делать ту же работу за весьма умеренную плату<sup>41</sup>.

Этот пример говорит нам о том, что уровень и скорость внедрения роботов и искусственного интеллекта в экономику не просто технологическая данность, а сложная реакция сложной системы на экономические переменные, в частности на уровень заработной платы, процентную ставку и стоимость капитала.

В целом эта новость не обнадеживает. Получается, что по мере развития роботизации люди смогут сохранить работу, только работая за все меньшие и меньшие деньги. (Влияние революции роботов и искусственного интеллекта на распределение доходов я буду подробно рассматривать в шестой главе. Что же касается управленческих мер, которые могут использоваться для улучшения или компенсации любых неблагоприятных воздействий на распределение доходов, то этому будет посвящена девятая глава.)



Это правильный путь — рассматривать проблему именно таким образом, как указано выше, то есть стремиться понять, что будет означать революция робототехники и искусственного интеллекта в терминах спроса на человеческий труд, вместо того чтобы думать просто о количестве рабочих мест, теряемых людьми. Комплексное рассмотрение способно показать зависимость уровня занятости населения (и уровня безработицы) от изменения цен (в данном случае — заработной платы), а не объемных показателей (в данном случае — количества рабочих мест).

Именно такой подход к проблеме я считаю правильным, но это не значит, что для меня очевиден такой вывод: люди в будущем столкнутся с выбором исключительно между меньшим объемом работы и более низкой оплатой. Произойдет это или нет, во многом зависит от того, насколько устойчивым окажется спрос на человеческий труд. Я покажу в следующих главах, как это во многом определяется вкусами и предпочтениями самих людей.

## **Сравнительные преимущества людей и роботов**

Теперь мы можем объединить все это с помощью довольно простой экономической концепции. В основе товарного и денежного обмена между людьми и странами лежит то, что экономисты называют сравнительным преимуществом. Суть теории состоит в том, что если один человек (или страна) абсолютно лучше и эффективнее, чем другой человек или страна, то для них будет лучше, чтобы каждый специализировался на той деятельности, где они проявляют себя относительно лучше, и обменивали излишки этой деятельности на излишки результатов труда другого лица (или страны). С тех пор, как в 1817 г. теория сравнительных преимуществ была разработана Давидом Рикардо, ее постулаты продолжали определять принципы международной торговли. В ней есть все признаки величия: она удивительно проста внешне, но чрезвычайно глубока внутри.

Некоторые апологеты искусственного интеллекта (которые обычно являются пессимистами в экономике) утверждают, что в новом мире, где люди будут противостоять роботам лицом к лицу, принципы сравнительных преимуществ перестанут действовать. Так считает, в

частности, футурист и эксперт по искусственному интеллекту Мартин Форд. Он, к примеру, заявляет:

«Машины, и особенно программные приложения, можно легко воспроизводить. Во многих случаях их можно просто клонировать — за гораздо меньшую плату по сравнению с наймом человека. Но поскольку интеллектуальные системы поддаются сравнительно дешевому воспроизводству, вся концепция альтернативных издержек терпит крах. Если Джейн теперь может делать операцию на головном мозге и готовить обед одновременно, то зачем ей нужен Том?»<sup>42</sup>

При всей своей звучности этот аргумент полностью неверен. До тех пор, пока роботы и искусственный интеллект не смогут производить и воспроизводить себя без затрат (это, может быть, станет реальным при достижении технологической сингулярности, но точно не раньше), люди всегда будут иметь некоторое сравнительное преимущество, даже если они будут абсолютно уступать роботам и искусственному интеллекту в каждой задаче. (Следует впрочем иметь в виду, что это рассуждение мало что говорит об уровне доходов, которые люди будут получать в таком мире: они могут оказаться неприемлемо низкими и требующими вмешательства государства для их коррекции.)

Но на самом деле до такого исхода далеко, я подозреваю, что в реальности он никогда не случится. Ведь существует множество областей, в которых люди обладают абсолютным преимуществом перед роботами и искусственным интеллектом, включая ловкость рук, эмоциональный интеллект, креативность, гибкость и, что наиболее важно, человечность. Эти качества гарантируют, что в экономике искусственного интеллекта будет множество рабочих мест для людей. (Концепцию будущего рынка труда мы обсудим в пятой главе.)

## **Что же все-таки будет на этот раз?**

Теперь мы можем ответить на вопрос, поставленный в названии этой главы. Будет ли на этот раз все по-другому? Нет, не будет. Конечно, появятся некоторые интересные разработки и явные, временами даже сенсационные, улучшения в функционировании привычных вещей, а также целый ряд новых товаров и услуг, большинство из которых

сегодня мы даже не можем себе представить. Некоторые люди потеряют не только работу, но и основу для получения средств к существованию. В то же время роботы и искусственный интеллект дадут новый импульс экономическому росту, который в последние два десятилетия стал ощутимо затухать.

Итак, революция робототехники и искусственного интеллекта мимо вас явно не пройдет. Но такими же важными событиями стало и появление парового двигателя, реактивного самолета и компьютера. И, как в случае с новыми технологиями прошлых лет, здесь будет немало тупиков, неоправданного оптимизма и разочарований, поскольку в некоторых аспектах роботы и искусственный интеллект так и не научатся выполнять то, что они были призваны сделать, даже если в других они уже превосходят наши ожидания.

Это напоминает ситуацию во время бума так называемых «доткомов» в начале 2000-х. В то время считалось, что все на свете перейдет в Сеть, что любая сумасшедшая бизнес-идея должна принести пользу своим создателям, если только название компании оканчивается на «.com». Безумие того времени привело к появлению очередного пузыря на финансовом рынке, который в надлежащее время лопнул и стал причиной краха многих предприятий, не говоря уже о репутации отдельных людей. Однако интернет все равно изменил мир. И некоторые из компаний, которые возникли на волне бешеного воодушевления, не только выжили, но и преобразовали весь бизнес-ландшафт. Выдающиеся примеры этого — Amazon и Google.

Мы можем представить в общих чертах картину того, что произойдет с экономикой в перспективе. Есть вероятность, что роботы и дальше будут разочаровывать тех, кто мечтал о том, что они станут заменой любым работникам и будут способны выполнять все то, что умеют люди, без какой-либо помощи или контроля со стороны человека. Возможно, мы будем удивлены тем, насколько много роботы способны сделать, помогая людям-операторам выполнять как сложные задачи (скажем, в области хирургии), так и простые (например, в социальной помощи). Большинство аналитиков до сих пор недооценивает возможности, на которые способен искусственный интеллект в области рутинной умственной деятельности. Последствия этого могут оказаться и пагубными, поскольку множество рабочих мест для среднего класса, вероятно, исчезнет.

Однако изменения, происходящие благодаря широкому использованию роботов и искусственного интеллекта как в настоящем, так и в ближайшем будущем, по сути, являются продолжением процессов, начавшихся еще со времен первой промышленной революции. И ожидаемые эффекты будут аналогичными. Прежде всего (и это наиболее важно), нынешняя четвертая промышленная революция, как и все предшествующие, в очередной раз значительно увеличит производственные мощности. Это будет однозначно хорошо. Нам предстоит решить, как максимально использовать возможности, открывающиеся в результате этого.

Сегодняшняя ситуация имеет множество параллелей с индустриальной революцией прошлого. Как и прежде, век искусственного интеллекта отнюдь не станет для всех райским садом. Может потребоваться много времени, чтобы улучшения стали заметны каждому жителю Земли. И опять же, подобно всем крупным технологическим достижениям XIX и XX вв., робототехнике и искусственному интеллекту потребуется время, чтобы повлиять на экономику в полной мере.

Отчасти это связано с тем, что радикальность происходящих сейчас технологических изменений преувеличена (так бывало, разумеется, и раньше). Но даже там, где изменения действительно имеют ярко выраженный характер, им нужно время, чтобы полностью интегрироваться в глобальную экономику, общественные нормы и отношения. Более того, нормативные и этические проблемы будут тормозить эти процессы, так что полное внедрение новых систем будет заметно отставать от их технической осуществимости.

В частности, мы не должны представлять революцию робототехники и искусственного интеллекта как цунами, которое пока еще находится за горизонтом, но быстро приближается и вскоре поглотит нас. Роботы используются в промышленности более 60 лет. Ранние формы искусственного интеллекта применяются почти столько же, то есть на протяжении многих десятилетий, способствуя повышению производительности и изменению структуры занятости. Автоматизация и алгоритмы нашли воплощение в таких сферах, как обслуживание банковских клиентов и бухгалтерский учет. Все такие разработки эволюционируют шаг за шагом, существенно меняя определенные сегменты на рынке труда, однако они не привели к

«радикальной трансформации», о которой нам твердили слишком восторженные энтузиасты.

То, что происходит сейчас, — это интенсификация целого ряда разработок, которая стала возможной благодаря усилению мощности компьютеров, расширению доступности данных и развитию способности к обучению систем искусственного интеллекта. Постепенный характер этих преобразований означает, что у правительства, компаний и отдельных лиц есть в запасе время — не время ничего не делать, а время подумать и внести по собственной инициативе различные изменения, готовясь к неизбежным переменам, которые в дальнейшем они вынуждены будут принять как данность.

## Вопросы без ответов

В этой части книги я постарался изложить некоторые актуальные темы, касающиеся нашего будущего. Однако есть и другие — чрезвычайно важные — проблемы, которые по-прежнему требуют обсуждения. Им посвящены следующие главы. В первую очередь мы сконцентрируемся на трех ключевых вопросах.

- В какой степени люди смогут извлечь выгоду из повышения производительных мощностей в форме дополнительного свободного времени, а не только увеличения доходов?
- Какие рабочие места исчезнут, какие получат большее распространение, а какие могут появиться вновь?
- Как изменения повлияют на распределение доходов между трудом и капиталом, одними группами людей и другими, а также между теми или иными странами?

Даже когда мы проанализируем все изложенные выше основные проблемы, наше понимание общей ситуации останется частичным, поскольку мы упустили в предыдущем рассмотрении нечто очень важное, а именно аспекты, связанные с макроэкономикой. Найдутся ли в мире роботов и искусственного интеллекта деньги, чтобы превратить неявный спрос на услуги людей в платежеспособный спрос, который будет в состоянии создать и поддерживать занятость? И даже если

средства найдутся, сможет ли переход в новый мир произойти без тяжелых финансовых последствий?

В конце концов, как я подчеркивал в предыдущей главе, история последних 200 лет была омрачена крупными макроэкономическими катастрофами, из которых самой серьезной была Великая депрессия 1930-х гг. Совсем недавно мы пережили глобальный финансовый кризис, за которым последовало то, что мы теперь называем великой рецессией, которая по своим масштабам уже находится в опасной близости к Великой депрессии. Большая часть уныния и чувства обреченности, исходящих от визионеров искусственного интеллекта, отражает мнение о неизбежных макроэкономических пертурбациях в мире, где доминируют роботы и искусственный интеллект; причем вред от них потенциально может превзойти все предыдущие катастрофы. Будут ли правы пессимисты в своих подозрениях?

Чтобы получить ответ на этот вопрос (а также на ряд вопросов, связанных с ним), мы должны со всеми предосторожностями углубиться в мир макроэкономики. Читателей можно простить за то, что из их опыта этот мир, возможно, представляется даже более абстрактным, чем размышления апологетов искусственного интеллекта, и, как минимум, столь же непонятным.

Они правы. Многие современные экономисты невольно способствовали тому, чтобы создать плохую репутацию своей науке. Тем не менее экономика может стать для нас более простым и понятным инструментом, нежели рассуждения компьютерщиков. Конечно, я пристрастен, но думаю, что экономика может оказаться весьма познавательным предметом. Как бы то ни было, деваться нам уже некуда. Как в обсуждаемой сфере, так и во многих других экономика является необходимым инструментом для понимания смысла происходящего.

## ЗАНЯТОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИНФЛЯЦИЯ

*«Если даже согласиться с тем, что мировые проблемы вообще имеют отношение к экономике, то, во всяком случае, применительно к нынешнему и следующему поколениям, это были и остаются проблемы дефицита, а не якобы “невыносимого” изобилия. Призрак будущей автоматизации вызывает у нас тревогу, но куда больше нам следовало бы тревожиться о более насущных вопросах».*

Герберт Саймон, 1966<sup>1</sup>

*«Прогнозировать очень сложно, особенно когда речь идет о будущем».*

Марк Твен<sup>2</sup>

Легендарный экономист Джон Кеннет Гэлбрейт однажды сказал «фирменным» высоким голосом: «Единственная цель экономического прогнозирования — это сделать астрологию респектабельной»<sup>3</sup>. Как я его понимаю!

Что же можно сказать в таком случае о прогнозировании экономического будущего в отдаленной перспективе? Предвидеть судьбы экономики чрезвычайно трудно даже на уровне тенденций, не говоря уже о каких-либо численных оценках. Я попытался сделать нечто подобное в своей ранней книге «Смерть инфляции» (*The Death*

*of Inflation*), опубликованной в 1996 г., где предсказывал длительный период низкой инфляции (иногда переходящей в дефляцию), сопровождающейся сверхнизкими процентными ставками практически во всех странах развитого Запада.

У меня есть соблазн (пожалуй, вполне простительный) сказать, что последующие годы подтвердили этот вывод. Но мне удалось сделать такое радикальное предсказание только потому, что сразу несколько могущественных сил одновременно указывали в одном направлении, причем ни одной серьезной противодействующей силы в последующую четверть века так и не появилось. Однако все легко могло пойти и другим путем.

Что же касается экономических эффектов, возникающих от широкого внедрения роботов и искусственного интеллекта, то все далеко не так однозначно. Во-первых, сейчас в экономике действует сразу много противодействующих сил. Кроме того, остается неясной реакция государственной политики на стрессы и напряжения, которые будут создаваться в обществе повсеместной роботизацией и развитием других интеллектуальных машин. Таким образом, все попытки предсказаний в этом случае должны делаться с учетом объективно существующей глубокой неопределенности. Следовательно, то, что я хочу сказать, в определенном смысле должно быть ограничено теми или иными оговорками.

Особенно эти оговорки актуальны потому, что (как я утверждал в предыдущей главе) дискуссионными остаются не только масштабы экономического воздействия роботов и искусственного интеллекта, но и продолжительность времени, в течение которого их влияние будет проявляться. В дальнейшем я сосредоточусь на оценке направления вероятных макроэкономических эффектов, потому что выводы из этого анализа могут вызвать удивление и даже недоумение. Кроме того, такой анализ сохраняет значимость вне зависимости от масштаба последствий — будь он огромен, как утверждают одни, или же незначителен, как считают другие. Исследования макроэкономики остаются востребованы независимо от того, будет ли воздействие автоматизации немедленным, внезапным и интенсивным, как это представляется целому ряду экспертов по искусственному интеллекту, или же растянутым на несколько десятилетий (как это случилось с



предыдущими крупными достижениями, от парового двигателя до компьютера) — по мнению других.

Там, где это действительно представляется возможным, я сделаю попытки приписать этим эффектам некоторые вероятные значения и поместить их в контекст исторического опыта, который мы рассматривали в первой главе.

## **Макроэкономические эффекты**

Существует восемь основных областей, в которых распространение роботов и искусственного интеллекта может оказать решающее влияние на макроэкономику:

- общий уровень экономической активности и занятости населения;
- уровень инфляции;
- темпы экономического роста;
- уровень процентных ставок;
- производительность различных активов;
- баланс между работой и отдыхом;
- типы вакансий, которые будут доступны на рынке труда;
- распределение доходов.

Поскольку каждая из этих областей весьма обширна и относительно независима от других, я решил рассмотреть последние три из них в трех отдельных главах, следующих за этой. Конкретно же в этой главе мы обсудим по порядку первые пять вопросов. Однако я должен сказать с самого начала, что все эти аспекты макроэкономики тесно взаимосвязаны, включая и те три темы, которые мы пока оставим для рассмотрения в следующих главах. Все они подпитываются одна другой.

Как я и предупреждал в прологе, взаимосвязанность макроэкономических эффектов весьма затрудняет как изложение, так и понимание их в целом. Несмотря на то, что на практике все меняется в совокупности и все взаимосвязи проявляются одновременно, мы не можем анализировать все вопросы сразу. Если бы вы пытались

рассуждать таким образом, то быстро очутились бы внутри замкнутого круга.

Здесь я применяю проверенный временем способ и разобью изложение на части, с тем чтобы концентрироваться каждый раз лишь на одной из них, оставляя другие вопросы и их взаимосвязь с рассматриваемыми проблемами на потом. Я изо всех сил стараюсь ссылаться на эти взаимоотношения по мере нашего движения вперед, однако полную картину логических связей мы не сможем увидеть практически до самого конца. Я начну с наброска общей макроэкономической перспективы в условиях революции, производимой роботами и искусственным интеллектом, затем обращусь к перспективам изменений в общем уровне совокупного спроса и, следовательно, — во всем, что касается занятости и безработицы, после чего мы уже будем готовы перейти к рассмотрению следующих четырех тем, которые я упоминал выше.

## **Повышение производительности капитала**

В предыдущей главе я постарался обосновать ту точку зрения, что роботов и системы искусственного интеллекта следует рассматривать и анализировать с экономических позиций как определенные типы капиталовложений. Благодаря некоторым современным технологическим разработкам интеллектуальные машины становятся с каждым годом все более эффективными и, следовательно, более производительными. Вложения в них стали выгоднее и, если энтузиасты правы, станут в будущем еще выгоднее. (Экономисты назвали бы это увеличением предельной эффективности капитала.)

С таким подходом к вопросу вполне корректно использовать традиционный экономический анализ. Из описанной ситуации следует несколько вполне очевидных выводов. Увеличение прибыли на капитал должно привести к:

- повышению общего уровня инвестиций<sup>4</sup>;
- росту так называемого повышательного давления на реальные процентные ставки;
- увеличению реального объема производства и доходов на душу населения;

- возможному (это не гарантируется) повышению средней реальной заработной платы.

Последний результат возможен благодаря тому, что поскольку при росте инвестиций вкладывается больше капитала, то объем капитала в пересчете на одного рабочего тоже возрастет. Однако приведет ли это к увеличению средней реальной заработной платы, будет зависеть, как и в случае с любыми другими капиталовложениями, от того, в какой степени на макроуровне новый капитал заменяет труд, а не дополняет его. Значительная часть литературы, живописующей ужасы, которые, как предполагается, последуют за внедрением искусственного интеллекта, явно или неявно принимает как должное, что роботы и искусственный интеллект являются чистой заменой человеческого труда. Тем не менее, как показало обсуждение в предыдущей главе (последующие главы лишь укрепят данный тезис), во многих областях экономики роботы и искусственный интеллект не заменяют, а только дополняют человеческий труд.

Человеческий и искусственный интеллект имеют принципиально разную природу и сферы применения, поэтому они и эффективны на разных задачах. Более того, такое положение дел, вероятно, надолго сохранится и в дальнейшем. Таким образом, люди, роботы и искусственный интеллект будут вместе производить все больше и больше, сотрудничая друг с другом. Но поскольку наш мир остается человеческим, а роботы и искусственный интеллект не существуют независимо от него и не претендуют на вознаграждение (по крайней мере, до наступления эпохи сингулярности), то выиграют от этого именно люди.

Итак, вооружившись этой точкой зрения, мы теперь в состоянии подумать о различных макроэкономических эффектах революции роботов и искусственного интеллекта, начиная с их влияния на экономическую активность и занятость.

## **Экономическая активность и занятость населения**

Техническая литература полна «видений», в которых неумолимый прогресс приведет в итоге к настоящему экономическому Армагеддону и, в частности, к возникновению массовой безработицы и бедности. Разобраться в выдвигаемых аргументах довольно трудно, однако необходимо попробовать это сделать.

В современной экономике существует несколько типов безработицы, в том числе так называемая «фрикционная безработица», вызванная тем, что люди, переходящие с одной работы на другую, не могут (или не хотят) точно скоординировать время ухода со старой работы с началом работы на новой; а также «структурная безработица», когда некоторые отрасли или области, в которых исходно было занято много людей, со временем приходят в упадок, причем те навыки, на основании которых бывшие сотрудники получали средства к существованию, могут оказаться избыточными или ненужными. Хотя нынешняя технологическая революция будет обязательно включать элементы этих двух типов, сами по себе описанные факторы недостаточно значимые, чтобы привести к апокалиптическим картинам, которые описывают некоторые эксперты.

Далее, имеются две версии ультрапессимистических прогнозов. Они взаимосвязаны, но тем не менее не одинаковы. Первая версия по своей сути технологическая. Считается, что практически не существует работы, которую люди могли бы выполнять лучше, чем машины. Соответственно, будет мало рабочих мест для людей, и массовая безработица станет неизбежной.

Вторая версия чисто экономическая. Считается, что распространение роботов и развитие искусственного интеллекта лишат экономику покупательной способности. Таким образом, даже если бы с технологической точки зрения люди могли бы выполнять работу, в системе не было бы спроса, позволяющего им трудоустроиться.

Я уже рассматривал первую из этих версий в предыдущей главе и нашел слишком мало аргументов в ее поддержку. В частности, указал на то, как и почему массовая занятость может беспрепятственно продолжаться и при широком распространении роботизации. Позже, в пятой главе, изложу свое видение того, какими могут быть рабочие места в будущем. Сейчас же я должен более подробно остановиться на второй, экономической, версии предполагаемого Апокалипсиса.

В ней, как обычно, тоже нет ничего нового. Так, во время посещения завода Ford в 1950-х гг. лидер Американского союза\* Уолтер Рейтер был впечатлен огромным количеством роботов, задействованных в сборке автомобилей. Руководитель завода, сопровождавший Рейтера на этой экскурсии, поинтересовался, легко ли будет, по его мнению, заставить роботов платить членские взносы. Рейтер на это ответил, что более серьезная проблема заключается в том, можно ли заставить роботов покупать производимые ими автомобили<sup>5</sup>.

Что касается экономического воздействия роботов и искусственного интеллекта, то оно всегда будет связано с множеством рисков и неопределенностей. Таким риском является, например, вероятность того, что продукция роботизированных фабрик не будет востребована. Пришло время обсудить основы так называемой «экономики 101»<sup>[13]</sup>. Для начала я кратко изложу простую экономику совокупного спроса без всякой связи с роботами и искусственным интеллектом, а затем добавлю к рассмотрению их влияние и проанализирую, как они вписываются в только что изложенные теоретические положения.

Начать можно со следующего простого утверждения: любое предложение создает собственный спрос. Это означает, что если продукция производится, то где-то и у кого-то должен быть доход, позволяющий ее купить. Эта мысль принадлежит великому французскому экономисту Жану-Батисту Сэю, чья деятельность приходится на начало XIX в.<sup>6</sup> Известный как закон Сэя, он актуален сегодня точно так же, как и два века назад. Я сознательно использую именно такую формулировку, потому что закон Сэя не был абсолютно верен даже тогда, когда был впервые озвучен, и не является абсолютно верным сейчас. Таким образом, не только энтузиасты высоких технологий злоупотребляют словом «закон» для описания некоторых явлений, зачастую этим грешат и экономисты.

Тем не менее, прежде чем разбираться с более сложными случаями, давайте начнем с простой истины, которую, собственно, и отражает закон Сэя. Для макроэкономики производство равно доходу, который, в свою очередь, равен расходам потребителей. Это, если хотите, три стороны одной медали. Если вещи производятся, то они наверняка будут куплены людьми, у которых есть доходы, позволяющие покупать

данные вещи, причем сами эти доходы тоже возникают в результате оплаты участия потенциальных покупателей в производстве. Это положение остается неизменным и для мира, в котором производство оккупировано роботами и искусственным интеллектом. У роботов не обязательно должна возникнуть покупательная способность, однако достаточно уже того, что она есть у их владельцев. Итак, если роботы и искусственный интеллект увеличивают производственную мощность, то они увеличивают доходы и емкость потребления — для кого-то. Что же касается вопроса о том, кем могут быть эти «кто-то», то сейчас мы именно к этому и переходим.

### Кейнсианская теория экономических депрессий

Теперь давайте рассмотрим первое осложнение, возникающее в этой простой теории. Хотя в денежной экономике производство всегда приносит доход, который можно потратить на покупку произведенного, на самом деле этот доход необязательно будет потрачен полностью. Если так, то некоторые из произведенных вещей останутся не купленными, что приведет к сокращению производства и увольнению людей, а это, в свою очередь, уменьшит доходы и понизит способность населения покупать вещи и т.д. Собственно говоря, вы только что прочли краткое описание экономического спада. Восстановление экономики происходит, когда этот процесс снова пойдет в обратном направлении. Экономические спады не являются неизбежной частью развития, потому что доходы на то и существуют, чтобы их тратить. И все-таки они периодически случаются, потому что доходы — по различным причинам — не всегда расходуются полностью.

На практике колебания такого рода происходят в денежной экономике с постоянной регулярностью<sup>7</sup>. В нормальных условиях «взлеты» и «падения» проявляют себя скорее как явления временные и незначительные. Однако при действительно серьезных экономических потрясениях спрос может оставаться на низком уровне в течение долгого времени. Впервые объяснил, как это может произойти и что можно сделать, чтобы преодолеть длительные депрессии, если (и когда) они возникнут, британский автор Джон Мейнард Кейнс. В частности, Кейнс выдвинул идею необходимости ответных действий

со стороны правительства и центрального банка по восстановлению нормального совокупного спроса.

До начала экономической депрессии в Японии в 1990-х гг. (в последнее время аналогичные явления выразились в глобальном финансовом кризисе 2007–2009 гг. и последующей великой рецессии, охватившей большую часть развитого мира) сама теория «депрессивной экономики», не говоря уже о советах Кейнса о том, как бороться со спадами, считались причудой, своего рода интеллектуальным курьезом, способным заинтересовать только тех, кто занимается экономической историей и особенно Великой депрессией 1930-х гг.

Однако после событий последних 10 лет мало кто из экономистов считает Кейнса чудаком: его теория целиком себя оправдала. Хотя среди них по-прежнему существуют заметные разногласия по поводу конкретных деталей. В настоящее время среди политиков и ученых широко распространено мнение о том, что правительства и центральные банки не только могут принять меры для предотвращения и при необходимости исправления явных недостатков совокупного спроса, но и просто обязаны предпринять такие действия<sup>8</sup>.

К числу возможных мер относятся: увеличение государственных расходов, снижение налогов, снижение процентных ставок или увеличение денежной массы с помощью политики, известной как «количественное смягчение» (англ. «quantitative easing», QE). В конце концов, если все остальное не поможет, есть вариант просто раздавать деньги людям — это так называемые «вертолетные деньги» (англ. «helicopter money»), понятие о которых впервые ввел профессор Милтон Фридман. Последняя мера поддерживается целым рядом экономистов, среди которых, например, можно упомянуть бывшего председателя Федеральной резервной системы США (Federal Reserve) Бена Бернанке.

Это не означает, что рецессий или даже мини-депрессий теперь удастся целиком избежать. Но действительно серьезные экономические потрясения, подобные тем, что произошли в 1930-х гг., уже маловероятны — разве что власти сойдут с ума и откажутся своевременно и достаточно энергично противодействовать спадам, что, конечно, теоретически возможно по тем или иным политическим или идеологическим причинам.

## Тенденции, приводящие к депрессии

Приведенный выше вывод о макрополитических действиях вполне применим и для экономики будущего, в которой доминируют роботы и искусственный интеллект (как впрочем и других версий будущего). Но не увеличится ли в эпоху роботов потребность в подобных действиях? Иными словами, будет ли в новом мире более выраженная тенденция к недорасходу и, следовательно, к высокому уровню безработицы, которому политические власти должны будут все чаще и энергичнее противостоять различными способами, упомянутыми выше?

Задавая этот вопрос, я не рассматриваю тот факт, что людям не хватит рабочих мест, потому что все места будут заняты роботами. Надеюсь, я достаточно убедительно показал в предыдущей главе, что до тех пор, пока люди нуждаются в определенных услугах и товарах, предоставляемых другими людьми, спрос на человеческий труд останется на уровне, как минимум, не ниже современного. (В пятой главе я расскажу о том, в какой степени люди будут хотеть этих вещей и услуг, и какими, соответственно, могут оказаться рабочие места будущего.)

Нет, та безработица, которую я собираюсь здесь обсудить, будет, если хотите дать ей название, «кейнсианской» безработицей. Потенциально она может повлиять не только на людей, но и на роботов: такая возможность возникает из-за воздействия роботов и искусственного интеллекта на уровень совокупного спроса.

Есть две вероятные причины, по которым экономика искусственного интеллекта может приобрести тенденцию к снижению совокупного спроса. Во-первых, если не будет предпринято что-то конкретное для исправления неравенства, в новом мире большая доля национального дохода может быть присвоена владельцами капитала и средств производства (включая роботизированные). Другими словами, произойдет сдвиг в распределении доходов, снижающий заработную плату в пользу прибыли. Если у компаний нет привычки тратить прибыль и/или распределять доходы между акционерами, которые тратят дивиденды точно так же, как потребители, получающие заработную плату, тратят свою зарплату, тогда снижения совокупного спроса не избежать.



Второй возможный сценарий имеет отношение к наемным работникам. Независимо от того, приведут ли роботы и искусственный интеллект к сдвигу доходов в сторону прибыли, они могут увеличить разрыв в доходах между неквалифицированными (или обладающими легко алгоритмизируемыми навыками) работниками, включая кандидатов на получение таких вакансий, и высококвалифицированными работниками. Особенно с такими, кто легко сможет работать «в одной упряжке» с роботами и искусственным интеллектом и, следовательно, дает самую высокую производительность. Действительно, заработная плата, которую люди, находящиеся в наихудшем положении, могут получать на рынке труда с доминированием машин, может стать настолько низкой, что большинство низкоквалифицированных сотрудников откажутся работать, поскольку их потенциальный доход от занятости будет ниже того, что они смогут получить от государства в виде пособий по безработице.

Другими словами, революция, производимая роботами и искусственным интеллектом, сама по себе способна сделать распределение доходов более неравномерным. Считать ли подобное положение вещей желательным, социально приемлемым и политически устойчивым — это один из следующих вопросов. (Я обсуждаю его в девятой главе.) Но, помимо данной проблемы, поскольку люди с более низкими доходами в отличие от более богатых людей, как правило, не имеют возможности откладывать излишки, а значит тратят большую часть своих доходов, то дальнейший рост экономического неравенства способен привести к падению совокупного спроса ниже производственного потенциала.

### Возникнет ли дефицит спроса?

На первый взгляд кажется правдоподобным, что повсеместное использование роботов и искусственного интеллекта приведет к увеличению неравенства доходов среди работников. (Подробнее мы обсудим данный вопрос в шестой главе.) Без целенаправленных политических действий правительства по перераспределению дохода от использования роботов и искусственного интеллекта среди населения (например, путем введения налога на роботов, доходы от

которого будут использоваться для финансирования универсального базового дохода, о котором речь пойдет в седьмой и девятой главах) влияние нынешней технологической революции, скорее всего, приведет к увеличению доли прибыли за счет уменьшения фонда заработной платы.

Но если одно из двух описанных выше событий действительно произойдет, мы не можем автоматически считать, что они неизбежно приведут к дефициту спроса. Для начала если экономическое и социальное влияние роботов и искусственного интеллекта будет столь глубоким, как утверждают его приверженцы, то нас ожидают радикальные перемены и в общественных отношениях. Неразумно делать поспешные выводы о влиянии распределения доходов на совокупный спрос на основе опыта человеческих сообществ прошлого, имевших совершенно другое состояние и структуру. Именно такую ошибку совершили экономисты после Второй мировой войны, когда предполагали (исходя из предшествующих тенденций), что окончание военного производства приведет к возвращению дефицита спроса 1930-х гг. Вышло все как раз наоборот: резкий взлет уровня инвестиций и потребительских расходов привел к усилению совокупного спроса.

Более того, что бы ни случилось с распределением доходов в эпоху роботов, скорее всего, одновременно будут присутствовать другие важные (не технологические) факторы, компенсирующие падение совокупного спроса. За последние 20 лет мир испытал на себе влияние двух мощных тенденций, ослабивших совокупный спрос. Во-первых, стареющее население на большей части Запада сейчас предпочитает сбережения потреблению. Однако очень скоро во многих западных странах продолжающееся изменение возрастного баланса в сторону долгожительства приведет к резкому увеличению доли пенсионеров по сравнению с долей работающего населения. Это не только сократит предложение рабочей силы, но и повлияет на совокупный спрос благодаря финансовой активности пенсионеров, которые обычно тратят значительную часть своего дохода и склонны к реализации накопленных сбережений. Соответственно, во многих западных странах демографические изменения скоро начнут благоприятствовать сокращению сбережений и увеличению расходов, и, следовательно, и совокупный спрос там снова возрастет.

Во-вторых, за годы, предшествовавшие глобальному экономическому кризису и продолжавшиеся после него, в мире накопился значительный дисбаланс между странами с высокими расходами (и низкими сбережениями), такими как США и Великобритания, и странами с низкими расходами и высокими сбережениями, такими как Китай и производители нефти. Первые традиционно имели большой торговый дефицит, вторые — большое положительное сальдо торгового баланса. Как обычно бывает в подобных случаях, страны с торговым дефицитом были вынуждены сокращать его за счет снижения расходов, тогда как в странах с положительным сальдо торгового баланса соответствующего давления в противоположном направлении так и не возникло. Если хотите, на глобальном уровне наблюдалась тенденция к дефициту расходов (чрезмерным сбережениям), что оказывало на мировую экономику дефляционное давление. Этому противодействовала экспансионистская денежно-кредитная политика, которая сама по себе создала определенные проблемы, в том числе внесла вклад в усиление тех факторов, которые, собственно, и вызвали глобальный экономический кризис.

Но в последнее время один из источников этих международных дисбалансов, а именно излишки, накапливаемые странами — производителями нефти, сократился до незначительного уровня. Поскольку цена на нефть резко упала, профициты нефтедобывающих стран также упали почти до нуля. (Имейте в виду, что это всегда может измениться и, возможно, это уже произошло к тому времени, когда вы прочитаете данный абзац.) Кроме того, значительно уменьшился и профицит, существовавший ранее в китайской экономике.

Уменьшение глобальных торговых дисбалансов должно способствовать стабилизации мировой экономики и поддержанию совокупного спроса без применения неустойчивой денежно-кредитной политики. В настоящее время основным и постоянно действующим источником международных дисбалансов является еврозона, особенно Германия. Но, так или иначе, я подозреваю, что это тоже изменится. Анализ еврозоны и ее вклада в глобальный дисбаланс выходит за рамки этой книги, однако читатели, специально интересующиеся этим вопросом, могут обратиться к моей книге «Проблемы с Европой» (The Trouble with Europe), недавно пересмотренной и переизданной под

названием «Как добиться успеха в Брексите» (Making a Success of Brexit<sup>9</sup>).

Между тем, банки постепенно восстанавливаются после краха 2007–2009 гг. и последовавшего за ним натиска регулирующих ограничений; они становятся более способными и склонными к выдаче кредитов, что тоже поддерживает совокупный спрос.

Помимо исчезновения тех факторов, которые в свое время ослабили совокупный спрос, легко заметить и появление новой важной силы, способствующей его укреплению. Новые возможности, открываемые распространением роботов и искусственного интеллекта, наряду с достижениями в области нано- и биотехнологий должны сейчас обеспечить самый широкий спектр инвестиционных возможностей. Именно поэтому я легко могу представить себе, что экономика искусственного интеллекта будет характеризоваться высокими инвестиционными расходами. Соответственно, даже если революция роботов и искусственного интеллекта действительно сместит доходы от заработной платы в сторону прибыли, это не обязательно приведет к слабому совокупному спросу. Возможно, все получится наоборот. (В подробностях мы обсудим эту возможность ниже.)

## Регулирование экономики со стороны государства

Теперь настало время поговорить про макроэкономическую политику. Достаточно сказать, что если, несмотря на вышеописанные компенсирующие факторы эпоха роботов и искусственного интеллекта приведет к тенденции снижения совокупного спроса то за этим непременно должно последовать вмешательство управленческих институтов с целью повышения совокупного спроса путем введения некоторых или сразу всех упомянутых выше регулирующих мер.

По общему признанию, максимальный наплыв сложных проблем должен возникнуть в переходный период между двумя состояниями экономики. Если на начальном этапе развития большое количество людей станут безработными, то у них не останется доходов, чтобы тратить их на новые услуги, предоставляемые другими людьми. Именно эту ситуацию можно изменить к лучшему с помощью

государственной политики. Здесь мы сталкиваемся с ярким примером проблем переходного периода, а не конечного состояния общества.

Соответственно, даже если приведенный выше аргумент о вероятном влиянии на распределение доходов и, следовательно, на совокупный спрос верен, а компенсирующие факторы отсутствуют, то из этого не следует делать вывод о неизбежном наступлении эпохи дефицита спроса и высокого уровня безработицы. Скорее всего, в этих обстоятельствах наступление эпохи роботов станет одновременно и эпохой экспансионистской политики государства. Этот подход может включать усиление фискального регулирования, «количественное смягчение» или «вертолетные деньги». Но в первую очередь политики наверняка установят сверхнизкие или даже отрицательные процентные ставки. (Вскоре я подробнее расскажу о вероятных будущих процентных ставках и доходности облигаций.)

Обратите внимание, что набор средств экспансионистской государственной политики имеет свои ограничения. Устойчивый бюджетный дефицит приводит к накоплению национального долга, который потенциально создает серьезные проблемы, вплоть до финансовой неплатежеспособности государства. Если долг превысит приемлемый уровень, в конечном итоге вероятен либо дефолт, либо инфляция, либо и то и другое сразу. Соответственно, хотя экспансионистская фискальная политика может быть реальным способом решения проблемы дефицита спроса в течение какого-то времени, она не является устойчивой в долгосрочной перспективе. Таким образом, если дефицит спроса рассматривается как естественное состояние дел в экономике искусственного интеллекта, то экспансионистская фискальная политика в одиночку не способна решить эту проблему.

Сверхнизкие процентные ставки, вероятно, оказались бы более устойчивой мерой, однако они сопряжены с рядом рисков и затрат. Самое главное, что сверхнизкие ставки, поддерживаемые в течение длительного периода, серьезно искажают как финансовые рынки, так и реальную экономику. Это потенциально может обернуться значительным ущербом для производственного потенциала экономики. Более того, повышая цены на активы, устойчиво низкие процентные ставки, как правило, приводят к повышению неравномерности

распределения богатства. То же относится и к постоянно действующей политике количественного смягчения.

## Уровень инфляции

Я часто сталкиваюсь с людьми, которые считают, что эпоха роботов и искусственного интеллекта неизбежно станет эпохой низкой инфляции или даже дефляции (падения цен). Хотел бы я иметь столько уверенности, сколько они. На практике получается, что подобное представление слишком упрощено, хотя оно и поддерживается примерно такой цепочкой рассуждений: если сдвиг в распределении доходов приводит к несоответствию совокупного спроса совокупному предложению, а потенциальные компенсирующие факторы (рассмотренные выше) недостаточно сильны, то последует глобальная безработица, охватывающая как человеческий труд, так и средства производства, в том числе и роботизированной техники. Такой процесс способен привести к понижающему давлению на цены, которое, в свою очередь, создает тенденцию к более низкой, чем обычно, инфляции. Исходя из этих предпосылок, легко представить себе, как люди могут прийти к выводу, что эпоха роботов проявит себя и как век низкой инфляции или даже дефляции.

Однако здесь существуют три больших «если» в виде следующих вопросов.

- Действительно ли революция роботов и искусственного интеллекта оказывает заметное влияние на распределение доходов?
- Если да, то приведет ли это к дефициту спроса?
- Если это случится, действительно ли в сложившейся ситуации окажутся неэффективными различные компенсирующие факторы, включая ответные регулирующие меры со стороны государства?

Следует признать, что первоначальным эффектом от внедрения роботов и искусственного интеллекта наверняка окажется снижение цен. В конце концов роботы и искусственный интеллект как раз и

вводятся для снижения затрат, в основном за счет экономии человеческого труда.

Это явление хорошо иллюстрируется влиянием на мировую экономику таких феноменов, как глобализация и превращение Китая в крупного производителя дешевых промышленных товаров. В свое время они вызвали «нисходящий шок», точнее, серию нисходящих толчков, опустивших цены на товары, а растущая дешевизна, в свою очередь, помогла снизить уровень инфляции.

Но точно так же, как это было с глобализацией и подъемом Китая, снижение цен в результате автоматизации оказалось бы, по сути, переходным эффектом, пускай и довольно продолжительным. Кроме того, как я показал в книге «Смерть инфляции» («The Death of Inflation»), окончательный уровень инфляции всегда будет результатом экономической политики, особенно в денежно-кредитной области. Если власти не хотят постоянно падающих цен или очень низкой инфляции и они готовы принять достаточно жесткие меры, чтобы предотвратить это, то у нас не будет падающих цен или очень низкой инфляции. Это относится как к любым дефляционным тенденциям, вызванным последствиями глобализации и подъема Китая, так и теми, что станут возможными при широком использовании роботов и искусственного интеллекта,

Нет никаких оснований предполагать, что денежно-кредитные органы и стоящее за ними общественное мнение, выраженное в форме результатов голосований и референдумов на различных уровнях, будут способствовать более высокой инфляции, более низкой инфляции или любому другому конкретному уровню инфляции в эпоху роботов иначе, чем во все предшествующие времена.

## Инфляция и безработица

Несмотря на все сказанное, как и в случае с глобализацией и подъемом Китая, революция искусственного интеллекта может по-разному повлиять на поведение инфляции и, в частности, на связь между инфляцией и безработицей. Помимо прямого воздействия глобализации и новой китайской промышленности на уровень цен, за последние 25 лет цифровая революция на микроуровне вызвала к жизни совершенно новую экономическую реальность, которую

теоретическая экономика пока что лишь пытается понять и включить в свои модели.

С незапамятных времен в нашей жизни постоянно присутствует дефицит: дефицит еды и жилья, земли, инструментов, работы — дефицит всего. Действительно, вся экономика выросла как реакция на дефицит, как способ преодоления его, как возможность управлять различными формами недостатка и добиваться максимально возможного результата невзирая ни на что. В концептуальном языке экономики заметно постоянное давление дефицита. Возьмем, к примеру, концепцию «альтернативных издержек». Альтернативные издержки выполнения чего угодно — это всегда отказ от того, что вы могли бы сделать с деньгами/временем/вниманием/занятостью или чем-то еще в пользу дела, услуги или иного использования времени, которое вы выбрали.

Тем не менее ИТ- и цифровая революция значительно расширили круг вещей (вернее, не совсем вещей), которые не подчиняются обычным законам дефицита. Все, что может быть оцифровано, например, информация, данные или знания, не уменьшается в результате широкого распространения. Для описания этого качества используется термин «неконкурентность». Вообще, в цифровом мире существует множество сетевых эффектов. Например, предельные издержки увеличения числа участников сети практически равны нулю, но преимуществами такого увеличения в итоге пользуются все участники.

Экономика возникла и развивалась, чтобы анализировать мир, в котором товары состоят из атомов. Но вещи, состоящие из битов информации, обладают четырьмя характеристиками, совершенно отличными от материальных вещей:

- их можно воспроизводить практически бесконечно и с идеальной точностью;
- дополнительные единицы могут быть «произведены» с (практически) нулевыми предельными затратами;
- их можно передавать от одного человека другому почти мгновенно;
- их передача имеет практически нулевую предельную стоимость.



Революция искусственного интеллекта расширяет и усиливает те аспекты экономики, которые соответствуют этим характеристикам. Конечно, по-прежнему будет не хватать земли (и в связи с этим сохранится дефицит выгодного расположения), а также продуктов питания и других материальных благ. Разумеется, людям по-прежнему будет не хватать времени. Однако размер и масштаб цифрового, сетевого мира, полного виртуальных богатств, будет постоянно расти по сравнению с благополучием, которое дарует нам материальный ограниченный мир, где правит бал дефицит.

Это существенно повлияет и на общую динамику затрат. Последние будут продолжать увеличиваться по мере роста производства в материальном мире, определяемом дефицитом. Но в цифровом сетевом мире, когда объем производства растет, средние затраты уменьшаются, а предельные издержки вообще не увеличиваются и даже падают.

Взаимодействие между этими двумя частями экономики будет и дальше влиять на относительные доли дохода, нормы прибыли и поведение макроэкономики. Потенциально негативным последствием этого может стать то, что падающие кривые затрат, как правило, соответствуют росту и развитию монополий и олигополий и укрепляют эффект, который называется «преимущество первопроходца». Это влияние бесспорно в индустрии информационных технологий. Интернет породил чрезвычайно прибыльные и влиятельные корпорации с поразительно небольшим количеством рабочей силы[\[14\]](#). (Я освещаю эти вопросы более детально в шестой главе.)

Тем не менее положительным последствием станет сохранение стабильного уровня инфляции при более высоких темпах экономической активности и более низких показателях безработицы. Если вы любите профессиональный жаргон, то на языке экономистов это называется «сглаживанием кривой Филлипса» (англ. «flattening of the Phillips Curve»), которая представляет собой кривую, изображающую взаимосвязь между инфляцией и безработицей.

## **Темпы экономического роста**

В первой главе я отметил, что расхожее представление о недавнем глубоком и длительном замедлении роста производительности не слишком хорошо обосновано. Помимо возможностей, открываемых робототехникой и искусственным интеллектом, я принимаю в расчет и то, что темпы роста производительности вырастут по сравнению с низким уровнем, недавно зафиксированным в развитых странах. Это верно, конечно, лишь при условии, что рост производительности будет измеряться должным образом, а это пока находится под большим вопросом.

Таким образом, в качестве опорной точки при рассмотрении вероятных темпов экономического роста в предстоящие десятилетия я бы предложил рост производительности в развитых странах приблизительно на 1–2% в год. Теперь давайте посмотрим, какое влияние роботы и искусственный интеллект могут оказать на эту постепенно улучшающуюся картину мировой экономики.

В первые три десятилетия после Второй мировой войны в большей части западного мира производительность росла в среднем более чем на 3% в год. У таких хороших результатов было несколько причин, и главными из них были возможности для извлечения выгоды из технологических достижений, накопленных за предыдущие 20 лет, а также высокий уровень инвестиций, который стал возможен благодаря сочетанию полной занятости и низких процентных ставок.

Что-то подобное может произойти снова. Новый всплеск роста производительности будет также обусловлен двумя основными факторами. Первый — это прямая замена людей машинами, в том числе основанными на искусственном интеллекте. За последние 200 лет подобное происходило практически постоянно. Теперь же, вероятно, этот процесс охватит широкий диапазон человеческой занятости.

Вторая причина связана с использованием роботов и искусственного интеллекта для помощи людям в разных сферах деятельности. Например, позволит операторам службы поддержки сделать больше за любой конкретный промежуток времени. В частности, это относится к медицинским и социальным работникам, которые уже сейчас прибегают к помощи роботов для эффективного использования времени, отведенного им для посещения пожилого человека. Хирурги в клиниках теперь регулярно работают с

использованием высокоуровневой робототехники. В последнем случае использование роботов не ускорит операцию, но сделает ее более точной и менее инвазивной, а также позволит хирургу работать удаленно, что сэкономит время, затрачиваемое на поездки. (Я рассмотрю более широкий спектр таких возможностей в пятой главе.)

Прирост производительности в сфере услуг, скорее всего, будет гораздо значительнее, чем может показаться сейчас. Вот уже несколько десятилетий рост производительности в обрабатывающей промышленности происходит намного быстрее, чем в сфере услуг. Однако, поскольку в современной экономике все больше доминируют именно услуги, преобладание промышленного сектора стало ведущим фактором, сдерживающим рост производительности и, следовательно, уровня жизни. Вот почему понимание важности этого фактора значительно подрывает оптимизм в отношении потенциального роста производительности в странах с развитой экономикой.

Важной чертой сферы услуг, которая ограничивала их способность обеспечивать рост производительности, была ее недостаточная способность увеличивать производительную силу труда с помощью капитального оборудования. Независимо от того, имеем мы дело с образованием, медициной или социальной работой, эта проблема всегда приобретала решающее значение. Но теперь распространение роботов и искусственного интеллекта открывает возможности для значительного увеличения объема капитала, используемого во всех секторах этой отрасли экономики, и, следовательно, для значительного повышения производительности обслуживания.

Джим Аль-Халили, профессор физики в Университете Суррея и президент Британской научной ассоциации (British Science Association), недавно выступил с прогнозом, что к 2030 г. использование искусственного интеллекта сможет добавить к мировому производству около 15 трлн долларов, что заметно превышает совокупный текущий объем производства Индии и Китая<sup>10</sup>.

Мне не совсем понятно, каким образом Аль-Халили пришел к такому результату, однако простой арифметический расчет позволит нам рассмотреть его постулат в перспективе и оценить, насколько важным может оказаться влияние искусственного интеллекта роботов в ближайшее время. Предположим, что применение этих технологий увеличивает среднегодовой рост ВВП на душу населения (основной

показатель роста производительности, по крайней мере, в среднесрочной и долгосрочной перспективе) до уровня, достигнутого в период 2000–2007 гг., непосредственно перед глобальным экономическим кризисом. Для развитых стран этот уровень составлял 1,6% годовых, а для мира в целом — 3,1%. Если бы эти темпы роста сохранялись в течение 10 лет, то совокупный рост ВВП на душу населения составил бы чуть более 17% и 35% соответственно. Но если бы эти темпы роста сохранялись в течение 30 лет, то совокупное увеличение ВВП на душу населения составило бы уже соответственно 61% и 150%.

Конечно, темпы роста в период «золотого века» между 1950 и 1973 гг. были выше (а соотношение прироста между развитыми экономиками и миром в целом было обратным). Если мы экстраполируем возврат к темпам роста, зарегистрированным в течение «золотого века», на весь мир будущего, это даст нам общее увеличение ВВП на душу населения за 10 лет на 32%, тогда как период в 10 лет с темпами роста, зарегистрированными в развитых странах, даст совокупный прирост в 37%. Цифры 30-летнего роста при этом весьма впечатляют — это будут, соответственно, почти 130% и более 157%<sup>[11](#)</sup>.

В сочетании с другими действующими факторами, включая нанотехнологии и восстановление после глобального экономического кризиса, подобные темпы приращения экономики могут оказаться вполне возможными. Представьте себе, что ВВП на душу населения, а значит, и уровень жизни увеличатся более чем вдвое за одно поколение. Это действительно был бы впечатляющий результат, который полностью оправдал бы энтузиазм приверженцев искусственного интеллекта и развеял связанный с ним скептицизм.

## От роста производительности — к росту уровня жизни

Тем не менее простая констатация того, что рост производительности в эпоху роботов может быть высоким, еще не означает ни таких же темпов экономического роста, ни того, что он действительно окажется высоким по современным стандартам. Есть два граничных условия, которые должны выполняться для того, чтобы это высказывание, которым мы закончили предыдущий раздел,

оказалось действительно верным. Первое условие касается совокупного спроса, о котором я говорил выше. Может случиться так, что хотя рост производительности будет достаточно высок, одновременно вырастет и безработица, поскольку совокупный спрос не сможет удовлетворить быстро увеличивающееся предложение. Однако я уже говорил, что считаю такую перспективу маловероятной прежде всего потому, что для ее предотвращения правительства могут предпринять уже известные и опробованные политические меры.

Второй фактор куда серьезнее и может реализоваться с большей вероятностью. Я имею в виду тенденцию к увеличению досуга, а не производства. По крайней мере, в развитых странах люди вряд ли захотят потреблять вдвое больше современного уровня. Несомненно, появятся новые виды жизненных потребностей, которые станут объектом их желаний. Или, возможно, люди предпочтут увеличение досуга большому количеству вещей. Это открывает целый ряд новых и пока не решенных вопросов, которые я рассмотрю в следующей главе.

Если исходить из современного состояния экономической науки, то измеренные темпы роста ВВП (которые в любом случае окажутся ниже измеренных темпов роста производительности) не будут в состоянии адекватно отразить улучшение условий жизни людей. Вполне возможно, что люди предпочтут увеличение свободного времени работе настолько, что несмотря на значительное увеличение производительности измеряемые темпы роста ВВП окажутся совсем не впечатляющими. Тем не менее для предыдущих стадий развития (я покажу это более подробно в следующей главе) наиболее вероятным представляется сочетание того и другого — увеличение производительности с расширением досуга.

Давайте проясним ситуацию. Если что-нибудь вроде вышеизложенной концепции быстрого роста производительности будет реализовано, то результатом будут более высокие темпы экономического роста, превышающие те, что сохранялись на Западе в последние годы, а также более быстрое повышение уровня жизни, пусть даже измеренного теми неадекватными измерительными инструментами, которыми мы до сих пор располагали, такими как ВВП, или реальные доходы, или реальное потребление на душу населения. Более того, из-за увеличения времени досуга реальная

скорость улучшения условий жизни человека может оказаться еще выше.

## Процентные ставки

Что этот прогноз говорит нам относительно уровня процентных ставок? Экономисты обычно проводят различие между номинальными (или денежными) ставками, то есть ставками, которые мы платим по ссудам или получаем по депозитам, и так называемыми реальными ставками, то есть номинальными процентными ставками минус показатель инфляции. Они проводят это различие, потому что, как предсказывает теория, именно реальные процентные ставки должны влиять на поведение экономики. Если вы будете смотреть исключительно на номинальные процентные ставки, вы очень легко запутаетесь в цифрах. (Это, впрочем, не означает, что номинальные ставки вообще не имеют значения.) Соответственно, здесь я собираюсь учитывать это различие и поэтому сразу начну с обсуждения реальных процентных ставок и только потом перейду к рассмотрению ставок номинальных.

Среди всей неразберихи, которая царит вокруг факторов, якобы определяющих реальные процентные ставки (и обычно ровно ничего не значащих), существуют лишь два фактора, которые нужно обсуждать всерьез.

- Отстаёт ли совокупный спрос от потенциальной производственной мощности или превышает ее?
  - Каково соотношение между нормой прибыли продуктивных (работающих) инвестиций и объемом сбережений, пригодных для финансирования инвестиций?

Первый фактор определяет, будут ли денежно-кредитные власти пытаться повысить спрос путем введения низких реальных процентных ставок или же ограничивать его введением высоких реальных процентных ставок. Естественно, их полномочия распространяются только на краткосрочные процентные ставки, которые непосредственно находятся под их контролем. (В

Великобритании это банковская ставка; в США это ставка федеральных фондов.) Однако в практической экономике эти краткосрочные ставки, как правило, оказывают большое влияние и на более долгосрочные процентные ставки и, следовательно, на доходность и требуемые ставки доходности по всему спектру инвестиций.

Второй фактор — типично долгосрочный. Он соответствует тем факторам, которые, по мнению экономистов-классиков, определяют «процентную ставку». Мы имеем дело здесь с балансом противонаправленных сил, и результат для реальных процентных ставок будет зависеть от обоих элементов, то есть как от стремления людей к накоплению средств, так и от их желания инвестировать эти средства ради получения прибыли.

В этой главе я уже обсуждал влияние различных заинтересованных сторон на установление процентных ставок. Как мы неоднократно повторяли, почти все, кто задумывается над этой проблемой (в том числе практически каждый специалист по искусственному интеллекту), исходят из того, что эпоха роботов будет характеризоваться неполной занятостью и экономической депрессией. Независимо от того, понимают они это или нет (несмотря на то, что политики будут пытаться противодействовать экономической депрессии), их видение депрессии и безработицы фактически сводится к видению устойчиво низких процентных ставок. По крайней мере до тех пор, пока опасения по поводу возможных разрушительных последствий такой политики не заставят правительство отказаться от регулирования.

Их видение может и сбыться. Но всякий раз, когда я вижу общепринятую точку зрения, взятую фактически с потолка, но затем глубоко укоренившуюся, все во мне начинает противиться ей и заставляет меня смотреть в противоположном направлении. Как я утверждал выше, даже если государственная политика не предотвращает или хотя бы не ограничивает возможный сдвиг в распределении доходов между наемными работниками и держателями капитала в сторону прибыли, равно как и от низкооплачиваемых к высокооплачиваемым работникам, совокупный спрос все равно вполне может оказаться высоким, а не низким. Подозреваю, что именно так и будет.

Если я прав и если совокупный эффект старения населения, более сбалансированной мировой экономики, усиления позиции банков и нового всплеска инвестиций, связанных с развитием искусственного интеллекта, окажется достаточно большим, чтобы компенсировать любую слабость потребления, возникающую в результате усиления неравенства, тогда не останется ни одной причины для того, чтобы эпоха роботов ознаменовала собой бесконечный период сверхнизких процентных ставок. Наоборот, есть веские основания полагать, что в новых условиях краткосрочные реальные процентные ставки должны вернуться примерно к тому уровню, который считался нормальным до наступления глобального финансового кризиса в 2007–2009 гг., или, возможно, даже станут выше.

## Накопления и возврат капитала

Настало время сказать кое-что о втором наборе факторов, определяющих реальные процентные ставки, а именно о балансе между сбережениями и спросом на капитал. Возможно, что по причинам, указанным выше (мы раскроем их полнее в следующих главах), в новом мире стабилизируется высокая норма сбережений. При прочих равных это снизит реальные процентные ставки. Но подобный сценарий далеко не гарантирован. Было бы неразумно просто принимать высокие нормы сбережений как данность. В частности, как упоминалось выше, демографические изменения, включая существенное старение населения в Японии, Китае и Европе, могут подтолкнуть экономику в прямо противоположном направлении.

Между тем, как опять-таки указывалось выше, революция, направляемая развитием робототехники и искусственного интеллекта, потенциально приводит к огромному увеличению прибыли на капитал и, следовательно, спроса на долгосрочные капитальные инвестиции. При прочих равных это, разумеется, повысит реальные процентные ставки.

В целом я подозреваю, что фантастические возможности, предоставляемые роботами и системами искусственного интеллекта, приведут к резкому увеличению уровня инвестиций и это будет одновременно поддерживать высокий совокупный спрос, тем самым блокируя процессы, ведущие в сторону понижения реальных



краткосрочных ставок для повышения спроса, и поглощая пул имеющихся сбережений. В таком развитии событий тоже нельзя быть полностью уверенным, но я держу пари, что эпоха роботов будет эпохой сравнительно высоких реальных процентных ставок не только на уровне краткосрочных ставок, определяемых государством, но и во всем их диапазоне.

## Номинальные процентные ставки

Большинство людей имеют дело не с реальными процентными ставками, а с номинальными, то есть денежными ставками, и думают именно в таких терминах. Что можно сказать об этом показателе? Как мы уже отмечали, разница между ними заключается в уровне инфляции. (Строго говоря, в них должен фигурировать ожидаемый уровень инфляции.) Как уже говорилось выше, я не вижу причин полагать, будто экономика искусственного интеллекта станет характеризоваться именно высокой (или именно низкой) инфляцией. То, как все сложится в отношении преобладающего уровня инфляции, будет в значительной степени зависеть от монетарной политики и стоящих за ней политических сил, чье влияние на общество можно оценить по результатам выборов на различных уровнях. Соответственно, то, что я сказал о вероятном движении реальных процентных ставок, можно в качестве первого приближения применить и к прогнозируемому уровню номинальных (то есть денежных) процентных ставок.

Это опять-таки не означает предсказания для эпохи роботов низкой инфляции, равно как и низких номинальных процентных ставок. Скорее всего, даже тогда, когда переходная фаза (которая будет подвержена прессингу в сторону понижения цен) окажется близка к завершению, ситуация все еще сохранится неопределенной. Инфляция в экономике искусственного интеллекта может затем оказаться как высокой, так и низкой. Все, что я могу сказать, — это то, что по окончании переходной фазы я не вижу среди движущих экономических сил ничего, что могли бы вызвать непосредственно роботы или системы искусственного интеллекта, чтобы систематически склонять экономику к тому или иному конечному результату.

Следует, впрочем, сделать одно предупреждение. Диапазон возможных колебаний реальных ставок довольно невелик и составляет, вероятно, 6% или 7% — от минус 1% или 2% до примерно плюс 5%. Но даже этот диапазон может оказать большое влияние в более широкой схеме вещей. На практике реальные ставки обычно ранжируются примерно от 0% до плюс 3%. Напротив, диапазон возможных темпов инфляции выглядит фактически неограниченным. По историческим данным, которыми располагает экономическая наука, инфляция может варьировать от минус 20% до нескольких тысяч процентов. Соответственно, то, что я предположил относительно будущего реальных процентных ставок, инфляция легко может подавить при любом состоянии номинальных процентных ставок.

## **Экономический потенциал различных активов**

То, что произойдет в дальнейшем с процентными ставками, станет одним из наиболее важных факторов, влияющих на поведение различных активов и, следовательно, на доходность инвестиций в грядущую эпоху роботов. Вещи, о которых мне придется сейчас говорить, нельзя рассматривать в качестве советов по инвестициям, и вообще они не предназначены для каких-либо рекомендаций. Да и как бы я мог позволить себе такую безответственность?

Тем не менее читатели вправе интересоваться тем, каких результатов можно ожидать от различных типов активов в среднем и в совокупности. Более того, эти результаты могут иметь некоторое макроэкономическое влияние. Итак, давайте рассмотрим, что может случиться с разными типами активов.

Если по причинам, указанным выше, реальные процентные ставки окажутся низкими, то это окажет крайне негативное влияние практически на все категории инвестиций, поддерживая, с одной стороны, стоимость активов, но с другой стороны — продлевая эру низких норм прибыли. Однако опять-таки по причинам, указанным выше, я подозреваю, что этого не произойдет и что реальные процентные ставки вернутся примерно к тому уровню, который считался нормальным до 2007–2009 гг. Что можно сказать о поведении различных активов в этом благоприятном случае?

То, что происходит с облигациями, будет в значительной степени зависеть от уровня реальных процентных ставок как в настоящем, так и в будущем, а также от ожидаемого уровня инфляции. Как указывалось выше, я не вижу серьезных причин полагать, будто широкое использование роботов и искусственного интеллекта будет подталкивать средний уровень инфляции в том или ином направлении, и у нас нет никаких причин рассчитывать, что финансовые рынки могут на это надеяться. Скорее всего, миру следует ждать возврата к чему-то вроде «нормальных» реальных процентных ставок, а может быть, и к более высоким показателям. Соответственно, можно ожидать и возврата к нормальной доходности по облигациям или, возможно, даже к более высокой. С сегодняшней позиции это подразумевает значительные потери капитала для держателей облигаций.

Вместе с тем рост акций, вероятно, столкнется со значительным противодействием. С одной стороны, депрессивное влияние на них будут оказывать те же события, которые приведут, как описано выше, к повышению процентных ставок по облигациям. С другой стороны, если я прав в своем предположении, что экономический рост в эпоху роботов окажется значительным, то возникнет эффект ускорения темпов роста прибыли. Более того, даже и без ускорения экономического роста существует описанная выше реальная возможность для значительного сдвига в распределении доходов от заработной платы в сторону прибыли.

Имейте в виду, что в области вложений в акционерный капитал микроэкономические эффекты будут преобладать над макроэкономическими. Некоторые сектора (а внутри отдельных секторов — некоторые компании) получают от новой революции весьма значительную прибыль, в то время как другие не выиграют вообще или серьезно проиграют, вплоть до полного исчезновения. Революция, движимая развитием роботов и искусственного интеллекта, изменит как структуру производства, так и сами вещи, которые мы производим. Но эти формулировки не должны вводить вас в заблуждение. «Производить» — здесь не совсем правильное слово, и какой бы мы ни выбрали вместо него глагол, производимые (создаваемые и т.п.) объекты, скорее всего, окажутся скорее «не-вещами», чем привычными вещами.

Инвестиции будут действовать в экономике по-разному в зависимости от того, как базовые активы и управление ими решают задачи и используют дополнительные возможности, предоставляемые развитием роботов и искусственного интеллекта. Забегая вперед (основной обзор этих тем содержится в главах с четвертой по шестую), я вижу четыре области, в которых инвестиции переживут настоящий бум — это здравоохранение, досуг, личное развитие и уход за пожилыми людьми.

Аналогичные соображения справедливы и в мире частной собственности. Цены на жилую недвижимость также находятся под влиянием нескольких противостоящих сил. В частности, любое повышение реальных процентных ставок вызовет тенденцию к снижению цен в жилом секторе, в то время как более высокие доходы создадут условия, способствующие их увеличению.

То же самое можно сказать и о коммерческой недвижимости. Однако и здесь решающую роль, вероятно, будут играть микроэкономические факторы. Кроме того, на коммерческую недвижимость могут существенно воздействовать и негативные макроэкономические процессы. Если количество времени, проводимого людьми на работе, значительно сократится из-за того, что люди предпочтут (или вынуждены будут) иметь больше свободного времени (о чем я расскажу в следующей главе), то это, несомненно, укрепит силы, которые в последнее время снижали спрос на коммерческие и офисные помещения. В течение последних десятилетий, без какого-либо влияния со стороны искусственного интеллекта или при очень незначительном воздействии, долгосрочная тенденция спроса на коммерческое пространство стала нисходящей. С 1980 г. реальная арендная плата за офисы в Великобритании упала на 20%. Кроме того, расширение сферы функционирования беспилотных транспортных средств может иметь огромные последствия для стоимости коммерческой недвижимости, о чем я подробно расскажу в пятой главе.

## **Макроэкономика будущего**

Приведенный выше пример вероятного состояния макроэкономики в эпоху роботов приводит нас к некоторым выводам, которые для многих читателей покажутся неожиданными.

- Невозможно привести убедительные доводы в пользу того, что экономика искусственного интеллекта окажется веком безработицы. Совокупный спрос вовсе не обязательно должен пережить серьезное падение; наоборот, есть веские аргументы в пользу того, что он может сохраняться на высоком уровне неопределенно долгое время.
- Если совокупный спрос все-таки снизится, мы должны ожидать, что в эти процессы вмешается макроэкономическая политика — включая ослабление налогово-бюджетной политики и введение низких процентных ставок — ради поддержания спроса и сохранения уровня занятости. По крайней мере, на каком-то этапе эти меры окажут немалое влияние.
- Нет убедительных причин ожидать и того, что эпоха роботов станет эпохой низкой инфляции. Однако следует признать, что по мере того, как влияние роботов и искусственный интеллект на экономику будет расти, это вызовет серию дезинфляционных потрясений, подобных тем, что произошли в 1990-х гг. благодаря глобализации и экономическому подъему Китая. Более того, это влияние вполне способно помочь глобальной экономике поддерживать более высокий уровень спроса и занятости, не вызывая ускорения инфляции.
- Темпы экономического роста, вероятно, еще поднимутся по мере роста производительности именно благодаря влиянию роботов и искусственного интеллекта. Со временем это потенциально приведет к исключительному подъему уровня жизни.
- Несмотря на введение правительствами тех или иных временных мер по снижению процентных ставок — для противодействия слабому совокупному спросу — реальные процентные ставки, скорее всего, вырастут и вернутся к уровню, существовавшему до глобального финансового кризиса, или станут еще выше. То, что произойдет с номинальными процентными ставками в будущем, зависит от режима инфляции, который станет преобладать в эпоху роботов, учитывая, что нет никаких убедительных доводов

в пользу того, чтобы верить одному сценарию изменения уровня инфляции, а не другому.

- Более высокие реальные процентные ставки могут оказать негативное влияние на стоимость всех активов. За исключением облигаций для большинства активов, особенно акций, это воздействие может быть компенсировано эффектами сильного экономического роста. Тем не менее преобладают именно микроэффекты и некоторые акции будут падать, в то время как другие взлетят до потолка.

Перечисленные выводы имеют драматическое звучание. Однако следует кое-что отметить. На данном этапе упомянутые явления можно рассматривать как временные. Дело в том, что пока в наших рассуждениях чего-то недостает и это что-то может на самом деле оказать глубокое влияние на экономические вопросы, обсуждаемые в данной главе, как и на сделанные из нее выводы. По сути, распространение роботов и развитие искусственного интеллекта значительно увеличат наш производственный потенциал. Другой вопрос — что мы станем делать с этим потенциалом?

Большая часть дискуссий в литературе, посвященной искусственному интеллекту, сосредоточена на перспективах «принудительного» досуга, возникающего в результате технологической безработицы или безработицы, связанной с дефицитом спроса. В этой главе я прихожу к выводу, что оба эти сценария маловероятны. Но как насчет того, что захотят выбрать люди? Я считаю, что в любом случае именно они будут решать, сколько им работать. С одной стороны, они захотят работать так же много, как и раньше (то есть сейчас), хотя спектр занятости может при этом и поменяться. В этом случае они будут иметь более высокие доходы и станут тратить их на различные товары и услуги.

С другой стороны, люди могут решить работать настолько (или намного) меньше, что общий объем производства и доходы вообще не увеличатся. В этом случае революция, производимая искусственным интеллектом и роботами, проявится не в нарастании объемов ВВП, а скорее в расширении человеческого досуга. В этом случае при рассмотрении сферы занятости пессимисты могли бы заявить, что их прогнозы оказались верны, поскольку безработица формально

вырастет. На самом деле это было бы поражением для любителей описывать все в черном цвете, потому что рост безработицы или неполной занятости был бы добровольным и принес благо человечеству. Тем не менее последствия для экономики при таком раскладе будут совершенно другими, чем в ситуации, когда люди продолжают работать как и раньше.

Между этими двумя крайностями существует бесчисленное множество возможных исходов. Так где же во всем этом пространстве находится наше будущее?

Часть II

# **РАБОТА, ДОСУГ И ДОХОДЫ**



## РАБОТА, ОТДЫХ И РАЗВЛЕЧЕНИЯ

*«Работа спасает человека от трех великих зол: скуки, порока и нужды».*

Вольтер<sup>1</sup>

*«Выберите работу, которая вам нравится, и вам не придется в жизни работать ни дня».*

Аноним<sup>2</sup>

Большая часть технической литературы о нашем будущем, в котором повсюду доминирует искусственный интеллект, изображает эпоху, где люди превратились в беспомощных жертв неумолимого технологического прогресса. Даже значительная часть экономических трудов (чьи авторы, по идее, должны быть компетентны в этих вопросах) рисует очень похожую картину. Рабочие места для людей в этом антиутопическом будущем исчезают, и человеческая раса оказывается выброшенной на свалку по вине бездушных машин. Люди фактически ничего не могут с этим поделать, как с любой другой превосходящий их силой.

Но сейчас вы должны понять, что все это не имеет отношения к моим представлениям о будущем. По крайней мере до тех пор, пока «сингулярность» не возьмет верх (и еще не факт, что это когда-нибудь случится), — я не верю ни во что подобное. (В этой книге мы обсудим вопрос о сингулярности в эпилоге.) Надеюсь, я достаточно убедил вас в том, что в новом мире, управляемом роботами и искусственным

интеллектом, не существует макроэкономических причин, из-за которых те, кто действительно хочет работать, не смогут этого делать.

Конечно, переход к новой эпохе неизбежно будет болезненным. Кто-то останется на обочине прогресса, не сумев переквалифицироваться и найти работу; у кого-то будут проблемы с уровнем доходов от текущей или будущей работы (я рассмотрю все эти вопросы в шестой главе). Разумеется, перспектива отдельных лиц или целых сообществ отстать от всеобщего развития, а также проблемы, связанные с серьезными изменениями в распределении доходов, поставят важные стратегические вопросы перед государственной политикой (к этим вопросам мы обратимся в третьей части). Тем не менее даже худшие из возможных сценариев не похожи на будущее с одной только безработицей и нищетой, о котором твердят ультрапессимисты.

Суть моего видения будущего, вытекающая из предыдущей главы, заключается в том, что число работающих людей в эпоху искусственного интеллекта и роботов не станет определяться теми или иными форс-мажорными обстоятельствами. Скорее, все будет зависеть от личного выбора. Сами люди и общество в целом смогут (и почувствуют потребность в этом) выбрать правильный баланс между работой, отдыхом и развлечением. Под «правильным» я подразумеваю тот баланс, который больше всего подходит именно нам, людям.

Так что же лучше всего подойдет нам? Это спорный вопрос, на который невозможно дать однозначный ответ. Некоторые из действующих сейчас экономических и социальных факторов говорят в пользу того, что люди предпочтут работать так же много, как и сейчас. Другие соображения указывают на то, что увеличению доходов многие предпочтут увеличение отдыха и досуга. Позже я рассмотрю оба варианта.

Если в будущем люди действительно решат проводить меньше времени на работе и больше времени уделять досугу и хобби, то возникнут еще два принципиально важных вопроса.

- Когда именно им потребуется больше досуга в течение трудовой жизни (и с учетом того или иного рабочего расписания)?
- Чем они захотят заниматься в дополнительное свободное время?

Второй из приведенных вопросов — не просто праздное любопытство автора. Если люди не смогут провести это время с пользой для себя, они с меньшей вероятностью предпочтут отдых работе. Кроме того, их выбор в этом вопросе может сильно повлиять на структуру занятости.

Лишь найдя правильный ответ на эти ключевые вопросы, мы сможем подойти к решению общей проблемы, обозначенной в конце предыдущей главы, а именно: к чему приведет увеличение производственной мощности за счет внедрения роботов и искусственного интеллекта? К повышению производительности труда или к удлинению досуга?

Чтобы разобраться во всем этом хитросплетении обстоятельств, нам необходимо углубиться в историю отношения человечества к труду и отдыху, опираясь на опыт культуры на Западе и (когда это достаточно релевантно) на опыт других культур. Здесь мы будем рассматривать проблемы, затрагивающие условия жизни человека в современном мире независимо от таких явлений, как технологические революции, включая появление роботов и искусственного интеллекта. Если даже нынешние технологические прорывы окажутся «подмоченной петардой», как это рисуют многие любители «сермяжной истины», мы все равно неизбежно столкнемся с основополагающими вопросами о труде и отдыхе. Однако из-за особого характера проблем, которые роботы и искусственный интеллект способны создать для рынка человеческого труда, эти вопросы особенно важны для размышлений об экономике в эпоху доминирования «умных» машин.

## **От древних времен до наших дней**

На протяжении всей глобальной истории отношение человечества к труду оставалось противоречивым. С одной стороны, всегда существовало мнение, что труд — это ключ к осознанию цели и ценности и даже путь к благочестию. С другой стороны, труд считался проклятием, изматывающим, оупляющим и порабащающим человека, превращающим людей в рабочий скот.

Оба эти отношения проявляются, например, в христианской традиции. «Дьявол всегда найдет работу для праздных рук» — известная христианская поговорка, которая, возможно, возникла из замечания святого Иеронима в IV в. Однако в Эдемском саду труд, похоже, вообще не играл никакой роли. И это видение безработной жизни не ограничивается Ветхим Заветом. В Евангелии от Матфея Иисус призывает своих учеников не беспокоиться о работе и деньгах: «Посмотрите на лилии в поле, как они растут: они не трудятся и не прядут»<sup>3</sup>.

Многое из того, что выражает негативное отношение к труду и сохраняется в человеческой психологии и сегодня, можно проследить в истории если не до Эдемского сада, то по крайней мере до промышленной революции. Менялся характер работы, и теперь уже фабрики порабощали людей. Разделение труда, отстаиваемое Адамом Смитом, стало более эффективным, чем выполнение нескольких операций одним человеком, но и здесь были свои недостатки, и Смит это признавал. В «Богатстве народов», опубликованном в 1776 г., он пишет: «Человек, потративший всю жизнь на выполнение нескольких простых операций, результаты которых всегда одинаковы, не имеет возможности приложить усилия для самосовершенствования»<sup>4</sup>.

Маркс продвинулся в этом вопросе еще дальше. Он писал: «Из-за разделения труда и широкого использования машин работа пролетариев утратила индивидуальный характер, а следовательно, и привлекательность для рабочего... Человек становится придатком машины, и от него требуется только самый простой, самый однообразный и наиболее легко приобретаемый навык»<sup>5</sup>. В результате, говорит Маркс, рабочие чувствовали себя полноценными людьми только вне работы.

Итак, вы легко можете убедиться, что противоречивое отношение человечества к труду — по сути своей вовсе не противоречие, а скорее, хорошо обоснованное различие во взглядах на разные виды работы. С давних времен труд был в основном физическим: копание, перемещение грунта и камней путем толкания и тяги, обработка материалов и придание им необходимой формы, сгибание предметов, перенос тяжестей и многое другое подобное перечисленному. Со временем, конечно, человечество научилось использовать животных, чтобы те выполняли большую часть самой изнурительной тягловой

работы и всего, что связано с перемещением тяжестей и перевозкой вещей. Однако сложного физического труда оставалось много и для людей.

В современном мире активную неприязнь к труду в прошлом обычно объясняют тем, что тогда под работой подразумевался тяжелый физический труд. В пьесе Джорджа Бернарда Шоу «Пигмалион», адаптированной для мюзикла, ставшего впоследствии чрезвычайно успешным фильмом «Моя прекрасная леди», главная героиня Элиза Дулиттл мечтает о том, что ей вообще не придется трудиться, а только наслаждаться жизнью. Это чувство похоже на то, что выражается в широко известной иронической эпитафии на могиле уборщицы: «Не оплакивайте меня, друзья, не надо грустить обо мне: ведь теперь мне не придется делать больше ничего во веки веков».

Понятно тем не менее, что тяжелый труд — это не обязательно труд физический. Многие люди сейчас находят для себя в физических нагрузках и пользу, и чувство удовлетворения. Как мужчины, так и женщины, освобожденные от тяжелого физического труда на работе, в большинстве стран западного мира теперь добровольно приковывают себя к тренажерам на несколько часов в неделю, а иногда даже и на несколько часов ежедневно. Их цель — не деньги, а здоровье и красивое тело. Не без иронии можно сказать, что уже сейчас существуют определенные места, где новые машины физически поработают современного человека. Их называют спортивными залами. Интересно, что для описания результатов этой деятельности чаще всего используется выражение «накачаться». Лично пережив от подобного занятия изрядные мучения (но отнюдь не экстаз), я теперь хорошо понимаю это сравнение с ручным насосом. Впрочем, как известно, некоторые предпочитают для достижения того же эффекта «накачиваться» стероидами.

Широко распространенная неприязнь к той форме труда, которая появилась в результате промышленной революции, была основана не столько на ее физическом характере, сколько на принципиально бесчеловечной сути этой отупляющей деятельности, поскольку люди действительно ощутили себя рабами машин. По этому поводу существует обширная академическая литература, но, пожалуй, наиболее яркое изложение этой позиции находим в романах английского писателя начала XX в. Д. Х. Лоуренса. Он рассматривал

индустриализацию как явление, не только унижающее британцев и загрязняющее их родную землю, но и как нечто порочащее самих людей и загрязняющее их души. На Лоуренса сильно повлияло то, что ему пришлось узнать подноготную правду об угольной промышленности и ужасах трудовой жизни шахтеров в его родном Ноттингемшире.

Но очевидно, что умственный труд тоже может быть тяжелым. Многие офисные и административные должности могут быть не просто утомительными, а разрушительными для личности. Все «прелести» изнурительной работы хорошо проявляются в жизни «белых воротничков», когда мы вспоминаем, каковы свойства их каждодневных занятий:

- монотонность и бесконечное повторение одних и тех же действий;
- отсутствие человеческих связей с коллегами;
- непонимание сути конечного продукта и потребностей тех, кто им пользуется;
- отсутствие веры в то, что их работа вообще имеет какой-либо смысл.

Если даже в современном мире бытует мнение, что труд непременно должен быть утомительным, то нет ничего удивительного в том, что утопическое будущее человечества чаще всего рассматривается как мир, где трудиться вообще нет нужды. По иронии судьбы в видении коммунистического будущего Карлом Марксом триумф рабочего класса заключался в достижении мира без труда — и без необходимости в нем. Капитализм представлялся в этой теории лишь необходимым этапом экономического и социального развития, потому что он буквально приносил блага. Но по мере того, как производственный потенциал будет расти, потребность в капитализме и в борьбе за выживание отпадет. При коммунизме гипотетически наступает изобилие товаров, что приводит к преобразованию большинства человеческих отношений и политических институтов.

Другие великие мыслители приходили к аналогичным выводам, хотя они предполагали совсем другие пути развития общества и принципиально иное его итоговое состояние. В конце XVIII в.

Бенджамин Франклин, один из отцов-основателей Соединенных Штатов Америки, предсказывал, что рано или поздно людям и обществу станет хватать четырех часов работы в день; остальное время будет предназначено для «отдыха и развлечений». Позже драматург Бернارد Шоу пошел еще дальше — в 1900 г. он писал о том, что к 2000 г. рабочие будут работать всего два часа в день. Спустя много десятилетий после Шоу влиятельный аналитический центр «RAND Corporation» в своем прогнозе утверждал, что в будущем все, что нужно обществу, сможет производить буквально 2% населения.

## **Баланс между работой и личной жизнью**

Как мы вскоре увидим, значительная часть современной профессиональной деятельности вообще не вписывается в модель «тяжелого труда». К тому же многим людям их работа попросту нравится. Возможно, мы и вправду находимся на пороге эпохи изобилия, в которой не будет необходимости работать, но если одни авторы расценивают такой сценарий будущего как освобождение человечества, то другие видят в нем пугающую перспективу. По мере того, как мы переходим к «экономике искусственного интеллекта», разница между этими двумя взглядами на работу становится очевидной.

Вы уже могли заметить, с каким уважением я отношусь к Джону Мейнاردу Кейнсу в вопросах, касающихся макроэкономики, которую он, собственно говоря, во многом и придумал. Возможно, для вас будет неожиданностью узнать, как много внимания он уделил проблеме баланса между работой и досугом. Скоро вы убедитесь, что его размышления на эту тему — далеко не последнее слово в экономике и трудных мест в них больше, чем ответов. Тем не менее они высвечивают самый принципиальный вопрос, имеющий отношение к будущему трудовой деятельности в эпоху роботов, а именно: почему люди сейчас работают столько, сколько они работают? Каковы бы ни были причины этого, должны ли люди поступать так же и в будущем?

Интересно, что хотя Кейнс предполагал совершенно иной путь развития общества, представление о его конечном состоянии у него было такое же, как у Маркса. В эссе под названием «Экономические

возможности для наших внуков» («The Economic Possibilities for Our Grandchildren»), опубликованном в 1931 г., Кейнс предположил, что через 100 лет уровень жизни будет в четыре-восемь раз выше, чем сейчас<sup>6</sup>. Он утверждал, что этого будет достаточно, чтобы положить конец главной экономической проблеме, то есть дефициту, и заменить ее изобилием. Но отсюда возникает вопрос — на что людям тогда тратить время?

В некоторых отношениях цитируемое эссе Кейнса меня смущает. Дело в том, что сам автор находится под влиянием предрассудков, характерных для образованных людей из высшего общества, и его представление о комфортной жизни прямо вытекало из образа жизни самого Кейнса и его друзей, особенно членов так называемой «группы Блумсбери»<sup>[15]</sup>. В этом представлении полное отсутствие интереса к распределению доходов между людьми (и социальными группами) сочеталось с тревогой о том, как люди, живущие вне круга подобных им интеллектуалов, могут научиться проводить свое свободное время с пользой.

Однако большая часть эссе Кейнса, написанного почти век назад, читается на удивление свежо даже сегодня. Он пишет, например:

«Мы все переживаем сейчас приступ глубокого экономического пессимизма. Часто можно услышать, как люди говорят, что эпоха огромного экономического прогресса, которая характеризовала XIX в., закончилась; что быстрое улучшение уровня жизни теперь замедлится, по крайней мере в Великобритании; что снижение благосостояния в грядущем десятилетии куда более вероятно, чем его улучшение. Я считаю это ошибочной интерпретацией тех событий, которые с нами происходят. Мы страдаем не от старческого ревматизма, а от болей роста, вызванных чрезмерно быстрыми изменениями, от болезненности перенастройки между сменяющимися друг друга периодами экономики».

Чтобы это видение Кейнса помогло нам подойти к вопросу о балансе труда и личной жизни в эпоху искусственного интеллекта, мы сначала должны рассмотреть то, что произошло в период, прошедший после того, как Кейнс написал свое эссе. Только после этого мы сможем обратиться к будущему во всеоружии.

## **Прав был Кейнс или ошибался?**



Десятилетия, миновавшие после появления эссе «Внуки», характеризовались довольно неоднозначным отношением к работам Кейнса. Цитируемую статью он впервые представил в 1928 г., а в окончательном виде она была опубликована три года спустя, а значит, столетие, о котором упоминает автор, с момента ее появления еще не завершилось. Но теперь, когда я пишу данные строки, до этого остается лишь чуть больше 10 лет и вердикт уже вполне ясен.

Во-первых, давайте отдадим Кейнсу должное. Поразительные мысли, упомянутые нами выше, пришли ему в голову после многих лет, когда в Великобритании из года в год сохранялись одни и те же ужасные экономические показатели, а мировая экономика трещала по швам и готовилась погрузиться в Великую депрессию. В то время идея повышения уровня жизни человека в четыре-восемь раз по сравнению с нынешним показателем за какие-нибудь 100 лет должна была казаться чистой фантастикой.

Однако это выглядевшее безумным предвидение материального прогресса действительно сбылось, по крайней мере в развитом мире. В зависимости от того, какой именно год вы возьмете за отправную точку и какое определение уровня жизни используете, в США и Великобритании уровень жизни в 2018 г. составлял от 5,5 до 7 раз выше, чем он был в то время, когда Кейнс сделал свой прогноз. А ведь столетний период, о котором говорил Кейнс, к этому времени еще не истек! (Интересно, он в своем эссе «Внуки» не упоминает о «неразвитом мире» или о том, что мы сегодня называли бы «развивающимися странами». В дальнейшем я также сосредоточусь в основном на развитых странах, но отчасти рассмотрю и некоторые развивающиеся<sup>7</sup>.)

Однако, хотя Кейнс оказался в целом прав в отношении общего роста средних доходов и уровня жизни, исчезновения работы или даже сокращения рабочей недели до 15 часов, о которых он писал, не произошло. Основная масса взрослого населения сегодня занята полный рабочий день большую часть своей жизни, работая по 30–40 часов в неделю, а во многих случаях и намного дольше. Так что проблема избытка свободного времени пока что попросту не возникла.

Более того, некоторые принципиальные особенности современного рынка труда прямо противоположны тому, что предполагал Кейнс. Действительно, люди некоторых профессий сейчас, наоборот, имеют

тенденцию работать дольше. Раньше биржевые маклеры вели довольно непринужденный образ жизни, их нормальное рабочее время составляло максимум шесть или семь часов в день, причем много времени уходило на то, что называлось «обедом». В настоящее время финансовых специалистов часто можно увидеть сидящими за рабочими столами уже в семь утра, и они напряженно работают весь день, то есть вообще без перерыва.

Столь же много трудятся и современные юристы, часто засиживаясь на рабочем месте до поздней ночи. (Я лично не понимаю, существует ли вообще разница между дневным и ночным режимом работы у финансовых экспертов и юристов.) Это радикально отличается от того, как функционировали люди этой профессии в XIX в. и даже до 1980-х гг. XX столетия. До недавнего времени успешные английские юристы вполне успевали вести свои юридические дела в утреннее время, а днем и вечером — заседать в Палате общин.

В XIX в. британские премьер-министры могли летом уезжать на континент или в свои загородные поместья на несколько месяцев. Сейчас от них ожидают круглогодичной усердной работы, и горе им, если их обнаружат загорающими на пляже за границей во время какого-нибудь национального бедствия или даже крупного происшествия. (Интересно, что подобное усердие, или по крайней мере его видимость, похоже, не привело к ощутимому улучшению качества работы правительства.)

Рядовые офисные работники также нередко работают дольше, чем обязаны, часто тратя, помимо этого, много времени на поездку к месту работы и назад сверх официально положенных рабочих часов. Более того, во время езды на работу и обратно они продолжают работать, используя ноутбуки или смартфоны, и вполне могут продолжать заниматься этим и дома — в свое предположительно свободное время.

Чрезвычайно возросло и число работающих женщин<sup>8</sup>. Сегодня в большинстве стран развитого мира почти в каждой семье работают оба супруга. Это кардинально отличается от старой модели, когда один из них (обычно женщина) оставался дома и присматривал за детьми и домашним хозяйством. В результате сейчас для многих женатых людей пребывание дома — это не отдых, а просто другой вид работы. Для всех, кому «посчастливилось» жить в таком режиме, переживания Кейнса по поводу того, что людям делать с избытком свободного

времени, выглядят как рассуждения инопланетян о земных привычках людей.

Есть даже некоторые свидетельства, что люди других профессий тоже готовы работать дольше. В США и Великобритании, где сотрудники разных компаний имеют возможность выбирать (до определенной степени) уровень ежедневной занятости, продолжительность рабочего времени намного превышает норму в европейских странах, где право и политика профсоюзов жестко ограничивают рабочее время. Конечно, ВВП на душу населения в США примерно на 30–40% выше, чем во Франции или Германии, но зато в течение года средний работающий американец занят на службе на 30% дольше, чем средний работающий европеец. К тому же разрыв между Америкой и Европой увеличивается. В США в 1970 г. среднее количество рабочих часов в неделю для людей трудоспособного возраста составляло 24 часа, в 2004 г. — 25 часов<sup>9</sup>.

Чем объясняется это очевидное современное доминирование работы над отдыхом, по крайней мере в англосаксонском мире? Только получив какой-то ответ на этот вопрос, мы можем составить представление о будущем балансе между работой и личной жизнью в эпоху искусственного интеллекта.

## **Что говорят экономисты?**

Довольно простое и понятное экономическое объяснение того, почему люди продолжают много работать, несмотря на рост их доходов, заключается в том, что «эффект замещения» (возникающий из-за более высоких альтернативных затрат на досуг благодаря более высоким доходам от работы) перевешивает у них «эффект дохода», который, как можно предположить, увеличивает спрос на досуг.

Сказанное — не просто «экономический» ответ; это «ответ экономиста». (И в моей книге подобная формулировка не обязательно означает одобрение!) Если выразить это предполагаемое объяснение простым языком, то люди теперь зарабатывают больше, а значит, у них есть стимул выбирать работу вместо досуга. С другой стороны, сейчас люди живут лучше, и это, теоретически, позволяет им получать по крайней мере часть своих выгод в форме дополнительного досуга.

Однако мы видим, что на деле стремление больше получать перевешивает у людей стремление больше отдыхать.

Данный подход хорошо описывает само явление, но я далек от уверенности, что он правильно объясняет его причины. Объективно глядя на вещи, можно сделать вывод, что технический прогресс значительно увеличивает субъективную ценность досуга, расширяя спектр развлечений. Заметим, что в доиндустриальную эпоху досуг людей автоматически подразумевал изрядное время, проводимое дома, просто сидя в темноте и ничего не делая<sup>10</sup>. Казалось бы, возможность отдыхать более интересно должна благоприятствовать варианту «меньше работы и больше досуга», но фактически этого не происходит. Следовательно, нам остается по-прежнему искать более правдоподобное объяснение предпочтения работы (и дохода) досугу (и тратам).

## **Давление конкуренции**

На самом деле нам не нужно заглядывать слишком далеко, чтобы найти какие-то могущественные силы, приковывающие людей, так сказать, к точильному камню. Возможно, именно так проявляется у современного человека инстинкт соревнования. Даже если дополнительный доход не особо важен, потому что блага, которые можно приобрести на него, не так уж нужны или желательны, конкуренция с соседями и сверстниками все равно заставляет людей трудиться все больше. Человек всегда хочет доказать, что он в чем-то превосходит окружающих или по крайней мере ничем не хуже их.

Люди могут также испытывать некое чувство соперничества по отношению к своему прежнему «я» или к родителям, желая продемонстрировать, чего они смогли достичь по сравнению с их жизнью или по сравнению с успехами своих отцов и матерей.

Возможно, на выбор между трудом и отдыхом способно повлиять и усиление социального неравенства (действительно ли оно увеличилось — вопрос другой, мы обсудим его в шестой главе). Те, кто попал волею судьбы в нижнюю часть общественной пирамиды, часто готовы очень много работать, чтобы получить то, что уже имеют те, кто выше

в этой иерархии. А те, кто наверху, естественно, стремятся сохранить преимущество перед теми, кто находится ниже<sup>11</sup>.

Интересно, что Кейнс предвидел важность иерархии в определении людских потребностей. В эссе «Внуки» он писал:

«Это правда, что запросы людей могут показаться ненасытными. Тем не менее наши потребности делятся на два класса: абсолютные, которые мы испытываем независимо от своего положения в обществе, и относительные, удовлетворение которых позволяет нам чувствовать себя выше окружающих. Потребности второго класса, удовлетворяющие стремление к превосходству, действительно могут стать совершенно ненасытными; ведь чем выше общий уровень достигнутого, тем выше и они»<sup>12</sup>.

Есть несколько движущих сил, ведущих человека к иерархически обусловленному успеху. Первый — чисто экономический. Каким бы богатым ни было общество, некоторые вещи навсегда останутся ограниченными — лучшие места в Уимблдоне или Ковент-Гардене, апартаменты с идеальным видом на Центральный парк или дом в Сен-Тропе с божественным видом на океан. Это то, что экономисты называют «позиционными благами». Поскольку, по определению, общество не может производить их в неограниченном (или даже достаточно большом) количестве, стремление заполучить их ведет к постоянной борьбе за экономические достижения. Этими лакомствами человек может завладеть, только оттеснив от них соперников.

Другие важнейшие факторы стремления к успеху, по сути, являются психологическими и социальными. Во-первых, большинство людей любят выигрывать. Стремление получить продвижение по службе, занять более высокое положение и заработать больше денег может происходить исключительно из желания переиграть, победить других. Это особенно верно в отношении некоторых успешных бизнесменов, у которых, кажется, есть просто ненасытное желание работать. Иногда им действительно нравится то, что они делают, но чаще богатство и очевидный материальный успех являются для них своеобразным средством «вести счет». И они отчаянно хотят, чтобы счет был в их пользу.

Другая движущая сила, связанная с предыдущей, — погоня за властью. В значительной степени власть связана с относительным (заметьте, не абсолютным, а относительным) экономическим успехом. В современных обществах эта сила проявляет себя очевиднее всего и

наиболее активно используется в компаниях и корпорациях, но ее можно найти везде, в том числе в школах и университетах. Мотив власти тесно связан с другой движущей силой стремления к относительному успеху, а именно — со стремлением к статусу.

Конкуренция за относительный успех, движимая всеми упомянутыми выше факторами, очень хорошо видна в деятельности компаний, предоставляющих профессиональные услуги: в Нью-Йорке, Лондоне, Гонконге, Сингапуре, Мумбаи, где угодно в глобальной профессиональной среде. Банкиры, юристы, бухгалтеры, консультанты по менеджменту и многие другие профессионалы трудятся долгие часы, чтобы подняться как можно выше по корпоративной (а иногда и по партнерской) лестнице.

Юридические фирмы традиционно использовали так называемую «модель сопряженного успеха» (англ. «lockstep model»), в соответствии с которой заработная плата и статус напрямую связаны с продолжительностью работы в фирме. Младший юрист, начинающий карьеру в любой из престижных фирм, будет работать как проклятый, чтобы стать партнером (возможно, лет через восемь–десять). Пытаясь достичь цели, они обычно нагружают себя около 100 часов в неделю, что почти в три раза превышает время, установленное законом о 35-часовой рабочей неделе как максимальной, например, во Франции. Несмотря на все эти сверхчеловеческие усилия, лишь один из десяти кандидатов может рассчитывать на дальнейшее партнерство.

## **Вознаграждение за труд или работа как удовольствие?**

Стремление к относительному успеху, к победе, власти и статусу объясняет феномен продолжительного и тяжелого рабочего графика, существующего у многих людей, в довольно циничной манере. Однако можно предложить и другое объяснение, отражающее более привлекательную сторону человеческой натуры. По мере того, как потребность работать для выживания, а затем и для комфорта отходит на второй план (поскольку эти цели в значительной степени уже достигнуты), люди все чаще стали обращаться к работе как к



источнику развлечения, интереса, творчества, интересного общения и целеполагания.

Нет сомнений, что это очень реальные и мощные движущие силы, стимулирующие людей работать больше. Обратная сторона этого явления чрезвычайно сильна. Множество опросов показало, что безработица для людей — не просто потеря дохода, а причина многих несчастий<sup>13</sup>. Другими словами, труд может действительно приносить удовольствие, а его отсутствие способно сделать наше существование ужасным и никчемным. Во многих случаях это сопряжено не столько с самой природой труда, сколько с социальными взаимодействиями, возникающими в его процессе. Например, в Америке от 40% до 60% работающих людей завязывают личные отношения именно с коллегами<sup>14</sup>.

Кроме того, помимо ощущения интереса и увлеченности, труд может вызывать и более глубокие положительные эмоции — чувство гордости и самобытности, а также чувство цели. Это справедливо в равной мере и для сотрудников, и для работодателей. А для предпринимателей, возможно, есть еще более сильные источники удовольствия — чистая радость от создания нового предприятия.

Идея труда как источника смысла и ценности достигает своего апогея в концепции «карьеры», то есть восходящего движения по служебной, корпоративной или иной лестнице, приводящего со временем к увеличению дохода, статуса, значимости и ощущения своей ценности как личности. Я полагаю, что исторически всегда существовали люди, чья трудовая жизнь имела подобный аспект — например, в церкви или в армии. Но представление о том, что многие, не говоря уже о большинстве, работающие люди делают карьеру, возникло недавно. У подавляющей массы трудящихся был заработок, работа, занятие, офис, или бизнес, или, если им повезло, призвание; однако карьера, с ее постоянным движением вперед и вверх, — концепция, в сущности, современная.

В эссе Кейнса «Внуки» ничего подобного не обсуждается. Но Кейнс не последний экономист в истории человечества. Попав в ловушку своего прагматического мира, где царят лишь конкуренция и нажива, экономисты часто были виноваты в том, что упускали из виду фактор удовольствия от работы. Как правило, они рассматривали труд как бремя, которое люди несут только из-за денег, что отражается в

частом использовании термина «компенсация» для обозначения заработной платы и льгот, предоставляемых работодателем. Тем не менее хотя тяжелый труд вполне мог быть уделом многих людей (по крайней мере до недавнего времени) и до сих пор остается серьезной проблемой в некоторых частях мира, представление экономистов о работе как о тяжелой ноше далеко не полностью соответствует действительности. Среди прочих факторов на них чрезмерно повлияла весьма мрачная по своей сути марксистская концепция отчуждения.

## **Досуг как область новых возможностей**

Размышляя о роли трудовой занятости в будущем, легко перейти от одной крайности к другой — от марксистской и кейнсианской веры в то, что при массовом достатке рабочее время резко сократится, до убеждения, что потребность в труде у человека непременно сильна и полная занятость присуща человеческой природе и условиям существования. Если вы примете последнюю точку зрения, то поверите, что увеличение времени досуга в будущем — просто мираж. И даже в ту эпоху, когда большую часть тяжелого труда будут выполнять роботы и искусственный интеллект, а доходы значительно возрастут, люди будут стремиться работать так же много, как и раньше.

И все же я думаю, что эта точка зрения явно преувеличивает значимость работы для человека. Пришло время более взвешенного подхода, и теперь я собираюсь взглянуть на другую точку зрения. Доводы за позицию Кейнса «больше досуга — это путь в будущее» опираются на целый ряд доказательств и несколько цепочек логических рассуждений, которые я рассмотрю по очереди:

- факты о прошлых тенденциях в изменении рабочего времени;
- альтернативное экономическое объяснение того, почему предсказание Кейнса о сокращении рабочего времени не сбылось;
- свидетельства того, что вопреки сказанному выше многим людям работа не доставляет безусловного удовольствия;
- идея о том, что текущая продолжительность рабочего времени не соответствует реальным предпочтениям людей;



- возможные альтернативы (помимо работы), позволяющие людям достигать более высокого социального статуса;
- дополнительные возможности формирования смысла жизни и конкретных жизненных целей вне работы.

## Исторические свидетельства

Всегда ли мы так много работали? Конечно, у нас нет данных о том, как много времени посвящали труду люди в первобытных обществах. В любом случае продолжительность их рабочей деятельности диктовалась сезонностью климата. В оседлых сообществах люди в зимние месяцы, вероятно, работали мало или совсем не работали, а когда наступала весна, они работали большую часть светлого времени суток или буквально от рассвета до заката.

На сегодняшний день у нас есть надежные доказательства существования менее развитых сельскохозяйственных обществ, и эти свидетельства необходимо учитывать. В обществах, о которых идет речь, люди в среднем работают значительно меньше, чем это принято сегодня в развитом западном обществе.

Интересно, что, по некоторым данным, в доиндустриальной Европе люди ежегодно наслаждались весьма длительным отпуском (пусть и без зарубежных поездок). Гарвардский историк Джульетта Шор подсчитала, что в Европе около 1300 г. святые дни и праздники составляли не менее одной трети года. Во Франции суммарная продолжительность праздников в те же времена была около полугода. (Этот последний пункт показывает, что некоторые важные характеристики распределения времени между работой и досугом сохраняются на протяжении долгих веков.) Шор писала: «Наши предки, возможно, не были богатыми, но зато у них было много досуга»<sup>15</sup>.

Обращаясь к более современной эпохе, Кейнс, возможно, ошибался насчет последних лет, но в долгосрочной перспективе он был абсолютно прав. Резко сократилась средняя продолжительность рабочего дня. В период с 1870 по 1998 г. в высокоразвитых странах количество реально отработанных часов в год снизилось в пересчете на одного работника почти вдвое — с 2950 до 1500. Данные OECD за период после 1998 г. показывают и дальнейшее снижение этого

показателя (хотя в США это снижение не было столь резким ни в последние, ни в предшествующие годы<sup>16</sup>). В Великобритании средняя продолжительность рабочей недели сократилась с 59 часов в середине XIX в. до примерно 32 часов в настоящее время.

### **В конце концов, не так-то уж мы и богаты**

Существует даже прямое экономическое объяснение того, почему в последние десятилетия люди все еще предпочитают работу отдыху в больших масштабах, чем это могли предвидеть некоторые ученые, в том числе и Кейнс. До недавнего времени материальные улучшения касались только самых основных жизненных улучшений: достойной и достаточной еды и питья, наличия приличного жилья, отопления и других удобств, одежды, возможности путешествовать и отдыхать. Это вовсе не должно было означать, что по мере того, как люди становились богаче, они непременно выбирали жизнь, полную досуга и покоя. Это означало, что, поднявшись на одну ступень, они затем стремились к удовлетворению новых материальных потребностей.

В конце концов, еще в 1967 г. почти 14% домов в Англии и Уэльсе не были оборудованы внутренними туалетами со смывом. В 1960 г. 95% домов в Англии и Уэльсе не имели центрального отопления. И эта цифра составляла более 50% даже в 1976 г.<sup>17</sup> Только после того, как эти базовые улучшения будут достигнуты, люди смогут подумать о предпочтении удлинения досуга увеличению доходов. И только после полного удовлетворения основных материальных потребностей, как это происходит сейчас, по крайней мере в западных странах с развитой экономикой, люди могут и вправду перейти к новой жизненной стратегии, то есть предпочесть досуг работе и доходам.

Нечто подобное можно увидеть в текущих тенденциях расходов на розничные покупки. Рассматривая широкий спектр товаров и услуг, мы видим, что в последние годы люди были склонны платить за улучшение качества товаров, а не за увеличение их количества. Это касается и продуктов питания, и мебели, и, скажем, автомобилей. Можно предположить, что как только люди добьются значительного повышения уровня в отношении всех основных жизненных и бытовых потребностей, они наконец предпочтут больше думать о свободном времени, а не о заработной плате.

Здесь, впрочем, следует сделать одну существенную оговорку. Экономический рост не просто делает доступными большее количество вещей, которыми люди уже владеют, или даже более качественные версии одних и тех же вещей — он также приводит к появлению совершенно новых товаров. Люди хотят иметь все эти новые вещицы — телевизоры, автомобили, стиральные машины, компьютеры, смартфоны, планшеты и т.д. Однако многие современные товары, которые только что были предметом мечтаний, быстро становятся обыденными и значительно дешевеют уже через несколько лет после первого появления. Вот почему сегодня потребность в обладании новейшими «девайсами» не дает значительного стимула продолжать упорно работать, по крайней мере до тех пор, пока на рынке не появится какая-нибудь следующая модная штучковина.

Наконец, конкретно для Соединенных Штатов существует еще одно очень простое экономическое объяснение того, почему пророчество Кейнса там не сбылось. Дело в том, что последние десятилетия заработная плата большинства работающих не увеличивалась, а порой даже снижалась. В частности, у американских мужчин в возрасте 30 лет средняя реальная заработная плата в 2004 г. оказалась ниже, чем даже в 1974 г.<sup>18</sup> (Причины этого обсуждаются в шестой главе.)

## Аргументы против избыточной работы

Мы, конечно, не должны бездумно принимать за чистую монету утверждение, что работа — это «развлечение», с тем чтобы оправдывать современное увеличение рабочего дня и рабочей недели, о чем уже говорилось выше. Распространяя отношение некоторых особо увлеченных своей работой людей на всех нас, мы можем серьезно ошибиться. Для многих людей работа — совсем не развлечение. Фактически, многие, если не большинство, по-прежнему тяготятся своей работой, считая ее утомительной, бессмысленной и скучной. Согласно индексу Deloitte, 80% людей свою работу попросту не любят<sup>19</sup>.

Существует немало фактов того, что в странах, где люди работают сверхурочно, они менее счастливы, чем в странах, где продолжительность рабочего дня меньше. В Южной Корее, например,

люди работают 2232 часа в год, что примерно на 473 часа больше, чем в среднем по OECD. Опросы показывают, что уровень счастья в этой стране низкий даже в случае хороших доходов.

На другом конце этой шкалы находится Дания. Датчане работают в среднем 1595 часов в год, что примерно на 200 часов меньше, чем в среднем по OECD. По опросам Дания регулярно выходит на одно из первых мест по уровню счастья среди всех стран мира. И это не единичный пример. Другие страны, где число фактически отработанных часов в год в пересчете на человека невелико: Швеция, Финляндия, Норвегия и Нидерланды, — тоже часто попадают в число самых счастливых. И наоборот, во многих странах с большим числом отработанных часов на человека в год: Греции, Польше, Венгрии, России и Турции, — люди говорят о себе, как о менее счастливых<sup>20</sup>.

Более того, активно развивающийся сейчас новый раздел экономических наук, называемый «экономика счастья»<sup>[16]</sup>, пришел к выводу, что начиная с определенного уровня дохода очередная его прибавка приносит уже мало «дополнительного» счастья<sup>21</sup>. И (как будто мы этого до сих пор не знали) она также демонстрирует, что счастье далеко не в последнюю очередь ассоциируется со стабильными взаимоотношениями между людьми, особенно с близкими, родственниками и друзьями. Между тем темп и интенсивность современной жизни ограничивают время, которое можно провести с родственниками и друзьями, угрожая подорвать эти отношения.

### Добровольно ли мы выбираем сегодня свою рабочую нагрузку?

Наконец, в том, что касается выбора между работой и отдыхом, существует фундаментальная проблема, связанная с релевантностью информации. В литературе широко распространено мнение, что время, которое люди посвящают работе, отражает их свободный выбор с учетом вознаграждения за труд и различных других альтернатив. Однако далеко не очевидно, что это мнение верно.

На самом деле факты здесь заметно сложнее, чем можно предположить из средних значений, касающихся одного лишь рабочего времени. Интересно, в частности, что давно известная обратная

зависимость между уровнем почасовой оплаты и количеством отработанных часов в современном мире изменилась на противоположную. Так, в Великобритании мужчины с хорошо оплачиваемой полной занятостью в среднем работают больше часов, чем 20 лет назад, а те, кто находится в нижней части шкалы заработков, но все еще имеет формальную полную занятость, работают меньше. Кроме того, значительное количество низкооплачиваемых работников вообще имеют неполный рабочий день.

Тем не менее похоже, что такое положение вещей не соответствует предпочтениям людей, выявленным в результате опросов. Официальные данные в Великобритании показывают, что 3,4 млн человек хотят работать больше, а 3,2 млн согласны работать меньше за меньшую плату. Те, кто хочет работать больше, — это обычно низкооплачиваемые официанты или уборщицы. Те, кто хочет работать меньше, являются, как правило, высокооплачиваемыми врачами и другими квалифицированными специалистами.

Если вы успешный профессионал, вам будет очень непросто выбрать досуг в ущерб работе. Проблема в том, что зачастую у таких людей ситуация не позволяет добиться гибкости — или все, или ничего. Например, отдельно взятый юрист редко может изменить условия своего труда в сторону сокращения рабочих часов. (Впрочем женщины-юристы все чаще пытаются встать на этот путь, требуя для себя лучшего баланса между работой и личной жизнью.) Но плыть против течения чрезвычайно сложно и решение работать меньше в продвинутых фирмах, оказывающих профессиональные услуги, обычно сказывается на скорости и успешности карьерного роста.

Не следует забывать, что люди — социальные существа, которые не могут не реагировать на социальное давление. Как мы отмечали выше, в последние 50 лет в гораздо большей степени, чем ранее, успех на работе или даже просто долгие и дополнительные часы, потраченные на работу, стали в подавляющем большинстве случаев наиболее важными показателями статуса.

В довершение всего возникает проблема координированности выбора между разными людьми. Дополнительный досуг может стать по-настоящему ценным для вас, если вы, например, способны провести его с семьей и близкими друзьями — и они, вероятно,

думают точно так же. Но каждый из нас выбирает время для работы или отдыха индивидуально на своем рабочем месте. Соответственно, каждый мог бы предпочесть больше досуга при условии, что у других его тоже было бы больше, но из-за проблем с координацией мы выбираем вариант «больше работы и меньше досуга», потому что не хотим в свободное время сидеть дома в одиночестве.

Ключ к изменению этих практик кроется в функционировании общества в целом. Отношения и социальные нормы имеют для очень многих людей решающее значение. Но у правительства и корпораций существуют свои экономические рычаги, которые тоже могут иметь значение. Например, современная структура налогообложения и льгот при приеме сотрудников на работу побуждает работодателей иметь одного человека с регулярной сверхурочной занятостью вместо того, чтобы нанять двоих, работающих в сумме столько же, сколько и первый с учетом его постоянных переработок.

### Еще раз о показателях социального статуса

В приведенном выше обсуждении проблемы того, почему люди на Западе продолжают работать слишком много, несмотря на высокий уровень доходов, я упомянул важность таких вещей, как конкуренция за власть и/или статус в общественной иерархии. Тем не менее у нас нет прямых доказательств того, что стремление к работе в погоне за положением, властью и статусом обязательно будет преобладать и в будущем. Если понимаете, что погоня за успехом — это просто игра, в которую вы к тому же не желаете играть, то можете отказаться от нее без сожаления. И в нашем обществе некоторые люди поступают так, сознательно выбирая отказ от «крысиных бегов» и тем самым добровольно соглашаясь на низкий материальный уровень жизни в поисках большего удовлетворения от других ее аспектов.

Аналогично, власть в настоящее время жестко связана с деньгами только потому, что до сих пор так устроено наше общество и политические системы. Однако это положение вещей не является обязательным. В обществах прошлого, например, власть по крайней мере давалась некоторым людям по праву рождения. И даже в современных странах политическая власть не всегда связана с большим богатством.

Погоня за властью во многом напоминает погоню за статусом, но и здесь в древности не обязательно все выглядело так же, как сейчас. Во многих странах древнего мира тяжелую работу выполняли исключительно рабы. Например, они, по-видимому, абсолютно доминировали в товарном производстве Древней Греции. В Спарте существовало целое племя рабов — это были илоты, завоеванный народ, который оставили в живых для выполнения различных работ и поддержания наследственного рабства. Коренные же спартанцы вообще не занимались работой. Их роль и источник достоинства заключались в том, чтобы готовиться к войнам или участвовать в них.

В Древнем Риме всю работу тоже выполняли рабы — не только тяжелую, но и вообще почти всю работу, как в домашнем хозяйстве, так и в прочих делах их владельцев (более привилегированные рабы могли даже стать доверенными представителями своих хозяев). Есть предположение, что и в древних Афинах, и в Древнем Риме до трети населения были рабами<sup>22</sup>.

Следовательно, ни в Древней Греции, ни в Древнем Риме статус не определялся работой как таковой, а был связан с происхождением, богатством, боевыми навыками и занимаемыми государственными должностями; зачастую все эти признаки высокого положения были тесно переплетены между собой. Богатство в основном происходило от владения землей, которая передавалась по наследству, в то время как возможность получить высшее военное звание или политическую должность была тесно связана с богатством и происхождением. Похоже, то же самое можно утверждать и относительно Древнего Египта, и относительно большинства древних обществ в Азии.

Не сильно отличались от описанного выше и общества средневековой Европы, за исключением, возможно, того, что в список источников статуса добавились церковные мотивы. В какой-то момент, еще до промышленной революции, у людей уже появилась возможность разбогатеть за счет торговли, а не просто за счет владения землей, и в некоторых случаях получить более высокое положение в обществе, но скорее как «побочный продукт» богатства, причем у большей части тогдашнего общества это вызывало неодобрение. Более того, и в некоторых современных кругах чувствуются отголоски этих прежних социальных предрассудков. «Старые деньги», по мнению убежденных аристократов, несут в себе



невидимую печать «истинного благородства», которого нувориши могут страстно желать, но, по определению, достичь не могут, по крайней мере не за несколько десятилетий (а то и столетий).

Эти соображения о признаках (и источниках) статуса имеют прямое отношение к одному из ключевых факторов достижения социального успеха, о котором говорилось выше. Конкуренция за «позиционные блага» и власть не обязательно останется вездесущим и незыблемым принципом жизни. Отчасти она столь обычна в нашем мире потому, что блага и власть придают статус. Но в новом грядущем мире статус может оказаться связанным в первую очередь с другими характеристиками личности: например, для этого нужно будет стать красивым, разносторонне развитым человеком, успешным в спорте и других вещах, не имеющих прямого отношения к работе.

## Цели и смысл жизни

Даже если многим людям не нужна работа как таковая или деньги, которые она приносит, и даже статус и власть, для них, тем не менее, огромное значение может иметь чувство цели, которое в настоящее время так часто дает работа. Однако цель не обязательно должна достигаться только тем, что мы называем «работой» в современном мире. В частности, людям не обязательно проводить большую часть активного времени в погоне за деньгами ради достижения той или иной цели. Цель и смысл могут определяться широким спектром вещей: наличием любимого хобби или занятиями спортом, желанием что-то создавать, улучшить навыки в какой-то деятельности. Речь может идти о таких занятиях, как бридж, гольф, лыжи, иностранные языки и о многом-многом другом. Можно выбрать и другую цель в жизни: заняться благотворительностью и общественной работой, поставить перед собой экстремальные задачи, скажем, участие в марафоне или восхождение на Килиманджаро.

Но даже эта очевидная потребность в целенаправленной деятельности может быть скорее культурной, чем врожденной. Существуют некоторые сообщества, например, в южной части Тихого океана и в некоторых районах Африки, где люди, похоже, вообще не беспокоятся о том, чтобы загружать себя работой. Их понятия смысла жизни и социального положения от этого не страдают, и эти люди, судя



по всему, не переживают по поводу отсутствия смысла и цели в своей жизни, по крайней мере в современном западном понимании этих слов. Впрочем в подавляющем большинстве европейских стран высшие классы раньше вообще традиционно не работали, а развлекались спортом, хобби и различными видами общественной деятельности. Что давало им чувство цели? Может, они в этом и не нуждались?

Интересно, что сегодня в странах Персидского залива особенности труда в богатых Эмиратах очень похожи на то, что Кейнс предвидел в эссе «Внуки». Обычно там работают по три–четыре часа в день; в сущности, их положение в жизни практически не отличается от того, что было привычным для богатых английских аристократов эпохи Кейнса, которые, вероятно, больше всего повлияли на мышление автора. В частности, богатые граждане арабских стран обладают значительными частными активами, обеспечивающими им постоянный доход, даже если они работают мало или совсем не работают.

## **Как можно сократить продолжительность рабочего времени?**

Итак, в результате я подозреваю, что для многих людей в странах с развитой экономикой существует большой скрытый спрос на свободное время. Я уверен, что по мере того, как люди в среднем становятся богаче (за исключением людей с низким доходом, которые в любом случае в настоящее время часто работают лишь несколько часов в день), у них возникнет явное желание сократить время, затрачиваемое ежедневно (и в течение года) на работу.

Предположим, что я действительно прав и многие, если не большинство людей, в развитых западных обществах предпочтут в ближайшие десятилетия работать меньше и получать больше свободного времени, поскольку за этот период они станут еще богаче. И предположим, что институты общества, включая работодателей, склонны способствовать этому. Как тогда людям найти способы расширения досуга? Теоретически, здесь существует шесть основных возможностей: более короткий рабочий день, более короткая рабочая

неделя, более длительные отпуска, возврат к семейному укладу, при котором работает только один из супругов, более длительные периоды обучения и более длительное время пенсионного обеспечения. Ниже я кратко рассмотрю каждый из этих вариантов

### Сокращение продолжительности рабочего дня

Обычно принято считать, что нормальное рабочее время — это примерно с 9:00 до 17:30, но, разумеется, это не выбито в скрижалях. Между прочим, для многих клиентов, желающих посетить магазин, поговорить с кем-то в офисе, получить какие-то услуги или выполнить определенную задачу, эти традиционные рабочие часы могут быть очень неудобными, если не сказать просто неподходящими.

Ясно, что продление стандартного рабочего времени за пределы существующего периода противоречило бы направлению обсуждаемых здесь возможных изменений. Однако существует вариант, при котором продолжительность рабочего дня в целом для офиса или предприятия увеличивается, но при этом каждый работник будет проводить на рабочем месте меньше времени. Продолжительность рабочего дня при таком подходе можно увеличить до 12 часов (допустим, с 7:00 до 19:00), а персонал будет работать в две шестичасовые смены. В результате рабочая неделя составит 30 часов, если работать по пять дней в неделю, или даже 24 часа, если работать четыре (о сокращении числа рабочих дней см. ниже).

### Более короткая рабочая неделя

Другая возможность (не конкурирующая с предыдущей) — это сокращение числа рабочих дней в неделю. Нет ничего «священного» в пятидневной неделе, где только два дня считаются выходными. Хотя в иудейской культуре суббота (Шаббат) веками считается нерабочим днем, что делает шестидневную рабочую неделю давно существующей нормой, система с двумя выходными днями появилась относительно недавно.

Когда-то банки работали по утрам в субботу. В очаровательном и всеми любимом романе Джерома К. Джерома «Трое в лодке», опубликованном в 1889 г., один из троих, Джордж, смог

присоединиться к остальным на выходные позднее, потому что он обычно «ложится спать в банке с десяти до четырех каждый день, кроме субботы, когда его будят и выводят на улицу уже в два пополудни»<sup>23</sup>.

Вместе с тем сегодня в большей части мусульманского мира люди работают в неделю шесть, а не пять дней, беря выходной только в пятницу (которая тоже называется «Шаббат»). В странах Персидского залива многие иммигранты компенсируют непривычную им шестидневную рабочую неделю тем, что, приступив к работе рано утром, они имеют право прекратить работу в обед и отправиться, скажем, с семьей на пляж.

В Европе работники особенно любят ситуации, когда официальные праздники следуют сразу за выходными или непосредственно предшествуют им, что позволяет удлинить отдых сразу до трех или даже четырех дней. Если бы четырехдневная рабочая неделя стала нормой, то такие длинные выходные, проведенные дома или в путешествии, также стали бы нормой. Кому бы такое не понравилось?

Собственно говоря, дела уже и так стремительно движутся в сторону сокращения рабочей недели. Немецкий профсоюз IG Metall недавно достиг соглашения с работодателями в металлургической и электротехнической промышленности о 28-часовой рабочей неделе для 900 000 своих членов — весьма впечатляющая цифра.

В 2018 г. новозеландская страховая компания Perpetual Guardian официально ввела для сотрудников четырехдневную рабочую неделю, а в Великобритании Wellcome Trust на самом высоком уровне рассматривал вопрос о переводе всего своего персонала (800 человек) также на четырехдневную неделю. Планировалось предоставить сотрудникам свободную пятницу без сокращения заработной платы<sup>24</sup> (впрочем недавно от этих планов все-таки отказались).

## Более длительный отпуск

До недавнего времени оплачиваемый ежегодный отпуск работникам не был нормой, и многие люди, имеющие собственный бизнес, до сих пор этого не делают. Они работают все время. Изначально нерабочие дни совпадали с различными религиозными праздниками. Совсем недавно к числу выходных добавились

нерелигиозные официальные государственные праздники, такие как День труда в США или августовский выходной в Великобритании.

Продолжительность первых ежегодных оплачиваемых отпусков была всего две недели. Для многих руководящих сотрудников в современной Европе этот срок составляет шесть недель, а иногда и больше. Для обычных сотрудников норма — четыре недели.

Такое положение дел не обязательно должно быть закреплено навечно. Суровая реальность коротких отпусков, как правило, представляет собой серьезное испытание для выпускников университетов, привыкших проводить чуть ли не до полугода без официальных рабочих обязательств. Некоторые из них так и не оправляются от этого шока.

Многим людям есть куда направить свои возможности, чтобы как следует отдохнуть. Это особенно характерно для США, где нормой является двух-, максимум трехнедельный отпуск. Средний американец в течение года работает на 40% больше, чем средний европеец. Даже при этом американцы регулярно не «отгуливают» четырех дней из тех двух недель отпуска, которые они обычно получают, в отличие от европейцев, которые наслаждаются всеми своими четырех-пятинедельными официальными отпусками.

Представьте себе, если бы американцы просто перешли на европейские стандарты продолжительности рабочего времени и брали бы такое же количество отпускных дней, как у среднего европейца, это сократило бы предложение рабочей силы в США сразу на 12% (примерно на 20 млн из 160 млн человек).

## Перераспределение работы в семьях

Рост материального благосостояния на Западе сопровождался увеличением числа семей, где работают оба родителя. Есть много фактов того, что это приводит к стрессу и у родителей, и у детей, не говоря уже о других сложностях семейного планирования. В некоторой степени, конечно, этот процесс был обусловлен материальной необходимостью. Тем не менее ключевую роль здесь все равно играют соображения статуса и положения в обществе членов семьи и (косвенно) их детей. Хотелось бы надеяться на то, что по мере увеличения доходов эту тенденцию удастся повернуть вспять.

Почему оба родителя должны работать полный рабочий день, когда дома есть нуждающиеся в заботе дети или даже если детей пока нет? Один из супругов вполне может проводить большую часть или даже все свое время дома, выполняя при этом ту или иную работу. (Обсуждение того, как распределять между родителями внешнюю рабочую нагрузку, обязанности по дому и заботу о детях, выходит за рамки этой книги.)

Сейчас в большинстве западных стран для матерей, а в некоторых случаях и для отцов, стало нормой брать декретный отпуск на несколько месяцев после рождения ребенка (опять-таки в США это до сих пор не принято). Но очевидно, что этот отпуск можно существенно расширить.

### Более длительное образование

Существуют и два других (скорее косвенных) способа сократить предложение рабочей силы. Во-первых, молодые люди могут достаточно надолго задерживаться с выходом на работу с полной загрузкой, продолжая учиться очно. Уже сейчас в Германии студенты нередко откладывают начало своего трудового стажа до 25 лет.

В качестве альтернативы, вместо того чтобы полностью завершить образование в возрасте 18 лет (или 21 года), люди могут обучаться в течение всей трудовой жизни. С этой целью они могут брать периодические «творческие отпуска» на работе.

Получат ли такие изменения в системе образования широкое распространение в будущем и действительно ли описанные идеи настолько хороши — эту тему мы подробнее затронем в восьмой главе.

### Более продолжительный пенсионный период

Если доходы общества возрастут, то во второй половине своей жизни люди теоретически смогут выходить на пенсию раньше и таким образом наслаждаться более длительным пенсионным обеспечением. Следует иметь в виду, что сейчас тенденция другая. Она связана с увеличением продолжительности жизни и различными проблемами, сопровождающими пенсионные реформы в разных странах. Тем не менее скептицизм, касающийся вопросов, связанных с пенсиями,

объясняется тем, что наше мышление ограничено экономикой дефицита, в том числе финансового. Если мы допустим, что в ближайшие десятилетия роботы и искусственный интеллект смогут облегчить нам бремя работы и сделать нас богаче, то это будет совсем другой мир, нежели тот, в котором мы живем сейчас и где так много государственной политики во всех областях жизни.

По общему признанию, увеличение продолжительности жизни сегодня повышает для большинства людей и возраст выхода на пенсию. Некоторые аналитики и комментаторы говорят о достижениях медицины, которые позволят людям массово преодолеть 100-летний рубеж<sup>25</sup>. Если увеличение средней продолжительности жизни действительно будет идти такими же темпами, как и сейчас, например, благодаря тому, что медики найдут лекарства от рака и диабета (или по другим причинам), это, конечно, может вызвать серьезные проблемы для общества, для нашей концепции нормальной трудовой жизни и правил выхода на пенсию.

Одновременное увеличение продолжительности жизни и сокращение трудового стажа могут иметь весьма серьезные последствия для экономики. Но по крайней мере не стоит опасаться того, что за увеличением продолжительности нашей жизни неизбежно последует и удлинение трудового периода и карьеры относительно всего срока жизни. Останется место и для того, и для другого: более длительной трудовой жизни и более раннего выхода на пенсию.

## **Жизнь в свое удовольствие**

Теперь мы подошли ко второму важному вопросу, касающемуся баланса между работой и «просто жизнью», который я поднимал ранее. Если работа будет отнимать у людей меньше времени, чем бы люди занялись в дополнительные свободные часы? Как это часто бывает, однозначного ответа на этот вопрос нет. Сегодня людям совсем не сложно занять себя настолько, чтобы получить от этого полное удовлетворение. Действительно, многие пенсионеры утверждают, что чувствуют себя счастливыми и что самый трудный период их жизни пришелся на то время, когда у них были маленькие дети, невыплаченная ипотека и борьба за карьеру.

Некоторые пенсионеры даже говорят, что не знают, как еще выкроить время для дополнительных занятий. Комбинация из бриджа и гольфа (если вы это выдержите) может поглотить большую часть недели — и так из раза в раз. А если и этого мало, всегда есть волонтерская работа. По словам голландского историка Рутгера Брегмана, страны с самой короткой рабочей неделей имеют наибольшее количество волонтеров и самый высокий «социальный капитал»<sup>26</sup>.

Тем не менее есть люди, которым отсутствие работы причиняет серьезные психологические или нравственные страдания. Конечно, Оскар Уайльд в свое время шутил, что работа — это «прибежище для людей, которым нечем заняться»<sup>27</sup>. Однако в 1964 г. великий писатель-фантаст и футуролог Айзек Азимов предположил, что отсутствие работы вызовет у людей серьезные эмоциональные и психологические последствия. Больше всего его беспокоила скука. Он полагал, что к 2014 г. психиатрия станет самой востребованной медицинской специальностью. И многие люди в западных обществах, выходя на пенсию, действительно испытывают острое чувство потери цели и самоуважения, что действительно заставляет их обращаться за помощью к психиатрам.

Тем не менее было бы неверно на основе этого факта делать вывод, что в ближайшем будущем мы столкнемся с эпидемией неудовлетворенности жизнью оттого, что все население цивилизованных стран станет на протяжении всей своей жизни переживать то же, что сегодня переживает значительное число людей, выходя на пенсию. На самом деле описанные выше негативные ощущения испытывают в основном лишь те, кто большую часть своей жизни провел на работе, приносившей высокий доход, способствовавшей росту статуса, вызывавшей большой интерес, связанной с чувством товарищества и ощущением серьезной цели. Их опыт не дает какого-либо серьезного понимания того, как чувствуют себя люди, которые в течение жизни почти не работали, работали неполное время или были заняты на низкооплачиваемых должностях.

Как использовать увеличивающееся количество свободного времени с максимальной пользой — это, несомненно, один из важнейших вопросов, которые встанут перед людьми в эпоху роботов. Я вернусь к нему в восьмой главе.

## Взгляд в будущее

Приведенный выше анализ выявил серьезные расхождения во взглядах на предпочтения людей, когда они выбирают между отдыхом и работой с учетом того, что уровень их жизни повышается. С одной стороны, сокращение рабочего времени и увеличение досуга можно считать благом и даже «освобождением». С другой стороны — это отнюдь не мнение большинства; такие изменения в распорядке жизни у многих людей могут вызвать сильную тревогу, а также массовое обращение к профессиональной психиатрической помощи, сопровождающееся различными социальными патологиями.

Если верно первое предположение, и революция, связанная с развитием искусственного интеллекта, действительно приведет к значительному падению спроса на рабочую силу, и люди смогут работать меньше при наличии адекватных источников дохода (что может потребовать некоторого вмешательства со стороны государства — мы обсудим этот вопрос в девятой главе), то у человечества никаких проблем не будет. То есть, выражаясь пафосно, все будут счастливы.

Но если верно второе предположение, то падение спроса на рабочую силу может создать огромные проблемы как для отдельных людей, так и для общества в целом. Конечно, если люди предпочтут работу, то трудиться им никто не запретит, однако заработная плата может оказаться очень низкой. В этом случае конечным результатом может быть то, что значительное количество людей большую часть времени будут чем-то заняты, несмотря на низкий доход. Опять же здесь потребуется некоторое государственное вмешательство для обеспечения правильного распределения доходов, может быть, даже путем введения карточной системы.

На самом деле мы не узнаем ответа на этот вопрос, пока не столкнемся с обстоятельствами, которые его порождают. И если анализ, который я представил во второй, третьей и четвертой главах, верен, этого попросту не случится, потому что развитие роботов и искусственного интеллекта не должно привести к резкому падению спроса на рабочую силу. (По крайней мере до тех пор, пока не наступит эпоха сингулярности, о которой мы порассуждаем в эпилоге.)

Легко поверить в любую из двух крайностей: может быть, люди продолжат работать так же много, как и раньше, не расширяя своего



досуга, а может — полностью перестанут работать и захотят много свободного времени, в результате чего ВВП на душу населения и материальный уровень жизни совсем не будут расти. Однако на практике большинство населения, при наличии реальной возможности для выбора, наверняка предпочтет промежуточное положение. То, в какой части шкалы между этими двумя крайностями люди в основной своей массе предпочтут находиться, будет частично зависеть от того, что произойдет с их доходами, — этот вопрос я буду обсуждать в следующих двух главах.

Если в результате изменений, вызванных повсеместной роботизацией и развитием искусственного интеллекта, доходы широких слоев населения снизятся, отойдя преимущественно в пользу владельцев капитала и высококвалифицированных специалистов, то большинство людей вряд ли захотят меньше работать. Напротив, они, возможно, захотят работать даже больше, чтобы удерживать уровень жизни в приемлемых рамках.

Однако и это далеко не неизбежный результат, и в следующих двух главах я постараюсь привести доказательства в пользу того, что такого, вероятнее всего, не произойдет. Итак, давайте на мгновение предположим, что распределение доходов остается в целом постоянным (с вмешательством государственной политики или без него, о чем будет отдельный разговор в девятой главе). Что тогда?

Во многих частях мира, включая большую часть Африки, а также Индию и Китай, люди, в среднем, даже близко не достигли той точки материального пресыщения, после которой стремление к дальнейшему увеличению доходов можно расценивать как патологическую страсть к наживе. О чем вообще тут можно говорить, когда около половины населения мира живет менее чем на два доллара в день?<sup>28</sup> Поскольку работа дает шанс повысить доходы и уровень материального благополучия, люди в подавляющем большинстве предпочтут воспользоваться такой возможностью, а не отказываться от улучшения своих условий ради удлинения досуга.

Пусть и в меньшей степени, но относится это и к людям, находящимся в самом низу экономической пирамиды в развитых западных обществах. Их доходы значительно ниже уровня, который может обеспечить полное удовлетворение материальных потребностей. И поскольку многие из них сейчас работают явно

меньше, чем они могли бы и, главное, хотели бы, они предпочтут работать больше, едва лишь появится возможность.

Впрочем у людей, находящихся в среднем и верхнем сегменте распределения доходов в развитых странах, дела обстоят совершенно иначе. Для них я предвижу промежуточный результат. Стремление к власти и статусу, а также конкуренция за позиционные блага останутся мощными факторами для поддержания баланса работы и личной жизни примерно на том же уровне, что и сегодня. Кейнс ошибался, когда смотрел на работу так негативно, он недооценивал побуждающие силы, связанные с положением в обществе, стремлением к власти и статусу, которые заставляют людей продолжать работать. Точно так же он сильно недооценивал (или даже совсем игнорировал) важность системы распределения доходов. Тот факт, что для увеличения досуга необходимы деньги, чтобы иметь возможность наслаждаться свободным временем в полной мере, тоже поддерживает людей в стремлении работать.

Это не исключает того факта, что для значительного числа людей в Европе и Северной Америке, а также в экономически благополучных странах Азии колоссальная продолжительность рабочего времени является выражением некоторой социальной патологии. Для богатых членов общества работать много — это явная аномалия, не имеющая исторических аналогий. Ничего хорошего в подобном отношении к работе нет, и такое положение дел рано или поздно должно измениться. Я верю, что так и будет: нормой станет укороченный рабочий день, более короткая рабочая неделя и трехдневные выходные. Несомненно, должна увеличиться и средняя продолжительность отпуска — даже в США, на родине «нон-стоп занятости».

Я не так уверен насчет жизнеспособности системы долговременного обучения (более подробно мы обсудим это в восьмой главе). А более длительная жизнь на пенсии, если это вообще произойдет, будет связана с увеличением продолжительности жизни, а не с тем, что большинство людей решат сократить трудовой стаж. Следовательно, снижение предложения на рынке рабочей силы произойти не должно. Наоборот, вполне возможна тенденция к удлинению трудового стажа, что приведет к увеличению предложения рабочей силы.

Досуг — это то благо, которое многие хотят иметь в первую очередь по мере того, как становятся богаче, особенно когда технологические достижения значительно расширили спектр занятий, возможных в свободное время. Следовательно, я ожидаю, что во всем мире или по крайней мере в развитых странах население постепенно захочет все больше досуга, хотя происходить это будет не так, как предполагал Кейнс много лет назад.

Общий эффект этих изменений будет заключаться в сокращении фактического предложения рабочей силы. Это станет возможным благодаря изменению социально одобряемых показателей общественного статуса. Трудоголизм банкира, юриста или бухгалтера будет тогда восприниматься скорее как признак неудачи (или психологических проблем), чем как ореол успеха.

Если я не ошибаюсь насчет всех этих изменений, то произойдет не только сокращение предложения рабочей силы, но изменится и структура спроса на рабочую силу. Как я аргументировал выше, чем больше люди будут предпочитать свободное время работе, тем больше появится рабочих мест для людей, а не для роботов. Таким образом баланс спроса на роботов и искусственный интеллект сместится в пользу людей, тем самым уменьшив разрушение рабочих мест, которое в противном случае могло бы сделать человеческий труд маловостребованным. В экономике искусственного интеллекта большая часть рабочих мест, доступных для людей, будет перераспределяться в пользу сектора досуга и развлечений, хотя для людей возникнут и другие сферы занятости, в том числе и такие, которые мы сейчас с трудом можем себе представить.

## РАБОТА БУДУЩЕГО

*«Мы находимся в самом центре вторжения роботов. Машины сейчас делают практически все и везде».*

Дэвид Гункель<sup>1</sup>

*«Рабочих мест завтрашнего для не существует сегодня, а рабочих мест сегодняшнего дня не будет завтра».*

Стюарт Армстронг<sup>2</sup>

Как бы разочаровывающе это ни прозвучало, скажу честно — я просто не знаю, какие рабочие места появятся в будущем. Представьте себе, что вы смотрите в сегодняшний день из 1900 г. Разве могли бы вы тогда представить, что доля работников сельского хозяйства в США упадет в 20 раз? Или все эти бесчисленные толпы людей, работающих с лошадьми: покупка, продажа, содержание, кормление, чистка, — сделаются совершенно лишними? А то, что число медсестер, работающих в области психического здоровья в системе национального здравоохранения Великобритании (National Health Service, NHS), станет больше, чем численность личного состава моряков Королевского флота? Или огромная масса людей будет расходовать весьма приличные суммы денег на личных тренеров только ради того, чтобы те помогли им намучиться вдоволь?

История полна разнообразных авторитетов, делавших долгосрочные прогнозы, которые оказывались абсолютно неверными. Помимо преподобного Мальтуса, с которым мы как следует познакомились в первой главе, одним из моих фаворитов является

великий Уильям Стэнли Джевонс, один из самых выдающихся экономистов конца XIX в. В 1865 г. он предсказал, что промышленный рост скоро остановится из-за нехватки запасов угля. Бедный старина Джевонс!

Ошибки прогнозирования у большинства экспертов имеют одну или, скорее, две общие черты. Во-первых, они недооценивают способность людей и экономической системы к адаптации. Во-вторых, если не считать того «большого изменения», последствия которого они пытаются предугадать, они во всем остальном понимают будущее как прямое продолжение прошлого. Другими словами, им попросту не хватает воображения.

Эти недостатки присущи не только пророкам давних времен. Такие же всезнающие личности могут появиться в любой момент настоящего, и мы должны с большой осторожностью относиться к их заявлениям. Произнеся это кредо, преисполнившись смирением и напившись из колодца скептицизма, мы теперь можем сказать кое-что и о занятости в будущем, где доминируют роботы и искусственный интеллект.

В некоторых исследованиях делается попытка оценить численность рабочих мест, которые исчезнут в определенных секторах, и предположить, где и какое количество новых рабочих мест должно возникнуть в качестве компенсации. Подобные мысленные эксперименты имеют определенную ценность. Более того, ниже я сошлюсь на некоторые из них. И все же такие исследования изобилуют сомнительными результатами, особенно когда они выражены в «точных» цифрах. В отличие от такого подхода мы сделаем в данной главе попытку сконцентрироваться на принципах, лежащих в основе исчезновения одних рабочих мест и создания новых в грядущей «автоматизированной» экономике. Мы попробуем определить типы работ, в которых больше будут заняты роботы и искусственный интеллект, и те, которые к ним относительно невосприимчивы (естественно, мы объясним, почему думаем именно так). Затем мы обсудим вопрос о том, в каких существующих областях может появиться больше рабочих мест и какие новые виды человеческой занятости могут возникнуть.

Дискуссию мы начнем с анализа возможностей развития и распространения беспилотных транспортных средств, а затем

перейдем к анализу возможностей замены людей роботами и искусственным интеллектом в вооруженных силах. После этого мы рассмотрим положение различных секторов экономики, которые предположительно находятся под угрозой тотальной автоматизации: ручной труд в целом и бытовые работы в частности, а также различные виды рутинного умственного труда.

Наконец, наше обсуждение перейдет к вопросу о расширении существующих рабочих мест и создании новых, включая рост занятости в индустрии досуга и других видах деятельности, где решающее значение имеет так называемый «человеческий фактор».

## **Беспилотные автомобили**

Одна из наиболее широко обсуждаемых профессий, которой, судя по всему, всерьез угрожают роботы и искусственный интеллект, — это водители. На данном примере стоит остановиться подробнее, потому что он хорошо демонстрирует как потенциал искусственного интеллекта, так и проблемы, возникающие с ним, а также последствия внедрения для различных видов занятости.

Количество и разнообразие рабочих мест, которым грозит опасность из-за появления беспилотных транспортных средств, потенциально огромно: водители автобусов, грузовиков, такси, доставки и многие другие. В отчете грузовой отрасли за 2017 г. прогнозировалось, что к 2030 г. из 6,4 млн рабочих мест в области грузоперевозок в Америке и Европе около 4,4 млн могут исчезнуть, поскольку за рулем будут роботы. «Водитель, занимающийся доставкой грузов», — чуть ли не самая распространенная профессия в девяти штатах США<sup>3</sup>. Обратите внимание, что возможные последствия автоматизации вождения пока еще совсем не ощущаются. Однако при оценке их следует иметь в виду, например, такой факт, что в 2018 г. в Америке спрос на рабочие места в сфере грузоперевозок чрезвычайно возрос из-за укрепления экономики и возникшего бума интернет-покупок, что привело к резкому увеличению объемов перевозок на дальние расстояния. Соответственно, повысились и ставки оплаты труда водителей грузовиков.

Последствием широкого внедрения беспилотных транспортных средств будет значительное снижение затрат в экономике, особенно в таких географически протяженных странах, как США. По словам Алека Росса, на оплату труда водителей приходится 25–35% общих затрат во всем бюджете грузоперевозок<sup>4</sup>.

Но все не так просто, как кажется. В мире современных беспилотных транспортных средств существует огромная пропасть между газетной шумихой и реальностью. Я начну с обсуждения положительных сторон автоматизации перевозок и анализа уровня ее потенциального воздействия; затем мы перейдем к критике этого направления и проблемам в данной сфере применения роботов и искусственного интеллекта.

## **Потенциал и перспективы**

Беспилотные автомобили — уже давно не фантастика; они существуют и работают в реальной жизни, правда внутри строго ограниченных зон, например, в некоторых районах города Феникс, штат Аризона. Другой штат — Калифорния — недавно утвердил новые правила, позволяющие беспилотным автомобилям ездить без человека-водителя, сидящего за рулем. Министр финансов Великобритании Филип Хэммонд заявил в интервью ВВС, что одним из его планов является введение в эксплуатацию полностью беспилотных автомобилей к 2021 г.

Около 50 автомобилестроительных и ИТ-компаний, включая Alphabet, Apple, Ford, GM, Toyota и Uber, уже тестируют в Калифорнии автономные транспортные средства, а по всему миру сегодня реализуется более сотни испытательных проектов, связанных с развитием беспилотного транспорта. По словам компаний, которые разрабатывают модели, характеристики самоуправляемых автомобилей весьма впечатляют и постоянно улучшаются. Все упомянутые компании вложили в беспилотные автомобили огромные средства и твердо верят, что за ними будущее. Но, конечно, это не обязательно означает, что они правы или что они получают хорошую отдачу от своих денег. Я надеюсь предоставить вам достаточно пищи к размышлению, чтобы вы могли составить собственное мнение по этому вопросу.

Вы легко можете понять причины энтузиазма по поводу новых транспортных технологий. Отчасти дело здесь в экономии средств, о чем уже говорилось выше. Но преимущества автоматизации выходят далеко за рамки этого. Не секрет, что водители-люди ответственны за смерть 1,2 млн человек в год, возникающих в результате дорожно-транспортных происшествий, и за травмы, наносимые еще десяткам миллионов человек (от 20 до 50 млн по разным оценкам). По расчетам некоторых экспертов, потери от дорожных аварий для стран со средним уровнем дохода составляют около 2% их годового ВВП. И подавляющее большинство этих несчастных случаев, как правило, связано с «человеческим фактором» — вождением в нетрезвом или болезненном состоянии, усталостью и рассеянностью<sup>5</sup>.

Огромные преимущества от беспилотных автомобилей смогут получить пожилые и немощные граждане, физически не способные водить машину, не говоря уже о тех, кто по тем или иным причинам никогда этого и не умел. Автоматизация позволит им иметь такой же уровень мобильности, как и у остального населения, без недостатков общественного транспорта и расходов на такси. Родители будут освобождены от их извечной рутинной работы — забирать детей с вечеринок, уроков балета, футбольных матчей и т.д. Да и простой поход в паб или на вечеринку больше не потребует мучительного выбора: вести машину и не пить или пить и раскошелиться на такси.

Помимо всего прочего, это приведет и к экономии времени, которое мы тратим на дорогу к месту работы, на встречи с друзьями и семьей, покупки, поездки в отпуск или выполнение каких-либо поручений. Нет, разумеется, ничего плохого в том, что кому-то из нас действительно нравится вождение, но большинству оно не так уж по душе — особенно в загруженном городе или в пробках на автомагистралях. Подумайте, насколько лучше было бы, если бы за рулем был кто-то или что-то еще. Мы могли бы смотреть фильмы, изучать язык, работать, пить сколько душе угодно или спать. Какое блаженство! Хотя эффекты от этого, возможно, не найдут яркого отражения в показателях национального ВВП, главным результатом таких нововведений, несомненно, будет рост благополучия людей.

**Все шире и шире**



Если индустрия беспилотных автомобилей действительно испытает резкий подъем, это может иметь и другие серьезные последствия, помимо ненужности водителей-людей. Ультразвучиасты говорят даже о трансформации городского планирования, поскольку люди в массовом порядке откажутся от личных автомобилей и перейдут на беспилотные электромобили, которые станут предметом общего пользования. Вполне возможно, что количество машин резко упадет, поскольку все предпочтут ездить на беспилотных автомобилях, которые можно будет просто взять напрокат в любой момент и где угодно.

Совместное исследование Всемирного экономического форума и консалтинговой корпорации Boston Consulting Group выявило большие возможности, существующие в области совместного использования беспилотных автомобилей сразу группами людей, что грозит подорвать рынок общественного транспорта<sup>6</sup>. Илон Маск вообще заявил, что «владение транспортным средством, которым нужно будет управлять самому, станет похоже на владение лошадьми в современности — это давно уже необязательно и встречается лишь изредка»<sup>7</sup>.

Как следствие, в мире будет оставаться все меньше автомобилей, которые было бы необходимо производить, а также продавать, ремонтировать, страховать и т.д. Снизится спрос на места для парковки автомобилей, которые большую часть времени простаивают. Пока ими не пользуются, беспилотные автомобили можно припарковать встык друг к другу и размещать в несколько этажей. Потенциально эти перемены в транспортной системе позволят преобразовать городские ландшафты, освободив много земли для других целей. В 2016 г. Крис Урмсон из Google сообщил комитету Конгресса США (US Congressional Committee), что поскольку в Соединенных Штатах парковочные места для автотранспорта занимают в сумме территорию, равную по площади штату Коннектикут, беспилотные автомобили, в случае успеха предприятия, позволят практически целиком освободить это огромное пространство, чтобы использовать его для других целей.

При сокращении числа парковочных мест, возможно, исчезнет и профессия парковочного инспектора, поскольку объем работ по контролю правильности парковки значительно уменьшится. К тому же,

если парковку транспортных средств нужно будет регулировать, хороший робот вполне сможет выполнять работу контролера и выписывать штрафы за парковку беспилотных автомобилей — к этому вопросу мы еще вернемся позднее. Я почти уверен, что вы будете опечалены уходом вашего местного дружелюбного инспектора дорожного движения, даже если его все-таки заменит робот.

Интересно, что если такое замещение действительно произойдет, то это будет пример должности, появившейся и исчезнувшей в довольно короткие сроки — ведь всего полвека назад профессии парковочного инспектора не существовало. Если энтузиасты беспилотных автомобилей правы, то в течение жизни одного поколения людей она может исчезнуть, просуществовав всего лишь несколько десятилетий.

Развитие беспилотного транспорта, несомненно, повлияет и на положение дел в страховой отрасли. В США на страхование транспортных средств приходится около 30% всех страховых взносов. Возникает вопрос: кто будет нести ответственность за попавший в аварию беспилотный автомобиль? Несомненно, это обеспечит весьма обширную сферу деятельности для множества страховых компаний, а также, разумеется, для целой армии юристов. С другой стороны, резкое сокращение количества автомобилей, подлежащих страхованию, нанесет тяжелый удар по доходам соответствующих компаний.

## **Серьезные проблемы**

Таким образом, последствия внедрения и широкого использования беспилотных транспортных средств потенциально могут быть очень велики. Но прежде чем дать окончательную оценку этому явлению, послушаем мнение скептиков.

Идея беспилотных транспортных средств возникла практически одновременно с появлением автомобилей как таковых. Компания General Motors представила свою концепцию автономных машин в Нью-Йорке на Всемирной выставке 1939 г. Конечно, с тех пор технологии управления транспортом стали намного совершенней, чем

можно было тогда представить. (Концептуальная модель 1939 г. представляла собой автомобиль с радиоуправлением.)

С тех пор и до наших дней оптимисты постоянно восхваляли будущее автономного транспорта, однако их прогнозам не суждено было реализоваться в предполагаемые сроки. В 2012 г. основатель Google Сергей Брин заявил, что беспилотные автомобили будут доступны для сотрудников его компании уже в течение года, а на коммерческом рынке они появятся «не позднее чем через шесть лет», то есть в 2018 г. На момент написания этих строк этого так и не произошло — ни в Google, ни за его пределами.

Сергей Брин далеко не одинок в своем сверхоптимизме. В 2015 г. генеральный директор Ford Марк Филдс пообещал, что полностью автономные автомобили появятся на рынке к 2020 г.[\[17\]](#) Сейчас, когда я пишу об этом, начало 2019 г., и, возможно, он окажется прав, но это крайне маловероятно.

Как известно, существует три ультрарадикальных концепции автомобилей будущего — беспилотные, электрические и автомобили совместного пользования. На практике, однако, нет никаких причин для того, чтобы все три направления развивались синхронно, тем не менее нам следует разобрать эту привлекательную для многих, якобы тесно связанную между собой «триаду». Совместное использование машин противоречит глубоко укоренившемуся у людей (не только автомобилистов) стремлению к конфиденциальности, индивидуальности, безопасности и контролю (или хотя бы некоторому подобию контроля). Широкое использование электромобилей наталкивается на нехватку аккумуляторов и мощности электроснабжения, чтобы обеспечить повсеместную возможность зарядки машин. Итак, эти две части триады, которая якобы призвана преобразовать наше общество, еще очень далеки от массового внедрения в повседневную жизнь. Но даже когда (и если) они сделаются обычным явлением, мы вполне можем увидеть широкое распространение автомобилей совместного пользования, или электромобилей, или того и другого, не наблюдая при этом столь же масштабного перехода на беспилотные машины.

Ведь если отвлечься от предыдущих двух концепций, широкое использование автомобилей без водителя не такая простая вещь, как это кажется. Выполнение — не проблема. А вот безопасность... Демис

Хассабис, один из основателей DeepMind, сказал в мае 2018 г.: «Как вы можете математически гарантировать, что системы вождения безопасны и будут делать только то, чему мы научим их, когда они окажутся полностью предоставлены сами себе»<sup>8</sup>.

Его опасения более чем оправданы. Несмотря на заявления производителей и разработчиков беспилотных транспортных средств о том, что они «сверхбезопасны», исследование, проведенное Мичиганским университетом в 2015 г., показало, что при наличии на дороге беспилотных транспортных средств уровень аварийности становится выше<sup>9</sup>, хотя аварии при этом почти всегда происходят не по вине беспилотных автомобилей. Проблема, похоже, в том, что водителям-людям сложно взаимодействовать с другими транспортными средствами, когда там нет водителя. В попытке решить проблему некоторые технологические компании пытаются сделать беспилотные автомобили менее «роботизированными» по своему поведению, даже обучая их срезать углы, водить в агрессивной манере и «нетерпеливо» вылезать вперед на перекрестках.

На самом деле все не так просто, как может показаться. Несмотря на громкие заявления о возможностях автономных транспортных средств, а также сообщения производителей и разработчиков, что их автомобили с честью прошли множество испытаний, такую информацию нельзя воспринимать всерьез. Эти тесты обычно проводятся вдали от широкой публики и без независимой проверки. Мы не знаем (и нам не разрешено знать), какими были дорожные и погодные условия во время испытаний, а также степень зависимости автопилота от вмешательства человека.

Примечательно, что большинство испытаний беспилотных автомобилей до сих пор проводилось в очень специфических местах, таких, например, как Феникс, штат Аризона, где климат предсказуем и в целом благоприятен, а дорожные условия почти идеальны для вождения. Ни снега, ни тумана, ни запутанных дорог или случайных заторов. Куда более серьезным было бы испытание этих автомобилей в Лондоне, Москве или Стамбуле, особенно в феврале.

## Как много требуется человеческого участия в управлении «беспилотным» автомобилем

Законодатели, суды и страховые компании сталкиваются с очень сложными проблемами, создаваемыми автономными транспортными средствами. Согласно новому законодательству Великобритании, например, водители беспилотных автомобилей не должны отрывать руки от руля более чем на минуту. А в апреле 2018 г. автомобилисту запретили водить автомобиль после того, как его застали на автостраде М1 на пассажирском сиденье, а водительское сиденье было пустым, поскольку вел автомобиль искусственный интеллект<sup>10</sup>. Впрочем, британское правительство планирует отменить требование наличия «водителя безопасности», чтобы к концу 2019 г. провести расширенные испытания полностью автоматизированных транспортных средств на дорогах общего пользования. Будет интересно посмотреть, как далеко пойдет подобный эксперимент.

Американский опыт вызывает скептицизм. В июне 2018 г. в сообщении полицейского управления Темпе, штат Аризона, о дорожном происшествии с участием «беспилотного» автомобиля Uber, в результате которого погибла 49-летняя женщина, переходившая улицу, говорилось, что аварии «можно было избежать». Дело в том, что авария произошла по вине другой женщины — «водителя безопасности», которая отвлеклась на телешоу в телефоне. Ей могут предъявить обвинения в «непредумышленном убийстве с участием автомобиля».

В отчете Ассоциации британских страховщиков за 2018 г. содержится предупреждение о том, что производителям автомобилей и водителям следует различать «вождение с участием автопилота» (англ. «assisted driving»), когда компьютер автомобиля помогает водителю в решении задач, и «автоматизированное» вождение (англ. «automated driving»), когда компьютер берет основное управление на себя. Согласно действующему законодательству, в проблемных обстоятельствах автомобилист обязан перехватить управление. Но ведь это означает, что водитель должен все равно постоянно следить за дорогой и оставаться начеку.

На самом деле среди разработчиков беспилотных автомобилей и специалистов по искусственному интеллекту приняты более детальные различия. В обсуждениях используются так называемые «шесть уровней автономии», от нуля до пяти. На уровне «ноль» нет никакой автономии и интеллектуальных систем помощи: все делают водители-люди. На уровне «один» человек выполняет все задачи вождения, но кое-что может быть поручено автомобильной интеллектуальной системе, например, помощь при парковке. Уровень «два» характеризуется как «полуавтоматическое вождение». Водитель должен постоянно следить за системой и окружающей обстановкой, однако управление транспортным средством, включая руление, ускорение и торможение, при подходящих условиях может быть вполне автоматизированным.

На уровне «три», описываемом как «условная автоматизация», автомобиль «ведет» себя без прямого участия человека, но сидящий в нем водитель должен быть готов при необходимости взять управление под контроль. При этом система знает свои ограничения и периодически сама запрашивает помощь водителя.

На «четвертом» уровне, который описывается как «высоко автоматизированное вождение», автопилот принимает все решения самостоятельно, не спрашивая человека ни о чем, однако «вспомогательный водитель» сохраняет возможность воздействовать на педали и рулевое колесо, чтобы в крайнем случае, при необходимости, экстренно вмешаться в ситуацию. И только уровень «пять» полностью исключает вмешательство человека, даже в чрезвычайных условиях.

Уровни «два» и «три» оказались на поверку небезопасными, поскольку люди за рулем становятся невнимательными, отвлекаются и в результате не могут оперативно вмешаться в управление, когда это становится необходимо. Хорошо известен трагический случай, произошедший во Флориде в 2016 г. Джошуа Браун, большой энтузиаст автомобилей Tesla, включил автопилот и полностью ему доверился, однако датчики системы не смогли распознать опасности в пересекающем дорогу грузовике с прицепом. Автомобиль въехал прямо под грузовик, Браун погиб.

С учетом этих проблем в обсуждаемой отрасли сейчас все больше внимания уделяется разработке транспортных средств уровня

«четыре». В Швеции грузовик четвертого уровня автономизации уже ожидает лицензирования со стороны органов, регулирующих дорожное движение. У этого автомобиля нет кабины водителя и даже органов ручного управления, но при необходимости им может удаленно управлять супервизор, способный контролировать до 10 транспортных средств одновременно на расстоянии, достигающем сотен миль. На первых этапах дорожных испытаний эта модель, известная как T-Pod, будет проезжать не более шести миль в день, причем им пока разрешено использовать только 100 миль дорог общего пользования, где они могут повстречаться с транспортными средствами, управляемыми людьми<sup>11</sup>. Но по существу проблемы, перечисленные выше, здесь все равно остаются, поскольку вряд ли подобный автомобиль способен справиться со всеми возможными проблемами на дорогах. Но как, пользуясь такой машиной, вы можете быть готовы вмешаться в случае чрезвычайной ситуации, если только вы не сохраняете бдительность непрерывно? Что если вы спите или, скажем, нетрезвы?

И какой вообще смысл в «беспилотном» автомобиле, если вы, водитель-человек, «водитель безопасности» (или как там вас называют), должны все время быть начеку? Разве вся суть инновации не в том, чтобы вы просто сняли с себя все обязанности по управлению и могли читать газету или, на худой конец, напиться и уснуть?

Есть еще одна проблема, связанная с заменой водителей автоматизированными системами. Если по какой-либо причине система не работает или не справляется с обстоятельствами, требуется вмешательство людей, которые, как предполагается, обладают более продвинутыми возможностями, чем автоматы. Но как они могут быть более способными, если они привыкнут сидеть пассивно, пока система выполняет всю работу и принимает все решения?

Этот парадокс не ограничивается беспилотными автомобилями. То же самое полностью относится к самолетам и кораблям. Наиболее значительным и трагическим примером «недопонимания» между людьми и автопилотом можно назвать гибель самолета A330 компании Air France, который в июне 2009 г. упал в Атлантический океан, в результате чего погибли все находившиеся на борту. Похоже, что



экипаж не смог правильно управлять самолетом из-за неисправности систем.

Для автоматизированного вождения «пятого» уровня описанный выше парадокс уже недействителен, потому что в этом случае вмешательство человека исключено в принципе. Но для достижения «пятого» уровня беспилотные автомобили должны уметь работать в любых погодных условиях, включая туман, метель и снегопад, быть способными отличать футбольный мяч на дороге от бегущего за ним ребенка, а животных — от людей (в том числе и по возможному поведению), уметь прокладывать себе путь по улицам, заполненным людьми, которые совершают непредсказуемые, а то и явно бессмысленные действия. В настоящее время беспилотные автомобили на все это попросту не способны.

Более того, автопилоту необходимо знать, как справиться с дорогами, которые не отмечены на карте, объектами и неучтенными изменениями в дорожных схемах. Хотя GPS — прекрасный помощник для человека-водителя, известно, что он может направить неконтролируемый автомобиль по садовой дорожке, а иногда и потопить его в море.

Роберт Дингесс из Mercer Strategic Alliance, лоббистской фирмы, специализирующейся на автомобильных технологиях, описал текущее состояние дел, вероятно, самым точным образом. Он отмечает, что производители стали очень хороши в «разработке систем автономного вождения, которые прекрасно работают 90% времени, но потребители почему-то недовольны автомобилем, который попадает в аварию в каждом десятом случае»<sup>12</sup>.

Как это часто бывает с проповедниками новых технологий, некоторые из них винят в недостатках своего детища окружающих людей. Это в полной мере касается и беспилотных автомобилей. Карлос Гон, бывший генеральный директор корпорации Nissan, задолго до того, как он попал в немилость и вынужден был уйти в отставку, заявил: «Одна из самых больших [для автопилота] проблем — это люди, едущие на велосипедах и постоянно одурачивающие самоуправляемый автомобиль тем, что ведут себя то как пешеходы, то как транспортные средства»<sup>13</sup>. Вы только представьте себе: эти надоедливые велосипедисты мешают успешной работе нашей замечательной новой технологии! Конечно, такого нельзя допускать!



## Пилоты и беспилотники

По словам ярких сторонников искусственного интеллекта, еще одна работа, которая явно предназначена для того, чтобы уйти в прошлое, — это пилоты авиалиний. Но и раньше различные эксперты предлагали избавить авиацию от людей — эта история длится около 100 лет. Как известно, самолетами давно управляют в основном компьютеры, а пилоты участвуют в управлении лишь на некоторых этапах полета. Является ли такая комбинация людей и компьютеров более совершенной, чем управление одним лишь человеком? Вполне возможно — ведь значительная часть авиакатастроф связана именно с человеческим фактором.

Комбинация «человек — компьютер», вероятно, предпочтительнее, чем пилотирование самолета только компьютером — отчасти из-за периодического возникновения экстремальных ситуаций, в которых люди-пилоты смогут разобраться лучше, а также для подстраховки на случай неисправности компьютерных систем. Кроме того, существует проблема общественного восприятия. Пожалуй, у беспилотных авиалайнеров здесь нет реальной перспективы. Я действительно не могу представить, чтобы более 200 человек охотно сели в металлическую или стекловолоконную трубу, которая перемещается по воздуху на большой высоте и с огромной скоростью и управляется только компьютером, даже если это и называется «роботом» или «искусственным интеллектом».

Для того, чтобы согласиться на такое, пассажиры сами должны быть роботами (возможно, когда-нибудь так и будет). Что бы ни говорила статистика авиационных происшествий, пассажиры-люди всегда будут беспокоиться о непредвиденных ситуациях, с которыми пилот-человек, возможно, справится, а машина — нет. Поклонники актера Тома Хэнкса наверняка вспомнят фильм «Салли: Чудо на Гудзоне» и с пониманием кивнут в знак согласия.

Возникает серьезный вопрос: как далеко распространится эта тенденция на другие беспилотные транспортные средства? Заменяем пилота авиалайнера на водителя автобуса. Будут ли люди готовы в массовом порядке к длительным поездкам в автобусе, полностью находящемся в руках искусственного интеллекта? Или отпускать путешествовать на таком транспорте своих детей? Сомневаюсь.

Возможно, грузовые автомобили окажутся чуть ли не единственным транспортом, который избежит этой проблемы. Но я не уверен и в этом. Разрушительная сила обычного грузовика, вышедшего из-под контроля (не говоря уже о тяжелом трейлере), поистине ужасна.

Аналогичные опасения применимы и к идее компании Amazon о доставке товаров коммерческими дронами (квадрокоптерами). Конечно, технически это возможно, но дело совсем в ином, а именно — в высокой вероятности аварий с участием этих летательных аппаратов. А теперь представьте, что при этом они несут пятифунтовый груз на высоте в сотни футов.

## **О важности человеческого суждения**

Существует правдивая история, леденящая кровь, из периода холодной войны, которая иллюстрирует огромную важность человеческого фактора в принятии правильных решений. Тогда международная напряженность была высокой из-за того, что Советский Союз сбил пассажирский авиалайнер, принадлежавший Южной Корее, в результате чего погибли 269 пассажиров. Советская автоматизированная система раннего предупреждения внезапно сообщила о запуске Соединенными Штатами пяти ракет по Советскому Союзу. У Станислава Петрова, советского офицера, ответственного за работу этой системы, оставалось буквально несколько минут, чтобы решить, что делать. Протокол требовал сообщить об этом факте как о ядерной атаке, но вместо этого офицер доверился интуиции. Если Америка действительно нанесла ядерный удар, рассуждал он, почему она послала только пять ракет?

Решив, что тревога ложная, он не предпринял никаких действий и оказался прав. Выяснилось, что советский спутник по ошибке перепутал солнечные отражения от верхних слоев облаков со вспышками, производимыми ракетными двигателями. Сейчас общепризнано, что решение Петрова спасло мир от ядерной катастрофы.

Эта реальная история имеет горький конец. Станислав Петров, человек, фактически спасший мир, был уволен за неподчинение приказу и всю оставшуюся жизнь прожил в унылой неизвестности

(хороший пример, показывающий, какой страной был Советский Союз).

Можем ли мы представить себе, что подобное решение принял бы искусственный интеллект? Скорее, в этом случае все пошло бы по сценарию старого, но все еще полезного фильма «Доктор Стрейнджлав» с Питером Селлерсом в главной роли, где после того, как США предприняли ядерную атаку, остановить ее уже было невозможно. Система, захватившая управление, не будет реагировать на попытки человека вмешаться в ее работу.

## **Дополнительные проблемы**

Проблемы безопасности и вопросы юридической ответственности создают серьезные препятствия для широкого использования беспилотных автомобилей. Вероятно, их фактическое использование для коммерческих целей или для путешествий будет значительно отставать по времени от технической осуществимости.

Однако, помимо важного, но достаточно узкого вопроса безопасности водителя, пассажира и третьих лиц, есть еще три проблемы, с которыми беспилотные автомобили неизбежно столкнутся. Во-первых, предположим, что кто-то смог взломать систему, управляющую транспортным средством или даже группой транспортных средств. Это могут быть не только обычные преступники, но и террористические группировки, включая международные. Если бы в транспортных средствах, включая самолеты и автомобили, не было людей, а террористы бы взломали компьютерные системы, управляющие этим транспортом, они могли бы с легкостью учинить на дорогах настоящую бойню, превратив множество легковых машин и грузовиков в свое оружие.

Во-вторых, существуют серьезные проблемы с конфиденциальностью, так как автомобили без водителя, конечно же, имеют камеры слежения снаружи и внутри салона, передающие данные о том, что они видят. Кому будут принадлежать эти данные, и кто будет контролировать их передачу и доступность?

Экономисту уместно поднять и третий ключевой вопрос, который редко обсуждают технические специалисты, а именно стоимость.

Комплект, необходимый для автономной работы автомобиля, в настоящее время дорог баснословно. Если что-то осуществимо технически, то не обязательно оно будет приемлемо с экономической точки зрения, как это с печалью обнаружили компании, закупившие сверхзвуковые пассажирские самолеты Concorde.

Если услуги беспилотного такси или грузового автомобиля по-прежнему будут нуждаться в «водителе безопасности», то вряд ли удастся даже сэкономить на расходах, отказавшись от использования обычного водителя. Но, что еще хуже, системы без водителя требуют целой армии инженеров-программистов для решения разнообразных дорожных проблем, начиная с таких, в сущности, элементарных ситуаций, как перекрытая полоса движения. А работа программистов стоит очень дорого. В результате, пока что беспилотный транспорт — не экономия затрат, а сплошное их увеличение.

Сторонники концепции беспилотных транспортных средств иногда пытаются противостоять тезису о том, что им по-прежнему необходимы «водители безопасности» (которым, естественно, придется платить). Они указывают, что сотрудники смогут предоставлять некоторые дополнительные услуги, например, помогать пассажирам с их сумками, помогать садиться в машину и выходить из нее, а также развлекать разговором во время поездки. Это, конечно, правда, но они могли бы делать все то же самое, управляя транспортным средством. И пока «водители безопасности» присутствуют в машине, то стоят они ровно столько же, сколько обычные водители. В чем же тогда смысл?

## **Общая оценка**

Илон Маск, глава компании Tesla, предостерегает от слишком высоких требований к безопасности беспилотных автомобилей. В конце концов, рассуждает он, поскольку причиной большого числа смертельных случаев на дорогах являются человеческие ошибки, то почему не допустить возможность того, что и самоуправляемые транспортные средства иногда могут вызвать несчастные случаи, даже со смертельным исходом, которых водитель-человек теоретически мог бы избежать. Ведь при таком раскладе внедрение беспилотных

автомобилей по-прежнему обещает снизить риск несчастных случаев, общую аварийность и количество погибших. Честно говоря, я не думаю, что подобная аргументация устроит регулирующие органы, равно как и общественность.

Соответственно, масштабы замены водителей-людей на системы искусственного интеллекта, вероятно, будут намного меньше, чем на это надеются энтузиасты. Сегодня на рынке нет автоматизированных автомобилей даже третьего уровня: самые продвинутые технологии находятся где-то между уровнями два и три. Напомню, что это — уровни, требующие существенного вмешательства человека, что почти сводит на нет преимущества отсутствия водителя и/или создает огромные риски для безопасности.

Сказанное не означает, что беспилотным транспортным средствам вообще нигде не найдется достойного применения. Такие автомобили могут самостоятельно передвигаться по автомагистралям и парковаться, принося определенную выгоду своим пользователям. И, несомненно, со временем все больше людей будут готовы воспользоваться такими услугами. Но до полного устранения водителя-человека еще очень далеко. А поскольку водители-люди по-прежнему должны будут мириться с необходимостью взять управление под свой контроль, большинства из широко разрекламированных экономических благ от внедрения беспилотных транспортных средств просто не случится.

Заметим, что в поездках по строго определенным маршрутам, где непредсказуемые ситуации маловероятны, искусственный интеллект наверняка быстро заменит водителя-человека. Фактически мы уже часто с этим сталкиваемся. Так, рельсовые шаттлы без водителя в аэропортах и метро быстро стали обычным явлением.

Есть возможности для более широкого замещения людей «умными» автоматами и на железных дорогах. Шотландская компания Glasgow Subway в сентябре 2018 г. объявила, что к 2021 г. ее новые поезда будут полностью управляться без участия машинистов и обслуживающего персонала. Это предложение, однако, натолкнулось на сильное возмущение транспортных профсоюзов. Возможность избежать забастовок и обструкционизма со стороны рабочих объединений была бы одним из главных преимуществ поездов без машинистов.

Что же касается автомобильного транспорта, то, безусловно, существуют варианты замены людей на ограниченных маршрутах, таких как высадка и посадка пассажиров на разных автостоянках в аэропортах, движение трамваев и даже автобусов на постоянных городских маршрутах. В Великобритании с 2011 г. в качестве шаттлов работают транспортные «капсулы», на четыре человека каждая, для перевозки пассажиров между терминалом № 5 аэропорта Хитроу и автостоянкой. Очевидно, что есть возможности для увеличения использования тракторов и другой сельскохозяйственной техники без водителя, работающих на полях вдали от скоплений людей.

Норвегия недавно ввела в эксплуатацию беспилотный паром. Отметим, что до сих пор его маршрут ограничивается 320-футовым участком открытой воды в Тронхейме. Путешествие занимает всего 60 секунд. Уверен, что таких «автопаромов», перевозящих людей и товары на короткие расстояния по закрытым водным путям, появится еще немало. Но до полностью автоматизированного морского грузового корабля или круизного лайнера без капитана еще очень далеко.

Будь то автомобиль, самолет или судно, полной замены людей искусственным интеллектом (которую энтузиасты этого направления считают неизбежной) пока еще не видно даже на горизонте. Преимущества беспилотных транспортных средств были сильно переоценены из-за начальных успехов отрасли. Теперь же в Великобритании недавний комитет Палаты лордов при рассмотрении этого вопроса пришел к скептическому выводу и раскритиковал правительство страны за то, что оно «купилось» на ажиотаж вокруг беспилотных автомобилей. Комитет рекомендовал сосредоточить внимание на скорейшем развитии других направлений, таких как морское и сельское хозяйство.

Есть некоторые свидетельства того, что в частном порядке факты, говорящие о недостаточной перспективности полностью автоматизированного транспорта, все чаще признаются и в самой отрасли, хотя люди боятся об этом говорить, опасаясь последствий для карьеры. Похоже, что и на сей раз король оказался голым. Это напоминает мне о чрезмерном энтузиазме по поводу абсолютно любых цифровых технологий буквально перед тем моментом, когда со свистом лопнул пузырь «доткомов»<sup>14</sup>. Конечно, некоторые идеи и

компаний, получившие распространение в то время, вызывают восхищение и сегодня. Другие, подобные поисковой системе Topsy, по-настоящему выросли и изменили бизнес-ландшафт. Но было и очень много воздушных замков, которые рассеяло ветром от лопнувшего пузыря по мере того, как люди приходили в себя после опьянения и похмелья.

Если верна мысль о том, что идея беспилотных автомобилей, на которую тратится сейчас столько времени и средств, — это очередной «пузырь», то когда он лопнет, многое придется серьезно переоценивать. У новых технологических монополий есть миллиарды, которые можно спустить на рискованные предприятия, а у производителей автомобилей таких денег нет. Наряду с другими проблемами производства автомобилей «смерть» мечты о беспилотном автомобиле может создать экзистенциальный кризис для тех компаний, которые вложили значительные средства в нежизнеспособные проекты.

## Военное применение роботов

С проблемой беспилотных транспортных средств тесно связано возможное использование роботов и искусственного интеллекта в военных целях. Главный вопрос остается тем же: будет ли равноценной замена людей — в данном случае солдат, моряков и летчиков — машинами?

Применение робототехники в военных действиях имеет долгую историю. Роботы использовались и во время Второй мировой войны, и позднее, в период холодной войны. Когда шла Вторая мировая война, то и Германия, и Советский Союз использовали автоматизированные автомобили для перевозки больших объемов взрывчатых веществ. По сути, это были мобильные роботы, управляемые человеком дистанционно<sup>15</sup>. Однако, учитывая их высокую стоимость и низкую скорость передвижения, военная ценность этих роботов была ограничена.

Однако с тех пор многое изменилось. В настоящее время большинство военных роботов управляется на больших дистанциях и широко используется для выявления дислокации противника,

наблюдения, обнаружения снайперов и нейтрализации взрывных устройств. Беспилотные летательные аппараты (дроны) сегодня являются наиболее распространенной категорией военной робототехники. Хотя они нередко применяются для целей наблюдения, их также вооружают ракетами. Корпус беспилотных летательных аппаратов в США вырос примерно с 50 единиц в 2001 г. до более 7500 единиц к 2012 г., около 5% которых несут вооружение<sup>16</sup>. В 2007 г. Конгресс США объявил о «предпочтении беспилотных средств в программах приобретения новых систем вооружения».

Поскольку роботам чужды эмоции, адреналин и стресс, некоторые аналитики считают, что замена людей роботами может привести к меньшему количеству военных зверств и преступлений. Можно утверждать, что из-за большей точности и отсутствия обычных человеческих слабостей автономные системы искусственного интеллекта при ведении войны «не только уменьшат количество [гражданских] людей, подвергающихся опасности, но также могут значительно повысить надежность защиты военных, которым по долгу службы постоянно приходится иметь дело с опасностью»<sup>17</sup>.

Итак, означает ли наличие явных преимуществ у военных роботов снижение спроса на армейский персонал? Х. Р. Барт Эверетт, пионер развития робототехники на военно-морском флоте, не видит необходимости замены людей роботами, а скорее, представляет себе «команду из человека и робота, работающих в связке подобно тому, как это делают полицейская собака и ее хозяин»<sup>18</sup>.

Судя по всему, как и в прочих случаях, способность роботов и искусственного интеллекта сэкономить человеческий ресурс в военной отрасли сильно преувеличена. Заместитель начальника штаба ВВС США генерал Филип М. Бридлав, работающий с квадрокоптерами, сделал недавно замечательное заявление: «Проблема номер один с укомплектованием наших ВВС персоналом — это комплектование наших беспилотных платформ». На самом деле он имел в виду необходимость в специалистах, требующихся для ремонта и обслуживания дронов, а также для анализа видеозаписей и данных наблюдения, полученных во время их полетов. По данным ВВС США, для обслуживания одного беспилотного самолета системы «Хищник» (Predator) в воздухе на каждые 24 часа полетов требуется 168 специалистов. Более крупный аппарат потребует 300 человек<sup>19</sup>.



Таким образом, результатом широкого внедрения роботов и искусственного интеллекта в армейском вооружении вполне может стать сокращение числа военнослужащих на передовой (то есть обученных и подготовленных к встрече лицом к лицу с противником) и, наоборот, увеличение числа обслуживающего персонала, что полностью соответствует опыту экономической истории в целом.

## Проблема замещения роботами ручного труда

Оценка возможностей самостоятельного функционирования беспилотных транспортных средств и перспективы замены людей машинами в вооруженных силах дает полезную основу для анализа будущих событий на рынке труда в других секторах. Кое-где на поверку проблемы вообще не идут дальше газетной шумихи и малокомпетентных спекуляций, в других же областях существует реальная возможность замены людей машинами, и этот процесс может пойти гораздо дальше, чем в случае с беспилотным транспортом. И, как и в случае вооруженных сил, там вполне вероятно радикальное изменение спектра рабочих мест, доступных людям.

Широко распространено мнение, что роботы и искусственный интеллект будут повсеместно применяться в той сфере, где сейчас распространен ручной труд. Однако считать, что вся ручная работа подлежит автоматизации, не совсем верно. Как отмечалось выше, роботам по-прежнему не хватает того, что можно назвать «ловкостью». Как отмечает ученый-когнитивист Стивен Пинкер: «Главный урок 35-летних исследований искусственного интеллекта состоит в том, что сложные проблемы для него легки, а легкие — трудны»<sup>20</sup>. Соответственно, в перспективе ручной труд — при условии, что он по-настоящему квалифицированный (сантехники, электрики, садовники, строители, декораторы и многие другие профессии), — останется в полном распоряжении людей.

Тем не менее исследование, проведенное Масе<sup>[18]</sup>, пришло к выводу, что к 2040 г. из 2,2 млн рабочих мест в строительной отрасли<sup>[19]</sup> примерно 600 000 можно будет автоматизировать. Согласно последним данным, к тому времени работу могут потерять все те, кто раскапывает сети коммуникаций, чтобы выявлять и

устранять неисправности в водопроводных, газовых и канализационных трубах. Британское правительство инвестировало более 25 млн фунтов стерлингов на разработку специальных мини-роботов, способных путешествовать по трубам, отыскивать повреждения и чинить их — вообще без необходимости рыть землю. Такая процедура очень похожа на лапароскопию, только не внутри тела, а под землей. Как и в случае с этой разновидностью хирургии, функционирование роботов внутри канализации будет управляться и контролироваться людьми, которые своими руками, по сути, не станут прикасаться ни к чему<sup>21</sup>.

На нижнем конце шкалы сложности рабочих мест находится розничная торговля, где, как считается, рабочие места для людей будут сокращены в наиболее значительной степени. Недавно в Сиэтле открылся новый магазин «Amazon Go», в котором вообще нет обслуживающего персонала и очередей при оформлении заказа. Блоки оборудования, состоящие из видеокамер и другой аппаратуры, использующей искусственный интеллект, отслеживают, что именно покупатели берут с полок, когда бродят по магазину, и оплата автоматически списывается со счета покупателя при его уходе. Согласно отчету компании Cornerstone Capital<sup>[20]</sup> 2017 г., эти технологии потенциально способны сократить около 7,5 млн рабочих мест в розничной торговле в США, включая 3,5 млн кассиров.

Впрочем следует отметить, что пока свидетельства коммерческого успеха, получаемые из торговых точек с минимальным количеством персонала, не совсем убедительны. Первый британский магазинный робот, известный под именем Фабио (Fabio), был уволен уже через неделю после того, как он не смог дать внятного ответа на вопрос покупателей во флагманском магазине шотландской сети супермаркетов Margiotta в Эдинбурге, где этот робот проходил испытания. Когда клиенты попросили его объяснить, где они могут купить пиво, Фабио ответил: «Оно в отделе алкоголя»<sup>22</sup>. Конечно, этот ответ формально являлся верным, однако толку от него было мало.

Розничная торговля — интересный пример деятельности, где не только теряются традиционные рабочие места, но и меняется сам спектр занятости. Потеря скучной работы по оформлению итогового заказа в супермаркете, конечно же, не вызовет особого сожаления — разумеется, при условии, что те, кто выполнял ее раньше, найдут

достойную работу в другом месте. Между тем в магазинах существуют возможности для другого рода работы. Например, продавцы и сейчас нередко рассказывают покупателям о товарах, направляют, советуют, что покупать, объясняют, что с чем сочетается и т.п. Такой вид работы в розничной торговле включает в себя немало специфически человеческих навыков и требует знаний и опыта, доступного только людям. На этом фоне скучные повторяющиеся манипуляции можно переложить на роботов без особых потерь для персонала.

Взглянем теперь на предыдущее звено в цепочке торговых поставок. Британский интернет-супермаркет Ocado переосмысливает себя в роли поставщика складских услуг для розничных торговцев по всему миру. Недавно он заключил контракт с канадской бакалейной компанией Sobeys, которая собирается открыть интернет-магазин, где заказы будут собираться на автоматическом складе в районе Торонто. Там будет не так уж много рабочих мест для людей: в основе операционной модели Ocado находятся роботы с автономным питанием от батарей.

Заметим, правда, что роботы не очень хорошо приспособлены к такой работе, как манипуляции с предметами, находящимися на полках и стеллажах. В результате склады теперь используют устройства, называемые «Jennifer Unit», — это, собственно, гарнитура, по которой рабочим-людям сообщают, что им нужно сделать для помощи машинам. Экономист Тим Харфорд рассматривает это нововведение как возможное предвестие более серьезных событий в будущем. Он говорит: «Если роботы сильнее людей в мышлении, а люди сильнее роботов в сборе вещей с полок, почему бы не управлять человеческим телом с помощью мозга робота?»<sup>23</sup>

Я сомневаюсь, что в ресторанах роботы когда-либо возьмут на себя роль официантов, хотя они вполне могут управляться с мытьем посуды. Общение с живым официантом — часть имиджа ресторана. Взаимодействие в такой ситуации с роботом-гарсоном следовало бы предложить в первую очередь фанатам искусственного интеллекта.

## **Роботы в быту**

Другой пример ручного труда, который, на первый взгляд, может быть полностью автоматизирован, — это ведение домашнего хозяйства и оказание разного рода бытовых услуг. Тем не менее реальность выглядит совершенно иначе. Автономный пылесос Roomba компании iRobot может собирать пыль с пола (и еще слегка вытирать его), но это все. Хотя этих пылесосов было продано более 10 млн штук, ни один из них не научился поправлять предметы на журнальном столике, складывать полотенца или взбивать подушки. Они не могут выполнить ни одну из этих, казалось бы, простых задач.

Это особенно важно, потому что увеличение общего благосостояния благодаря развитию все того же искусственного интеллекта потенциально вызовет огромный спрос на домашних работников всех видов. Однако, по имеющимся данным, это будут не роботы, а люди.

Этот неожиданный прогноз невольно вызывает в памяти реалии давно ушедших времен. В XIX столетии, как и в начале XX, — в годы, предшествовавшие Первой мировой войне, — для представителей среднего класса, включая чиновников и сотрудников администрации, было обычным делом иметь в доме хотя бы одного слугу. В зависимости от своих доходов (и статуса) люди нанимали самый разнообразный штат прислуги — горничных, дворецких, поваров, садовников, уборщиков, лакеев и бог знает кого еще. Среди наиболее состоятельных домовладельцев существовала даже определенная конкуренция в отношении количества слуг и великолепия одежды у наиболее заметных из числа последних.

Интересно поразмышлять об экономических причинах снижения количества домашней прислуги. Можно выделить несколько факторов, и в первую очередь — уменьшение доходов среднего и высшего классов в связи с реформами налогообложения плюс изменение социальных установок. Кроме того, появление в домах в 50–70-е гг. прошлого века множества трудосберегающих устройств, таких как пылесосы, стиральные и посудомоечные машины, сократило время, необходимое для ведения домашнего хозяйства.

Но самой главной причиной, несомненно, было огромное повышение производительности труда на фабриках, ставшее возможным благодаря механизации. Это увеличило реальную заработную плату работников, что вынудило хозяев увеличивать

оплату труда прислуги, дабы сохранить свою конкурентоспособность в качестве потребителей на рынке труда. Однако если сейчас будет утрачено значительное число рабочих мест в производственном и офисном секторах из-за широкого внедрения роботов и искусственного интеллекта, то фундаментальная сила, действовавшая против найма домашнего персонала, может обратиться вспять.

Работа по дому может стать основным источником значительного числа рабочих мест будущего, даже если навсегда исчезнут особняки прошлого с их разделением на кухню, людскую и хозяйские этажи. Конечно, многие уже сейчас нанимают прислугу, особенно уборщиц и нянек (беби-ситтеров), хотя и те работают неполный рабочий день и обычно проживают вне дома. Однако этот процесс может двинуться вперед куда более быстрыми темпами. Так, преуспевающие представители среднего класса, которым в современном мире явно не хватает времени (а денег — хватает), могли бы нанять хотя бы одного слугу (особенно в сочетании с бытовой техникой) для выполнения основных домашних дел: езды за покупками, сопровождения несовершеннолетних или недееспособных членов семьи и ухода за ними и многого другого. А те, кто занимает верхние строчки в доходах, могут легко побороться за статус по количеству и великолепию своей домашней свиты, как это уже бывало в старые времена.

## **Не физическая, но рутинная работа**

Если реально посмотреть на вещи, то станет очевидно, что многие рабочие места, которым больше всего угрожают роботы и искусственный интеллект, вовсе не относятся к категории сугубо ручного труда. Куда большее беспокойство должен вызывать тот факт, что уже готовы к испытанию роботы-помощники по регистрации пассажиров в аэропортах. Приложениям искусственного интеллекта можно передать многие функции в сфере биржевой деятельности. В 2017 г. BlackRock — гигантская компания по управлению фондами — уволила семь менеджеров высшего звена и перевела миллиарды долларов, которые они тратили на администрирование, во внутреннее компьютерное подразделение количественных инвестиций, названное Systematic Active Equities.

А еще через год выяснилось, что немецкий банк Commerzbank тоже экспериментирует с технологиями искусственного интеллекта, которые смогут, вероятно, выполнять аналитические исследования по компаниям и секторам, позволяя банку обходиться без множества сотрудников-аналитиков: традиционно они входят в число самых высокооплачиваемых банковских специалистов<sup>24</sup>. (Должен сказать, у меня создалось впечатление, что аналитические отчеты инвестиционных банков уже давно пишутся каким-то искусственным интеллектом.)

Искусственный интеллект может выполнять также работу оценщиков имущества, делая ее быстрее, дешевле и точнее. Это немаловажная статья расходов: только в США бизнес по оценке имущества имеет годовой оборот более 12 млрд долларов, и занято в нем около 80 000 оценщиков.

Точно так же интеллектуальные системы смогут выполнять и часть обычной юридической работы. Отметим, это не означает, что юристов теперь станет меньше (а жаль). Похоже, что использование приложений искусственного интеллекта для выполнения рутинной юридической работы настолько снизило затраты, что теперь в этой сфере возможно появление целого класса проектов, которые раньше были нерентабельными. И, оказывается, в них очень требуются младшие юристы, чтобы настраивать работу систем на первых этапах и научить (или заставить) компьютерные приложения работать правильно<sup>25</sup>.

Другой пример умственного труда, который можно сравнительно легко автоматизировать, — это письменный и устный перевод. Вначале услуги цифрового перевода выглядели шуткой. Но скорость его усовершенствования оказалась огромной, хотя и сейчас он еще работает далеко не на том уровне, который многие люди считают приемлемым. Не исключено, однако, что скоро одним щелчком мыши можно будет переводить что угодно на любой язык быстро и качественно. Если такая производительность будет достигнута, она выйдет за рамки индивидуальных возможностей людей-переводчиков.

В марте 2014 г. коммуникационная система Skype представила услуги машинного перевода в реальном времени. В июне 2013 г. Хьюго Барра, главный исполнительный директор Google по операционной системе Android, заявил, что через несколько лет он

ожидает появления полностью работоспособного «универсального переводчика», которым можно будет пользоваться лично или по телефону<sup>26</sup>.

Отметим, что даже если рутинная работа по переводу будет качественно выполняться машинами, все равно найдутся люди, которые сделают карьеру, оставаясь экспертами по языкам. Но они должны будут работать на очень высоком уровне, и большая часть их деятельности будет связана с исправлением стиля письменного и устного перевода, первоначально выполненного системами искусственного интеллекта. Понятно, что таких экспертов будет гораздо меньше, чем в настоящее время существует переводчиков.

Вот еще одно из направлений деятельности, которое, казалось бы, должно оставаться прерогативой людей, — собеседование при приеме на работу. На самом же деле в ведущих фирмах, особенно в сфере финансов, большая часть этой деятельности теперь выполняется с помощью того или иного типа искусственного интеллекта. Более того, на протяжении нескольких десятилетий кандидатам на работу в крупных фирмах приходилось проходить автоматизированные онлайн-тесты, причем первоначальный отбор производился без вмешательства человека. Однако теперь и непосредственно интервью все чаще проводят с помощью компьютеров. Как и следовало ожидать, кандидаты на вакансии, в свою очередь, практикуются с помощью искусственного интеллекта, чтобы подготовиться к прохождению собеседований, проводимых другими ИИ-системами. Это направление постепенно обретает коммерческие формы: например, финтех-стартап Finito предлагает услуги по обучению кандидатов с помощью собственного приложения искусственного интеллекта.

В Китае искусственный интеллект помогает отфильтровывать «нежелательную» информацию из интернета, тем самым снижая быстро растущее бремя, падающее на специалистов по анализу контента. Машины, например, уже очень хорошо распознают сексуальные мотивы, благодаря чему цензоры-люди могут концентрироваться на более важных вещах — постах, порочащих Коммунистическую партию или лично президента Си Цзиньпина.

## **Расширение спектра вакансий**



Итак, мы обсудили исчезновение рабочих мест. А как насчет появления новых? Согласно совместному исследованию Всемирного экономического форума (ВЭФ, англ. World Economic Forum, WEF) и консалтингового концерна Boston Consultancy Group (BCG), к 2026 г. в США будет создано 12,4 млн новых рабочих мест<sup>27</sup>. Широкое использование роботов и приложений искусственного интеллекта само по себе создает спрос на специалистов по проектированию и изготовлению роботов, разработке их программного обеспечения и управляющих приложений, обучению и консультированию людей по взаимодействию с искусственным интеллектом.

Кроме того, понадобятся специалисты, которые будут контролировать границы ответственности между людьми и роботами, заниматься юридическими, нормативными и, возможно, даже этическими вопросами, которые возникают при внедрении искусственного интеллекта, особенно в отношении использования больших данных. (Мы обсудим эти вопросы подробнее в седьмой главе.)

И все же лидирующим сектором, где, согласно прогнозам WEF и BCG, ожидается наибольший рост числа рабочих мест, оказывается здравоохранение. Здесь исчезнет всего лишь 10 000 позиций, а создано будет примерно 2,3 млн.

Это не должно вызывать удивления. Суть грядущих технологических изменений состоит в том, чтобы освободить людей от разнообразного механического труда и оставить им работу, по-настоящему достойную человека. Здравоохранение — та область, где люди имеют огромное преимущество перед робототехникой и поле их деятельности продолжает расширяться.

Важный пример, демонстрирующий тенденции развития в обсуждаемой отрасли, — уход за пожилыми людьми. Нам постоянно твердят, что во всех западных обществах забота о престарелых не соответствует их реальным потребностям из-за нехватки ресурсов. Говоря простым языком, нам не хватает сиделок. А с учетом того, что число пожилых в развитых странах растет, спрос на персонал, обеспечивающий уход, резко увеличится.

Итак, сиделок будет больше, и я не думаю, что ими окажутся роботы. В конце концов, кому нужно, чтобы его навещали интеллектуальные машины? А кому придет в голову доверить заботу о



пожилых родственниках «бездушной железяке»? (Хотя, если подумать, я могу припомнить кое-кого, кто не отказался бы от этого.) К тому же заботиться о стариках будут люди, освобожденные от других занятий.

Конечно, роботы и искусственный интеллект могут здесь внести свой вклад — не заменяя людей, обеспечивающих уход, а помогая им. Я могу представить, как сиделка приходит в дом пожилого человека в сопровождении различных машин, настраивает одну машину на уборку, другую — на мытье волос своего подопечного, а в это время разговаривает с ним о его самочувствии и дальнейших планах.

Использование роботов и различных устройств с искусственным интеллектом позволит радикально повысить качество ухода за престарелыми людьми. При этом, как и в случае с другими трудосберегающими разработками со времен промышленной революции, количество сиделок не уменьшится, поскольку по мере того, как люди становятся богаче (и живут дольше), спрос на эти услуги постоянно возрастает.

Собственно, такие роботы-помощники существуют и сегодня, но они пока малоэффективны. Например, есть механизмы, способные поднимать и перемещать пожилых людей, но они очень дорогие и к тому же очень массивные — в десять раз тяжелее человека (а значит, и недостаточно мобильные)<sup>28</sup>. Несомненно, в будущем они станут и легче, и дешевле.

## **Увеличение числа существующих рабочих мест**

Есть много профессий, где, несмотря на пугающие заголовки в газетах, роботы призваны не заменить людей, а помогать им, повышая качество их труда. Как мы только что увидели, это касается, например, ухода за пожилыми или тяжелобольными людьми.

Другой пример из области медицины — хирургия. По мнению журналистов, роботы все чаще берут на себя работу хирургов. Так, больница Лондонского университетского колледжа имеет двух роботов типа *da Vinci Xi*, созданных компанией *Intuitive Surgical*, базирующейся в Калифорнии. Сообщается, что в 2017 г. они сделали 700 хирургических операций на простате и мочевом пузыре.

Однако в данном контексте слово «они» не совсем верно отражает суть происходящего. Роботы, так сказать, хорошо владеют скальпелем, но управляет ими медик-специалист, сидящий в нескольких футах от них перед трехмерным экраном<sup>29</sup>. Таким образом, робот на самом деле является не самостоятельным хирургом, а очень сложным инструментом хирурга-человека. Казалось бы, результаты такого взаимодействия впечатляют: гораздо меньше инвазивных операций, больше точности, меньше риска несчастных случаев, меньше осложнений и, наконец, лучшие показатели в области постхирургической реабилитации.

Но имейте в виду, что все имеет свою цену и что автоматизация — не одни сплошные удачи. Стоимость роботизированной хирургии очень велика. В США в 2013 г. было продано около 1200 хирургических роботов по средней цене 1,5 млн долларов каждый — это совсем не мелочь. Во-вторых, есть и проблемы безопасности. По данным журнала Healthcare Quality, при хирургическом вмешательстве с участием роботов da Vinci зафиксированы 174 травмы и 71 смертельный случай<sup>30</sup>. Конечно, как это часто бывает, сложно сказать, насколько связана каждая конкретная неудача именно с использованием робота-хирурга или они все равно бы произошли. Но какими бы ни были показатели безопасности, я уверен, что их можно улучшать и улучшать.

В области медицины есть и другие замечательные достижения. Утверждается, что для того, чтобы не отставать от опубликованных медицинских исследований, врачу-человеку необходимо читать 160 часов в неделю, что невозможно. Но у искусственного интеллекта такого ограничения нет.

Неудивительно также, что искусственный интеллект с успехом используется в медицинской диагностике. Дочерняя компания Google DeepMind разработала приложение-помощник под названием Watson для выявления признаков различных заболеваний путем анализа изображений (МРТ, рентген и др.). По словам Самуэля Нуссбаума из частной медицинской компании Wellpoint, точность диагноза рака легких составляет у Watson 90%, что существенно превосходит точность врачей (около 50%)<sup>31</sup>.

Развитие медицинской диагностики может привести к более частому тестированию здоровья и более ранней постановке тех или

иных диагнозов. В перспективе бытовые приборы, объединенные в сеть с нашими смартфонами, будут предоставлять мгновенные результаты тестов на уровень глюкозы в крови, артериальное давление, состояние горла, дыхания и т.д., а также предварительную экспресс-оценку состояния нашего здоровья. Важно, что подобные новшества не приведут к снижению потребности в услугах профессиональных медиков. Скорее, наоборот, потребуются больше консультаций с медицинскими работниками, а также расширение спектра и объема услуг, предоставляемых врачами и учреждениями здравоохранения.

Использование датчиков, отслеживающих частоту сердечных сокращений и артериальное давление, позволит выявлять на ранних стадиях болезни и обеспечить больным лечение на дому. В результате, вероятно, сократится количество людей, вынужденных проводить время в больнице, благодаря чему высвободятся ресурсы для помощи пациентам в критических случаях.

Технология восприятия и обработки человеческой речи позволит врачам расшифровывать и записывать разговоры с пациентами, тратя на это лишь минимальные усилия и время. Один из консультантов по маркировке сканированных изображений, работающий в офисе Google, рассказывает, что исследование изображений при диагностике рака головы и шеи «занимает пять или шесть часов, причем обычно врачи занимаются этим после основной работы»<sup>32</sup>. Все то же самое, однако, может выполнять искусственный интеллект. Другие интеллектуальные системы способны помогать с сортировкой пострадавших в отделениях пунктов травматологии и неотложной помощи, способствуя снижению задержек в потоке пациентов через различные отделения больниц.

Как в медицинских, так и в политических кругах сейчас ощущается повышенный энтузиазм по поводу того, какой вклад искусственный интеллект может внести в диагностику и лечение. В мае 2018 г. Джереми Хант, бывший тогда министром здравоохранения Великобритании, заявил, что использование искусственного интеллекта жизненно важно для обеспечения будущего Британской Национальной службы здравоохранения (Britain's National Health Service, NHS). В том же месяце премьер-министр Великобритании Тереза Мэй с большой помпой анонсировала программу создания искусственного интеллекта для совершенствования профилактики,

ранней диагностики и лечения сердечных заболеваний, а также рака, деменции и диабета.

Нет никаких сомнений как в искренности амбиций чиновников высокого ранга, так и в масштабах технических возможностей. Однако с подобными программами существует серьезная опасность распыления огромных денежных сумм. Вряд ли многие практикующие врачи из NHS, как и административные работники, в настоящее время обладают навыками, позволяющими правильно использовать планируемые инвестиции в системы искусственного интеллекта, предназначенные для этой организации. Примечательно, что Национальная служба здравоохранения до сих пор даже не смогла перевести все медицинские записи с бумаги в цифровую форму, несмотря на миллиарды фунтов, потраченные на этот ИТ-проект.

Различные пользователи приложений искусственного интеллекта, подобные NHS, должны сосредоточиться на тех направлениях, где искусственный интеллект может принести реальные плоды, даже если улучшения поначалу покажутся незначительными, вместо того чтобы в угоду амбициям начальства запускать крупные ИТ-проекты, которые могут ни к чему не привести.

## **Работа в сфере досуга**

В предыдущей главе я выступил с тезисом, что постепенное обогащение населения, вызванное более широким использованием искусственного интеллекта и роботов, приведет к тому, что многие люди предпочтут работать меньше в обмен на дополнительное свободное время. Между тем многое из того, чем люди занимаются на досуге (за исключением волонтерства), требует денежных затрат. Это приводит к некоторому парадоксу (или даже вопиющему противоречию). Хорошо известно, что трудоголикам гораздо легче экономить деньги. Пока такой человек на работе, ему тратить деньги негде и некогда, даже если ему и хотелось бы. А после работы он слишком устает, чтобы думать о чем-либо, кроме отдыха.

Для того, чтобы в полной мере насладиться длительным досугом, необходимо иметь свободные деньги, которые можно безопасно потратить. Данный парадокс — ключ ко многим возможностям

трудоустройства, которые появятся в экономике в эпоху искусственного интеллекта. Многие из того, чему вы, возможно, захотите посвятить досуг, будет связано с работой других людей, особенно в мире спорта, развлечений, образования и личностного развития.

Сейчас, когда люди все чаще ищут для досуга впечатлений, это становится более актуально. Вечеринки, праздники, свадьбы и прочие затратные мероприятия требуют высокой занятости со стороны тех, кто организует подобные мероприятия. Обслуживать их будут не роботы, а люди, с которыми захочется поговорить и поделиться эмоциями, будь то попойка, отпускные развлечения или свадьба. (Подумайте насчет того, чтобы заменить роботом священника на свадьбе. Вряд ли это хорошая идея; хотя я присутствовал на некоторых свадьбах, где такое нововведение улучшило бы атмосферу.)

Удлинение досуга одних людей приведет к расширению возможностей трудоустройства других в сфере гостиничных и развлекательных услуг. Впрочем, не весь отдых сводится к безделью, многие люди, вероятно, будут стараться проводить досуг с пользой. Серьезным бизнесом в будущем может стать личное физическое и/или духовное совершенствование. Кто захочет, чтобы вас учил жизни робот? Да и как спросить робота о смысле жизни? По примеру книги «Автостопом по галактике» (The Hitchhiker's Guide to the Galaxy<sup>33</sup>), он вполне может ответить вам «42».

Это означает, что по мере того, как люди будут стремиться к большему досугу, новые и новые рабочие места будут создаваться в сфере обслуживания людей на отдыхе и во время развлечений. Те, кто работает в «индустрии досуга», тоже захотят больше отдыха и удовольствий. Здесь нет никакого противоречия. Баланс между работой, не связанной с досугом, работой в «индустрии досуга» и самим досугом возникнет естественным образом как результат миллионов человеческих решений. Но в любом случае можно с уверенностью предположить, что основным источником занятости в эпоху экономики искусственного интеллекта будет именно обслуживание свободного времени наших собратьев.

## Человеческий фактор

При формировании спроса на человеческий труд выбор других людей весьма важен и относится к самому широкому спектру занятости. Допустим, услуги, оказываемые машинами, однажды подешевеют. Готовы ли вы заплатить немного больше за право получить те же самые услуги от человека? В частности, может ли второй вариант придать вам, как потребителю, более высокий социальный статус?

Если быть честным, то да, я встречал некоторых людей, которые утверждали, что при прочих равных они предпочли бы иметь дело с машиной, а не с человеком, в том числе на кассах в супермаркетах, на стойках регистрации в аэропорту и т.п. Для таких людей в условиях конкуренции с услугами, предоставляемыми машинами, услуги, предоставляемые людьми, должны, пожалуй, предоставляться со скидкой. Но я не могу поверить, что в эту категорию попадет большинство людей.

Допустим, например, что китайцам в конце концов удастся научить (или заставить) роботов-официантов обслуживать вас за столиком, не проливая при этом суп. Предположим, что им даже удастся сделать так, чтобы эти официанты обслуживали вас с высокомерным пренебрежением или, если захотите, с елейной вежливостью (возможно, кстати, у них появится специальная кнопка для выбора режима). Но разве вы не предпочли бы, чтобы вас обслуживал живой человек? Высокомерный, елейный — да любой? То же самое, безусловно, относится и к массе других личных услуг, в частности работы домработниц, сиделок, врачей, косметологов и личных тренеров.

Любям нравится живое общение с другими людьми. Возьмем те же самые развлечения. Мир наводнен «дистанционными» развлечениями, включая спорт по телевизору и музыку — как в прямой трансляции, так и в записи. Часто они доступны почти или совсем бесплатно, и люди пользуются ими в огромных количествах. Тем не менее люди также платят серьезные деньги за то, чтобы посещать «живые» выступления артистов, чтобы лично увидеть и услышать исполнителей. То же самое относится и к всевозможным спортивным мероприятиям, музыкальным концертам, спектаклям. Причем привлекает нас не только живое выступление «суперзвезд». Многие пабы и клубы, где живую музыку исполняют мало кому известные музыканты, тоже очень популярны у местной публики и приезжих.

Существуют особые причины того, почему мы часто предпочитаем именно товары, сделанные людьми, и даже покупать стремимся у подобных нам. Одной из важнейших причин такого предпочтения Калум Чейс считает наличие у рукотворных вещей «художественных вариаций»<sup>34</sup>. В том числе, это одна из основных причин, почему мы любим антиквариат. Ведь если вдуматься, то не странно ли, что подлинные картины великих художников, таких как Моне или Тернер, стоят несравненно дороже, чем любая их копия, даже если для неискушенного глаза (а то и экспертов) последняя неотличима от оригинала.

В повседневной жизни мы часто предпочитаем безделушки ручной работы и одежду с индивидуальным дизайном. И, конечно же, нам гораздо больше нравится домашняя еда (даже если она сделана в ресторане), а не стандартный полуфабрикат, разогретый в микроволновой печи.

## **Люди смотрят на людей**

Мир людей невозможен без постоянного мониторинга и руководства всеми видами человеческого поведения. Подумайте об объеме работы и количестве рабочих мест, которые в настоящее время создаются в мире финансовых инвестиций. Кто мог представить себе 100 лет назад, какое количество людей будет рассматривать и давать советы по поводу инвестиций, прошлых и будущих? Составление вчерашнего отчета о фондовом рынке — это совершенно человеческое дело, то есть повествование о действиях и мнениях людей. Да, в новом мире голые факты будут регистрироваться и храниться какой-либо формой искусственного интеллекта; таким же путем будет осуществляться и большая часть инвестиций. Но бесчисленные оставшиеся сотрудники будут сосредоточены на мыслях, мнениях и действиях людей. И эту работу могут выполнять только люди.

Интересно, что этот исход был предсказан Кейнсом — все тем же! Забавно, но в своей «Общей теории», обсуждая, как инвесторы фондового рынка станут принимать решение о покупке или продаже акции, он сравнивал большие инвестиции на фондовом рынке с конкурсом красоты. Вот его слова:



«Дело не в том, чтобы выбрать те лица, которые, по нашему впечатлению, действительно самые красивые, и даже не в том, чтобы выбрать те, которые красивы, согласно некоторому усредненному мнению. Мы достигли [при прогнозировании инвестиций] уже третьей степени, то есть пытаемся предвидеть, что именно среднее мнение может ожидать от среднего мнения. И я полагаю, есть среди нас и такие, кто практикует четвертую, пятую и более высокие степени»<sup>35</sup>.

Кейнс мог быть прав или не прав относительно инвестиций. (Как бы там ни было, я считаю, что в его замечании есть много полезного.) Но главное — он нечаянно указал на вероятный будущий источник занятости: увлечение людей мнением других людей о себе, других людях и бесчисленное количество видов деятельности, производных от этих.

Совсем недалеко от мира инвестиций находится мир азартных игр. За последние десятилетия он значительно расширился, включая и количество занятых в нем людей, и количество свободного времени, проводимого там игроками всех сортов. Как и многое другое в человеческой вселенной, много времени и ресурсов требует не только та или иная деятельность, но и все вспомогательные средства, вращающиеся вокруг нее, — средства массовой информации, эксперты со своими ценными советами и постоянный мониторинг настроения публики, будь то теннис, футбол, регби, бейсбол, скачки или политика. Вся эта деятельность связана с кое-чем исключительно человеческим, а именно — с интересом к тому, что думают другие люди, и в данном случае с поддержкой их взглядов деньгами.

В экономике искусственного интеллекта подобные процессы будут происходить во многих сферах. Вот уже несколько лет в канун Пасхи британская радиостанция Classic FM проводит опрос слушателей о любимых произведениях классической музыки, при этом 300 лучших пьес играют, начиная с номера 300 и дальше вверх по списку в пасхальные выходные, а произведение-победитель прозвучит уже в особый момент пасхального понедельника. Этот конкурс чрезвычайно успешен, он сопровождается широкой дискуссией, анализом и отчетностью. Обратите внимание, что сюда не входит экспертный анализ музыки или ее ценности, не говоря уже о создании каких-либо новых произведений. Все это действие сводится лишь к фиксации общественного мнения.



Мы можем ожидать расширение объема исследований человеческого поведения и взглядов толпы на все, от секса до религии и наркотиков. По общему признанию, большая техническая часть такой работы и обобщения ее результатов будет выполняться искусственным интеллектом, но зато разработка вопросов, их интерпретация и представление не могут быть отданы никому, кроме самих людей. Еще больше, чем сегодня, в этом новом прекрасном мире будут процветать реалити-шоу и прочие программы, концентрирующиеся на превратностях человеческих взаимоотношений.

## **Человеческие взаимоотношения**

В эпоху роботов, когда у людей появится больше денег и свободного времени, они наверняка будут особенно заинтересованы в улучшении отношений с другими людьми в нескольких аспектах. Поскольку борьба за выживание останется по большей части в прошлом, люди, несомненно, станут уделять больше внимания своему внешнему виду — как для привлечения других, так и для удовлетворения личных эстетических вкусов и чувства собственного достоинства. Наверняка лучше смогут ценить красоту и в других, поскольку будут общаться больше, чем когда-либо. Красота — понятие человеческое. В этом плане люди, разумеется, будут иметь явное преимущество даже перед роботами-гуманоидами (если такие появятся), не говоря уже о бестелесном и абстрактном искусственном интеллекте.

То же самое касается и сексуальных отношений. Хорошо известно, что уже сейчас предпринимаются попытки создания «улучшенных» секс-кукол, способных благодаря внедренному в них искусственному интеллекту лучше взаимодействовать с владельцами как физически, так и в том, что можно назвать «разговорами». Вы легко можете представить антиутопический мир, в котором люди отказались от идеи сексуальных контактов с себе подобными, поскольку суррогатная любовь понравилась им больше. Может быть, что-то из этого и возможно, однако подозреваю, что интимные отношения с роботами останутся развлечением для особо продвинутых секс-меньшинств.

Однако большинству из нас нужна близость именно с другими людьми.

У человека есть глубокая потребность в дружбе и общении. Учитывая, что всевозможные человеческие отношения будут иметь постоянное и, возможно, даже более важное значение, в эпоху роботов наверняка сильно вырастет и количество рабочих мест, прямо или косвенно связанных с руководством отношениями — как их начать, как поддерживать и даже как изменить или прекратить те или иные. Репетиторство в этой сфере, несомненно, станет процветающим бизнесом. Но кто захочет, чтобы роботы его учили тому, как нужно вести себя с людьми? Если, конечно, вы сами не робот. Что скажете, будущий читатель? Я подозреваю, что если вы уже не человек, то в этом конкретном случае вы захотите сами или будете запрограммированы на то, чтобы учиться у людей.

Появится ли в эпоху роботов расширенный «рынок общения»? В XVIII и XIX столетии богатые и незамужние пожилые дамы нередко нанимали других женщин в качестве компаньонки — обычно более молодых и небогатых. Даже в сегодняшнем мире я знаю несколько примеров одиноких пожилых мужчин, которые брали к себе в дом молодых женщин в качестве подруг и помощниц (а не по сексуальным причинам). Они хотели одновременно получить помощь по дому, чувство комфорта и возможность беседовать. Конечно, вы могли бы для этого использовать робота, чтобы он разговаривал с вами или притворялся человеком, но ведь это не было бы «настоящим».

## **Мысли о будущей занятости**

Пришло время, наконец, подвести итоги. Хотя мы очень стараемся представить, какие новые рабочие места могут появиться в будущем, нет сомнений: мы наверняка упустили в этой главе многие из возможных видов занятости. Да и как может быть иначе? Мы собираемся войти в совершенно новый мир, и даже наше воображение не в силах помочь нам разглядеть все его детали.

Именно по этой причине оценки влияния роботов и искусственного интеллекта на общую занятость порой неоправданно пессимистичны. Просматривать спецификации должностей, оценивать, какие типы

занятости и сколько людей в них подвержены риску увольнения, — все это задача несложная, хотя и трудоемкая. Такого рода исследований было проведено множество. Несомненно, могут появиться и новые — лучше или хуже, чем их предшественники, включая и те, что пророчат нам апокалиптический сценарий. Но если говорить о влиянии технического прогресса на макроэкономику, то упражнения по подсчету потерь на рынке труда в значительной степени к делу не относятся. По-настоящему важные вопросы касаются модификации уже существующих рабочих мест, а также появления новых видов работы, ее количества и характера занятости на таких местах.

Уже не в первый раз, говоря об экономике, мы меньше всего знаем о наиболее важных аспектах проблемы. Разрабатывая политику в отношении неопределенного будущего, мы должны остерегаться брать за основу лишь такие факторы, которые поддаются количественной оценке, игнорируя или считая маловажными те моменты, которые сложно оценить.

Мы не можем претендовать здесь на точный прогноз, однако вышеприведенное обсуждение должно было развеять некоторые тревожные мысли, возможно, беспокоившие вас, — например, что новый мир обязательно принесет с собой массовую безработицу. Хотя в ряде случаев, например, в розничной торговле, вполне могут быть значительные потери рабочих мест и хотя окажется достаточно видов деятельности, где выполнение рутинных умственных задач будет переложено с человека на искусственный интеллект, тем не менее во многих секторах, включая транспорт, перспективы замены людей роботами и искусственным интеллектом сильно преувеличены.

В то же время во многих других областях, таких как здравоохранение, сфера обслуживания, досуг, развлечения, занятость людей может резко вырасти. В определенных областях, например, в здравоохранении и правовой деятельности, роботы и искусственный интеллект помогут заметно улучшить работу профессионалов, одновременно делая их труд более эффективным. Вовсе необязательно, что внедрение интеллектуальных технологий приведет к ощутимой потере рабочих мест в подобных отраслях экономики. Скорее всего, по мере повышения производительности специалистов вырастет и спрос на них.

Новые рабочие места, которых сегодня еще не видно, в будущем станут быстро появляться и умножаться. Исходя из этих предположений, я не вижу причин, по которым экономика будущего, основанная на повсеместном участии роботов и искусственного интеллекта, не может сопровождаться полной занятостью для большинства населения.

Однако имейте в виду, что это видение будущего необязательно понравится вам в каждой детали. Помимо прочего, разрушение целого ряда старых рабочих мест и появление новых и неожиданных окажут глубокое воздействие на структуру общества, что, в свою очередь, может иметь сложные политические последствия (эти вопросы мы рассмотрим в части III).

Но прежде чем мы перейдем к следующему этапу повествования, следует вспомнить еще об одной проблеме, которую мы пока что не обсуждали. То, что рабочих мест может оказаться достаточно, чтобы их хватило на всех людей, не обязательно означает, что за эту работу будут хорошо платить. Станет ли доминирование роботов и искусственного интеллекта причиной появления массы низкооплачиваемых работников и связанного с этим усиления неравенства — вот в чем вопрос.

## ПОБЕДИТЕЛИ И ПРОИГРАВШИЕ

*«В грядущем столетии или около того человечество разделится на два класса — богоподобных и бесполезных».*

Юваль Харари<sup>1</sup>

*«Некоторые люди становятся богатыми, изучая искусственный интеллект, но лично я зарабатываю деньги на изучении естественной глупости».*

Карл Икан, миллиардер<sup>2</sup>

До сих пор мы в основном обсуждали влияние роботов и искусственного интеллекта так, будто бы оно сказывается одинаково на всех людях и во всех частях мира. Разумеется, это не так, и настало время исправить эти неточности. Сейчас мы попробуем рассмотреть, как изменится в будущем распределение доходов между разными людьми, их группами, регионами и странами. Начнем наш анализ с обсуждения доходов частных лиц.

### Люди бывают разными

Прочитав большое количество прогнозов о возможной безработице, которую принесет революция, связанная с внедрением искусственного интеллекта и робототехники, можно подумать, что человечество столкнулось с чем-то совершенно новым, никогда не появлявшимся в

истории до наступления современной эпохи экономического прогресса.

На самом деле мировой экономике, как и экономикам отдельных государств, лишь изредка удавалось адаптироваться к широкомасштабным и глубоким технологическим изменениям без серьезных последствий для населения. Средние и совокупные статистические данные демонстрируют прогресс, но за ними часто скрываются человеческие трагедии. Хотя на замену исчезающим рабочим местам и целым специальностям экономика, испытавшая технологические перевороты, предлагает новые должности и профессии — все равно отдельные люди, их группы и сообщества, а иногда даже регионы и страны не могут с легкостью переключиться на только что возникшие и пользующиеся спросом виды деятельности.

Все это было характерно не только для «грязной» и «дымной» эпохи промышленной революции XIX в. На большей части территории Европы и Северной Америки начало деиндустриализации и глобализации в 1980-х и 1990-х гг. произвело опустошительное воздействие на ряд крупных регионов и слои населения. Некоторые последствия этой «экологически чистой» для западного мира фазы экономического прогресса можно увидеть и сегодня.

В 1980-х гг. экономика Великобритании претерпела серьезные преобразования в результате так называемой «революции Тэтчер»[\[21\]](#). Это повлекло за собой создание множества новых рабочих мест, в основном в сфере услуг. Но это привело и к уничтожению миллионов «старых» рабочих мест, особенно в обрабатывающей промышленности и, что оказалось наиболее болезненным, в добыче угля. Многие люди, оставшиеся без работы, так и не смогли оправиться от этих экономических и социальных потрясений. Нетрудно понять, что 50-летнему мужчине-шахтеру очень тяжело переквалифицироваться в сотрудника колл-центра — в новой профессии работали одни женщины.

Данная ситуация коснулась не только отдельных людей. Поскольку экономическая деятельность, пострадавшая от технологических и политических изменений, была довольно узко сконцентрирована географически, тяжелые времена испытали как местные сообщества, так и целые регионы, которые до сих пор еще не полностью пришли в

себя после утраты основных источников дохода, занятости и — в определенной мере — даже самоидентификации.

Нечто подобное происходит сегодня в Соединенных Штатах. Среди американских мужчин уровень участия в рабочей силе (имеются в виду те люди, которые либо заняты на работе, либо активно ее ищут) понизился с 76% в 1990 г. примерно до 69% в 2018 г. Более того, с конца 1990-х гг. наблюдается постоянный тревожный рост смертности среди белых американцев среднего возраста, связанный с алкоголем, злоупотреблением наркотиками и ростом самоубийств<sup>3</sup>. Вероятно, эти две тенденции взаимосвязаны. Как и в Великобритании, отмирание традиционных отраслей, сопровождающееся высоким уровнем мужской безработицы и распространением психологических и социальных расстройств, имеет в США географическую приуроченность.

Даже если я был полностью прав, утверждая, что грядущая «интеллектуальная» революция сможет обогатить человечество буквально в каждом аспекте, все равно преимущества, которые она дает, не будут распределяться равномерно. В реальности положение некоторых людей станет лишь хуже, и не только относительно, но и абсолютно, как это уже случалось в первые десятилетия давно ушедшей в историю Первой промышленной революции и как это происходит прямо сейчас в большинстве индустриальных стран после того, как традиционные источники занятости пришли в упадок. В эпоху искусственного интеллекта такая судьба может постигнуть миллионы людей в Америке и других развитых странах, даже если рабочих мест будет достаточно.

Прежде чем перейти к обсуждению этой мало приятной перспективы, нам необходимо проанализировать текущую ситуацию, поскольку уже сейчас большое количество людей выказывают беспокойство по поводу уровня доходов и их распределения, хотя последствия революции искусственного интеллекта едва ощутимы. Кроме того, природа сил, обостряющих современное неравенство, может войти в резонанс с быстро накапливающимися технологическими изменениями будущего или же оказать значительное влияние на возможность принятия мер, направленных на решение этой проблемы (подробнее об этом я расскажу в девятой главе).

## Доказательства растущего неравенства

Начнем с фактов. Или скорее с того, что мы считаем фактами. Ибо, как и многие другие важные вопросы экономики, даже фактологические аспекты многих проблем нередко вызывают ожесточенные споры.

Существуют основания полагать, что в последние годы распределение доходов и богатства становится все более неравномерным. По словам голландского историка Рутгера Брегмана, в США пропасть между богатыми и бедными «сейчас сделалась шире, чем в Древнем Риме, несмотря на то что экономика последнего целиком базировалась на рабском труде»<sup>4</sup>. Преувеличение это или нет — сказать трудно, однако статистика действительно показывает заметный рост неравенства.

С 1962 по 1979 г. среднегодовой рост реального располагаемого дохода [\[22\]](#) в США для людей в нижнем квинтиле распределения доходов составлял почти 5,5%, в то время как для людей в верхнем квинтиле он был меньше 2%. Однако в период с 1980 по 2014 г. для нижнего квинтиля средний прирост доходов уже оказался близок к 0%, а для верхнего квинтиля он возрос до 2,8%. В 1980 г. на верхний квинтиль дохода приходилось 44% от общего дохода населения после уплаты налогов, при этом один лишь верхний перцентиль приносил целых 8,5%. К 2014 г. эти доли уже выросли до 53% и 16% соответственно.

Такое положение дел отмечается не во всех странах — в Великобритании, например, ситуация выглядела иначе<sup>5</sup>. Продолжим, однако, рассматривать США в качестве удобного примера. Почему там наблюдается такой явный рост неравенства? Экономисты все время спорят по этому вопросу (и, вероятно, никогда не прекратят); тем не менее практически все готовы согласиться с тем, что в основе данного процесса лежат два основных фактора: глобализация и технологические изменения. Какой из факторов важнее — вот вопрос, который заставляет теоретиков постоянно сшибаться лбами.

## Неравенство и глобализация



Аргумент насчет глобализации вполне очевиден. Открытие Китая и других развивающихся рынков для мировой экономики фактически добавило пару миллиардов человек в мировую рабочую силу. При этом дополнительная конкуренция на рынке труда не распределялась равномерно по всем категориям, а концентрировалась на нижнем уровне, где сосредоточены низкоквалифицированные профессии, а это, естественно, самым худшим образом сказалось на заработной плате соответствующих работников в развитых странах.

А вот работники более высоких уровней получили от этого очень приличную выгоду. Мало того, что они не пострадали от прямой конкуренции, — теперь у них появилась возможность покупать многие товары и услуги дешевле, чем раньше. И это относится не только к миллионам представителей развивающихся рынков, которые стали жить намного лучше, но и к обеспеченным гражданам Запада, также весьма выигравшим от глобализации.

Кроме того, глобализация, добавив пару миллиардов рабочих рук на трудовые рынки развитого мира, почти не привнесла в экономику дополнительного капитала. Тем самым она увеличила отдачу на капитал (т.е. прибыль держателей капитала) за счет отдачи от труда (т.е. заработной платы тех, кто производит продукцию). Поскольку владение активами сосредоточено в верхней части шкалы распределения доходов (несмотря на широко распространенное не прямое владение акциями через пенсионные фонды), это также усилило экономическое расслоение, по крайней мере в развитых странах. (Стоит, однако, подчеркнуть, что в мировом масштабе глобализация значительно сократила неравенство, увеличив доходы миллионов бедняков в Китае и в других прежде отсталых странах за его пределами.)

## **Технологический фокус**

Объяснить влияние технологии тоже сравнительно несложно, однако тут существует один интересный подвох, важность которого необходимо правильно оценить. Итак, простым моментом является та же самая экономия рабочей силы, продолжающаяся и сегодня, по

большей части благодаря компьютерам и связанным с ними автоматизированным инструментарием.

А подвох в том, что коммуникационная революция вызвала распространение рынков, работающих по принципу «победитель получает все». На традиционных рынках уровень дохода обычно связан с абсолютными результатами, однако на рынках, где соревнование идет по «кубковой» системе, доходы конкурирующих фирм являются следствием относительной результативности. Одним из ключевых факторов, ранее ограничивавших масштабы распространения и деятельности таких рынков, было расстояние между производством и потреблением, что позволяло второсортному-третьесортному местному поставщику оставаться в бизнесе и даже процветать. Но теперь благодаря цифровым технологиям расстояние больше не является препятствием. В итоге рынок всего мира объединился и каждый из нас получил доступ к лучшим поставщикам услуг на глобальном уровне.

Более того, цифровые товары позволяют получить огромную экономию при масштабировании бизнеса. Это позволяет лидеру рынка уничтожить любого конкурента и получить хорошую прибыль. После покрытия основных затрат каждая дополнительная произведенная единица цифровой продукции новых затрат почти не требует. Результат этого явления — монополизация рынка со всеми ее обычными последствиями. Утверждается, например, что Amazon занимает почти 75% рынка электронных книг, Facebook является основной средой для 77% пользователей социальных сетей, а Google оккупировал 90% рынка поисковой рекламы<sup>6</sup>.

Победители в новом цифровом мире обретают невиданные ранее масштабы известности. Один из примеров — успех книг и фильмов Дж. К. Роулинг о Гарри Поттере. Другой — корейская поп-песня Gangnam Style и танец, показанный в ее клипе. Если вы, читатель, не посмотрели хоть раз видео с этой песней на YouTube (неважно, пытались ли вы станцевать под нее), то вы, конечно, все еще остаетесь представителем нескольких миллиардов людей, которые прошли мимо этого хита, однако 2,4 млрд человек его уже успели увидеть и число их растет до сих пор. Такой размер аудитории этой песни просто беспрецедентен<sup>7</sup>.

Огромные состояния, накопленные таким образом, затем приводят к обогащению представителей «второй линии», обслуживающих сверхбогатую элиту. В конце концов, если бы Джоан Роулинг когда-либо потребовались юристы, она наверняка наняла бы самых лучших из них. Вряд ли бы ей пришло в голову сэкономить на этом и прибегнуть к услугам более низкого качества.

В этом нет абсолютно ничего нового. Великий экономист Альфред Маршалл (Alfred Marshall, учитель Кейнса) в свое время писал: «Богатый клиент, чья репутация, состояние или и то и другое поставлены на карту, вряд ли сочтет слишком высокой цену услуг самого лучшего специалиста, какого только можно найти».

Эрик Бринолфссон и Эндрю Макафи приводят в качестве примера спортсмена О. Джея Симпсона, заплатившего в свое время адвокату Алану Дершовицу миллионы за судебную защиту. Разумеется, услуги Дершовица нельзя оцифровать и продать миллионам людей подобно тому, как были проданы «услуги» самого Симпсона. Тем не менее о Дершовице говорят так: «Он — суперзвезда-симбионт, который извлекает выгоду из успеха своих клиентов-суперзвезд, чей труд напрямую связан с оцифровкой продукции и распространением ее по сетям»<sup>8</sup>.

Этот разговор о писателях и спортсменах-суперзвездах может создать впечатление, будто система «победитель получает все» применима только к очень немногим и весьма специальным рынкам. Но этот вывод ошибочен, поскольку рынки такой структуры теперь существуют в очень многих отраслях экономики и сферах человеческой жизни. Зачем слушать оркестр с рейтингом икс, если можно послушать лучший в мире? Зачем учиться у профессора вашего местного университета, если с вами могут удаленно работать лучшие профессора Оксфорда или Гарварда? Зачем нанимать бухгалтера 10-го класса, инвестиционного банкира, хирурга или кого-то еще, если вместо них вы можете нанять лучших? Короче говоря, зачем соглашаться на меньшее, если за соответствующие деньги можно приобрести самое лучшее?

На этот вопрос есть ответ: все зависит от обстоятельств. Там, где услуги оцифрованные и нет ограничений на количество клиентов, отказываться от лучшего не будет никаких причин. В итоге любые поставщики услуг, кроме лучших, обанкротятся. Как сказали

Бринолфссон и Макафи, «если бы мы предложили спеть знаменитую песню «Satisfaction» бесплатно, люди все равно предпочли бы платить за версию в исполнении Мика Джаггера»<sup>9</sup>.

Если же на количество клиентов, которых может обслуживать данный поставщик услуг, есть ограничения, то ситуация уже другая, однако результат расширения рынка в принципе остается тем же — это повышение рыночной стоимости ведущих специалистов за счет любых конкурентов. Возьмем для примера хирургию. Робототехника и искусственный интеллект теперь позволяют хирургам оперировать большее количество пациентов, но основные преимущества заключаются в повышении безопасности и надежности того, что они делают, и в том, что они могут работать на расстоянии — возможно, даже за тысячи миль от своих пациентов. В результате спрос на лучших хирургов все растет и растет: фактически они выходят теперь на глобальный рынок. Менее способные хирурги по-прежнему будут востребованы, но оплата у них останется значительно ниже — до тех пор, пока роботы и искусственный интеллект не повысят качество и надежность их работы до уровня лучших.

## **Марксизм по-новому?**

Итак, глобализация и цифровые технологии — две мощнейшие силы, действующие уже в течение последних двух десятилетий и способствовавшие прогрессивному расслоению общества. И вот в этом мире постоянно растущего неравенства появляется француз, несущий интеллектуальные дары. В 2014 г. Тома Пикетти опубликовал книгу, объясняющую тенденцию к усилению неравенства иным весьма действенным образом и прогнозирующую его усиление. Это произведение, названное «Капитал в XXI веке» (Capital in the Twenty-First Century), стало международной сенсацией и стартовой площадкой для множества новых книг, научных статей и диссертаций<sup>10</sup>.

Главный тезис Пикетти состоит в том, что распределение богатства и доходов будет становиться все более неравномерным, потому что, попросту говоря, прибыль на капитал превышает темпы экономического роста. Это означает, что богатство растет быстрее, чем национальный доход. Поскольку богатство в обществе сильно

сконцентрировано среди малого процента населения, это неизбежно приведет к усилению социального и экономического неравенства.

Пикетти утверждает, что в Западной Европе так было всегда. По его словам, уже в XVIII и XIX вв. доходы стали чудовищно неравномерными. Конечно, драматические события начала и середины XX в.: Первая и Вторая мировые войны, Великая депрессия, появление государства всеобщего благосостояния и прогрессивного налогообложения, — внесли сюда некоторые коррективы, однако, по сути, они лишь замаскировали реальность. Теперь, говорит Пикетти, распределение богатства вернулось к тому состоянию, в котором оно было в конце XIX в., и если не принять меры, оно будет становиться все более и более неравномерным.

Интересно (и весьма примечательно с позиций данной книги — моей, а не Пикетти), что слово «робот» встречается только на одной из почти 700 страниц цитируемого труда. Другими словами, если вы соглашаетесь с рассуждениями Пикетти и вдобавок верите, что роботы и искусственный интеллект сами по себе резко усиливают неравенство, то вам остается лишь признать, что мир, к которому мы движемся, будет представлять собой настоящую вакханалию несправедливости.

## Критика трудов Пикетти

Как и следовало ожидать, для любой книги, чье влияние оказалось настолько серьезным, работа Пикетти подверглась целому шквалу критики. Здесь не место для подробного разбора всех критических замечаний, но нам нужно получить представление о наиболее существенных возражениях, поговорить об основных проблемах его теории, прежде чем переходить к рассмотрению влияния роботов и искусственного интеллекта<sup>[11](#)</sup>.

Начнем, как говорится, с самого начала. Масштабы сбора и анализа данных у Пикетти вызвали всеобщее восхищение, тем не менее остаются серьезные сомнения в качестве и точности данных. И сомнения настолько серьезны, что ставят под удар теоретическое здание, которое Пикетти выстроил на этой основе, включая, что является особенно важным, его выводы о необходимости повышения

максимальной ставки подоходного налога до 80% и введения глобального налога на богатство в размере 20% и более.

В критике работ Пикетти можно выделить три основных направления. Во-первых, профессор Мартин Фелдстайн отметил, что при оценке доходов Пикетти опирается на налоговые декларации<sup>12</sup>. Однако изменения в налоговых правилах Соединенных Штатов от 1980 г. оставили людям с высокими доходами меньше мотиваций вкладывать средства в низкодоходные, не облагаемые налогом инвестиции (например, муниципальные облигации), и еще меньше мотиваций для передачи своего бизнеса и профессиональных доходов через корпорации, которые облагались налогом по более низкой ставке. Соответственно, хотя налоговые декларации могут указывать на усиление неравенства, никакого скрытого роста неравенства в США на самом деле вообще могло не быть.

Во-вторых, другой профессор, Герберт Грубель обратил внимание на то, что данные Пикетти, как таковые, сосредоточены на увеличении неравенства между людьми в разные периоды времени<sup>13</sup>. Однако, поясняет он, один и тот же человек в течение жизни может перемещаться между группами с разным уровнем доходов. Он приводит соответствующие данные по Канаде, согласно которым из 100 рабочих, находившихся в 1990 г. в квинтиле с самым низким доходом, за 19 лет 87 человек перешли в квинтиль с более высоким доходом. А 21 человек из этих 100 достигли по уровню дохода самого верхнего квинтиля.

В-третьих, Крис Джайлз, экономический редактор *Financial Times*, показал, что с данными Пикетти существуют серьезные проблемы на детальном уровне, включая расхождения между данными в цитируемых им источниках и тем, как они были воспроизведены у Пикетти, а также грубое включение в анализ «предполагаемых» данных там, где были пробелы в исходной информации. В итоге Джайлз утверждает, что: «Выводы “Capital in the Twenty-First Century”, похоже, не подкрепляются теми источниками, на которые ссылается ее автор»<sup>14</sup>.

## Теория и доказательства

Учитывая серьезную критику эмпирических данных Пикетти, можно предположить, что вряд ли будет целесообразным комментировать теоретические недостатки его гипотезы. Тем не менее мы должны кратко рассмотреть и теорию. В конце концов, разве в экономике не существует хорошо известной шутки: «Мы поняли, что на практике эта идея не работает. Остается выяснить, работает ли она в теории». Поскольку споры по поводу данных могут продолжаться до тошноты, то главная идея, к которой они относятся, может со временем обрести собственную жизнь, даже если она основана на эмпирических фактах.

Главное теоретическое возражение в отношении гипотезы Пикетти состоит в том, что по мере того, как капитал становится все больше по отношению к другим факторам производства и национальному доходу, на него все труднее получать высокую прибыль. (Экономисты называют это законом убывающей предельной прибыли.) Эта закономерность противоречит идее Пикетти о том, что отдача на капитал почти всегда превышает темпы экономического роста.

У лауреата Нобелевской премии Джозефа Стиглица существует увлекательное и убедительное объяснение того, каким образом можно увязать с данными Пикетти теорию об уменьшении предельной отдачи на капитал. Он говорит, что не следует, как это делает Пикетти, отождествлять богатство с капиталом. В частности, в современном мире рост богатства в значительной степени связан с увеличением стоимости земли (и других активов, приносящих ренту). Однако более высокая стоимость земли (из-за повышенного спроса) не увеличивает капитал, то есть количество земли или других производственных активов, имеющих в наличии у тех или иных владельцев. Стиглиц утверждает, что в последние десятилетия, когда измеряемое богатство действительно росло, объем производительного капитала, задействованного в экономике, возможно, наоборот, падал<sup>15</sup>.

Другое серьезное возражение заключается в том, что анализ Пикетти основывается на предположении, что вся прибыль на капитал реинвестируется и никакой доход, полученный в результате трудовой деятельности, не сохраняется (т.е. он используется исключительно для наращивания капитала). Однако в современной экономике, напротив, большая часть прибыли на капитал тратится на потребление, а значительная часть прибыли от труда сохраняется в виде накоплений.



Это особенно верно в обширном мире пенсионных фондов и недвижимости<sup>16</sup>.

Еще одно возражение имеет равным счетом теоретический и эмпирический характер. При взгляде на списки богатых людей, особенно в США, поражает то, что очень многие приобрели богатство благодаря работе, фантастически увеличив стоимость основанных ими компаний. Это касается, в частности, Джеффа Безоса, Уоррена Баффета, Билла Гейтса, Марка Цукерберга и многих других.

Интересно, что ключевые игроки в этих списках постоянно меняются. Рассмотрим список богатейших людей по версии журнала Forbes. В 2012 г. в нем осталось менее 10% от тех, кто был отмечен в 1982 г. Кроме того, среди номинантов Forbes 400 быстро снижается доля тех, кто получил богатство по наследству.

Один из интересных выводов в исследованиях Пикетти заключается в том, что недавнее усиление неравенства в заработной плате сконцентрировалось за последнее время на верху социальной пирамиды. Так, в США разрыв между доходами квалифицированных и неквалифицированных рабочих, похоже, прекратил увеличиваться еще в 2000 г. Напротив, доходы самых верхних по богатству слоев населения резко выросли. Однако при этом трудно объяснить, каким образом сверхбогатые смогли стать еще богаче благодаря технологиям или использованию дешевой иностранной рабочей силы, ведь, по оценкам Пикетти, 60–70% из пресловутого 0,1% богачей — это руководители высшего звена и другие топ-менеджеры корпораций<sup>17</sup>.

Эти процессы совершенно не связаны ни с искусственным интеллектом, ни с теорией Пикетти. Они возникают из-за неспособности институциональных акционеров ограничить заработную плату руководителей высшего звена и финансирования экономики в англосаксонских странах. Шаги по обращению вспять этих факторов уже сделаны. После великого финансового кризиса деятельность банков стала более жесткой, а институциональные акционеры начали проявлять большую активность в ограничении оплаты труда руководителей. Но возможности для большего прогресса здесь, разумеется, еще есть. (Подробнее об этом рассказывается в девятой главе.)

Что в итоге? Многие левые считают Пикетти героем и твердо придерживаются его теории, согласно которой неравенство неумолимо



растет и будет расти дальше. Они видят в этом аргументы в пользу необходимости радикальных общественных действий, которые следует начать еще до того, как последствия от роботизации и широкого распространения систем искусственного интеллекта начнут себя проявлять. Они могут рассматривать влияние новой промышленной революции на перераспределение доходов как нечто, что можно добавить к выявленному Пикетти процессу концентрации богатства, или как явление, способное ускорить его, или, наконец, как своеобразный путь к отступлению на случай, если в теории Пикетти обнаружатся серьезные дыры, которые позволят им поднять на знамя очередную теорию о причинах роста неравенства.

Как мы показали выше, серьезные дыры у Пикетти действительно имеются. Несмотря на то, что ученые единодушны в восхищении работой, проделанной этим исследователем по сбору данных, относящихся к целому ряду стран за такой длительный период, мало кто находит его теорию по-настоящему убедительной. И я тоже. Для объяснения того, что происходит с доходами, теория Пикетти нам не потребуется: она одновременно и слишком проста, и слишком на многое претендует. Кроме того, конкретные факты ставят ее под серьезное сомнение. Так что теперь мы можем со спокойной совестью предоставить Пикетти историкам экономики, которые будут использовать его сведения в качестве базы данных и основы для бесчисленных и ожесточенных академических споров.

## **Работа и заработная плата**

Итак, теперь мы можем уже обсудить и влияние нынешней технологической революции на распределение доходов. Неэкономисты часто говорят о занятости в абсолютном выражении, ссылаясь на то, что одни рабочие места исчезают, а другие заменяются. Действительно, я использовал этот простейший подход при обсуждении материалов предыдущей главы.

Однако более естественный подход к экономике предполагает, что система занятости обладает гораздо большей гибкостью. И «смазка», обеспечивающая эту гибкость, — цена рабочей силы. Соответственно, нам лучше рассматривать динамику спроса и предложения на рынке

труда в мире роботов и искусственного интеллекта по изменениям не только их количества, но и цены на него. В случае трудоустройства речь идет о заработной плате. И, разумеется, все происходящее будет влиять на распределение доходов.

Итак, кто же станет победителем и проигравшим? Главный вклад в обсуждение этого вопроса внес Кевин Келли, редактор журнала Wired, который сказал однажды замечательную фразу: «В будущем ваша зарплата будет зависеть прежде всего от того, насколько хорошо вы сработаетесь с роботами»<sup>18</sup>. Главный экономист Google Хэл Вэриан часто повторяет, что люди должны стремиться быть «незаменимым дополнением» к чему-то, что становится доступным и дешевым. Билл Гейтс, в свою очередь, замечает, что решил заняться программным обеспечением в тот момент, когда понял, что должно произойти с компьютерами в будущем.

На практике, как я показал в предыдущей главе, это не означает, что ради успеха в экономике искусственного интеллекта вы обязательно должны превратиться в компьютерного «фаната». Наоборот, мы убедились, что многие из предлагаемых вакансий — и притом хороших — будут существовать благодаря «человеческому фактору». То, насколько хорошо вы взаимодействуете с людьми, будет не менее, а, возможно, даже более важно, чем то, насколько хорошо вы взаимодействуете с роботами. В экономике искусственного интеллекта проиграют те, кто выполняет в основном роботизированную работу или же сам является безнадежно роботизированным, когда имеет дело с другими людьми. Я уверен, что читатели встречались с множеством людей, подпадающих под такое определение.

Заманчиво предположить, что проигравшими окажутся в первую очередь люди с низким уровнем образования, которых роботы и искусственный интеллект будут более активно вытеснять с рабочих мест. Если им вообще удастся найти работу, то доходы их наверняка очень сильно снизятся. В результате миллионы таких людей будут вынуждены выживать исключительно за счет государственных пособий. Продолжая эту мысль, следует предположить, что многие, если не большинство, из тех, кто выше по уровню доходов и навыков, будут защищены от роботов и искусственного интеллекта подобно тому, как люди на возвышенности защищены от приближающегося наводнения.

Я лично совсем не уверен в правильности такого прогноза. Ранние этапы механизации, компьютеризации и даже промышленного использования роботов действительно были сосредоточены на замене неквалифицированного или низкоквалифицированного ручного труда на фабриках. Люди, работавшие на профессиональных и даже канцелярских должностях, поначалу не ощущали особого влияния со стороны технологий. Но впоследствии и они испытали серьезный удар. Например, фактически исчезли должности секретаря и регистратора: в большинстве западных стран, по крайней мере этот процесс уже почти завершился.

В предыдущей главе мы выяснили, что многие рабочие места, которым сейчас угрожает опасность со стороны искусственного интеллекта, представляют собой должности на уровне умеренно квалифицированного персонала, которые на сегодняшний день неплохо оплачиваются. Напротив, спрос на ручной труд, вероятно, сохранится очень долго, и, следовательно, люди, выполняющие эту работу, будут получать хорошее вознаграждение. Более того, революция искусственного интеллекта может в некотором роде улучшить их положение, поскольку с увеличением доходов и благосостояния спрос на их услуги только возрастет.

Широко распространено мнение, что от новых технологий чаще страдают относительно высококвалифицированные и по-настоящему хорошо оплачиваемые должности, а новые рабочие места, как правило, представляют собой низкоквалифицированные и низкооплачиваемые позиции, преимущественно в секторе услуг, подобные тем, которые предлагаются сейчас молодежи в ресторанах быстрого питания или что-то вроде курьерской службы в компаниях, подобных Deliveroo. Однако на практике средний уровень квалификации работников в Великобритании продолжает расти. За последние десять лет доля трех наиболее высокооплачиваемых профессиональных категорий (менеджеры и старшие должностные лица, профессиональная занятость и младшие профессиональные и технологические позиции) в общей занятости выросла с 42% до 45%.

Более того, даже в самых неквалифицированных видах деятельности работники должны владеть рядом базовых навыков, в которых раньше не было необходимости: умение пользоваться смартфоном и компьютером плюс (как правило) умение водить

машину. У большинства людей в нынешнем обществе эти навыки есть, причем приобретаются они как естественная часть современной жизни. Исключением остается разве что управление автомобилем, где, как минимум, необходимо сдать требуемый по закону экзамен на права (что, разумеется, еще не гарантирует хорошего вождения). В результате у работников XXI столетия значительно больше навыков, чем может показаться на первый взгляд, то есть, если хотите, можно сказать, что у них больше человеческого капитала.

## **Способен ли искусственный интеллект уменьшить неравенство**

Как ни удивительно, некоторые достижения искусственного интеллекта оказались весьма благоприятными для людей с низкими доходами. Сервис такси Uber преобразил передвижение во многих городах. В Лондоне, например, это подорвало печально известный бизнес «черных» такси. Как известно, водители этих машин тратят много времени и усилий на изучение улиц Лондона. Однако ценность подобных «ручных» знаний в настоящее время радикально снизилась из-за широкой доступности спутниковых карт, которые можно просто загрузить на смартфон. Соответственно, «черным» таксистам регулярно «переходят дорогу» водители, почти ничего не знающие о географии города, по которому они ездят.

С чисто экономической точки зрения увеличение предложения должно привести к снижению средних расценок. Однако если вы попытаетесь внушить лондонскому таксисту, что его услуги слишком дороги и управляющей компании следует снизить тарифы, то вам очень повезет, если вы сбежите живым. Таксист наверняка воспримет ваши слова в том духе, что он теперь должен зарабатывать меньше, чем в старые добрые времена, и немедленно пошлет вас по адресу, не предназначенному для почтового конверта.

Тем не менее низкие цены на поездки, предоставляемые Uber, значительно расширили рынок использования такси. А поскольку эта технология еще и позволяет водителям Uber быстро и эффективно находить пассажиров и подбирать их точно и вовремя, то они тратят на это меньше времени, чем традиционные водители, сидящие подолгу

без дела на стоянках или разъезжающие по улицам в надежде «подцепить» клиента. В результате водители Uber зарабатывают даже больше, чем водители традиционных такси. Например, в США они зарабатывают около 19 долларов в час, тогда как «обычные» таксисты в среднем получают 13 долларов<sup>19</sup>.

Предполагается, что подобное увеличение доходов может оказаться временным (по крайней мере для некоторых коммерческих водителей) и сойдет на нет в результате широкого распространения беспилотных автомобилей. Однако, как мы увидели в предыдущей главе, влияние беспилотных транспортных средств на потребность в водителях-людях, вероятно, будет намного меньше, чем заверяют нас энтузиасты.

Пример Uber дает интересное представление об общем влиянии новых технологий на распределение доходов. С появлением этого интернет-хаба доходы опытных, хотя и старомодных таксистов все больше перетекают к менее квалифицированным водителям автомобилей Uber. Увеличивает ли это неравенство? Вряд ли. Традиционным водителям такси, как правило, платят относительно хорошо по сравнению с другими представителями рабочего класса. Скорее можно сказать, что такая «утечка» делает распределение доходов более равномерным.

Следует рассмотреть и преимущества новых сервисов для потребителей. Всегда ли действительно лучше? Не обязательно. На самом деле, может быть, даже наоборот. И как оценивать увеличение количества поездок (а также повышение удобства и безопасности), которое стало возможным благодаря новым технологиям? Несомненно, эта выгода будет наиболее остро ощущаться людьми с низкими доходами, чей спрос на поездки более чувствителен к цене и которые в прошлом не могли позволить себе часто ездить на такси.

В целом можно согласиться с тем, что революция в сфере обслуживания, производимая такими компаниями, как Uber, несет в себе и такой элемент, который может сделать распределение доходов более неравномерным, а именно — возможность получения огромной прибыли владельцами Uber, которые в результате окажутся среди самых обеспеченных членов современного общества. Но пока это чисто теоретические предположения, поскольку в настоящее время Uber несет огромные убытки.

## Услуги дешевеют

Феномен Uber нельзя рассматривать как единичный пример. Большинство современных революционных технологий подрывают привилегированное положение профессионалов, квалифицированных рабочих и устоявшихся предприятий, тем самым принося пользу всему населению.

Это особенно верно в отношении индустрии финансовых технологий, которая сейчас широко распространяется во многих областях традиционного банковского дела, включая обмен валюты, прием депозитов и кредитование, и «съедает» огромную маржу, ранее достававшуюся финансовым учреждениям. В результате выгоды от более низких затрат на предоставление этих услуг сказываются на доходах всех людей. При этом в проигрыше, помимо владельцев акций банков, оказываются различные банковские работники, имевшие до сих пор хорошо оплачиваемую работу в сфере традиционных посреднических услуг, предоставляемых банками.

Нечто подобное может быть справедливо и в отношении юридических услуг. Последние станут намного дешевле благодаря использованию искусственного интеллекта и в то же время будут более востребованными. В выигрыше от этого окажутся менее обеспеченные люди, которые пока что считают юридические услуги непомерно дорогими для себя.

Из этих примеров хорошо видно, что революция в области искусственного интеллекта не обязательно приведет к увеличению финансового неравенства. Вполне возможно, что в целом ряде случаев, наоборот, будет наблюдаться его снижение. В предыдущих главах мы упоминали о том, что (хороший) ручной труд часто не поддается автоматизации, а умственный, квалифицированный, но по сути рутинный — поддается, и очень неплохо. Яркими примерами последнего является труд младших юристов и бухгалтеров среднего звена. Между тем такие люди сейчас зарабатывают намного больше, чем средний рабочий.

Впрочем это еще не решает все вопросы окончательно. Например, в США за последнее время наблюдался заметный подъем спроса на услуги как раз тех людей, которые находятся на самом верху распределения доходов, а также повышенный спрос на услуги самых

различных относительно неквалифицированных людей внизу этого списка за счет тех, кто занимает положение в середине, но выполняет работу, с которой легко может справиться искусственный интеллект. Тем не менее похоже, что это едва ли привело к росту заработной платы на нижнем уровне, поскольку сюда постоянно перемещаются люди из среднего уровня (как по квалификации, так и по доходам).

Противоположный поток — из среднего уровня в высший — не особенно велик, поскольку для такого перехода обычно требуется более высокий уровень образования, включая профессиональную квалификацию, которую не получишь в одночасье. Может потребоваться несколько лет обучения, прежде чем кто-то, даже с очень хорошими способностями, сможет перейти в более высокую группу.

В литературе описанный феномен одновременного увеличения числа работников в верхней и в нижней части распределения доходов известен как «поляризация занятости». Считается, что этот процесс плохо сказывается на перспективе роста доходов людей нижнего уровня, поскольку общие доходы в этом сегменте продолжают снижаться из-за постоянного потока людей, перемещающихся сверху. Несмотря на это Дэвид Отор, профессор экономики Массачусетского технологического института, думает иначе. Он предполагает, что большая часть поглощения рабочих мест со средним доходом компьютерами и искусственным интеллектом уже позади. То, что осталось, — это профессии, где искусственный интеллект дополняет человеческие навыки, включая, например, множество вспомогательных медицинских должностей, таких как радиологи, медсестры и т.п.<sup>20</sup>

Отор настаивает на той мысли, что журналисты, комментаторы и даже эксперты по искусственному интеллекту обычно преувеличивают степень замещения людей машинами и занижают возможности дополнения ими человеческого труда, что мешает им заметить повышение производительности и рост реальной заработной платы. Это так же верно для нашей эпохи искусственного интеллекта, как было недавно для компьютерной революции и раньше — начиная с самых первых достижений механизации.

Тем не менее работники должны до некоторой степени повышать квалификацию, чтобы продуктивно взаимодействовать с

искусственным интеллектом. То же самое можно сказать и о времени широкого внедрения компьютеров. На современном рынке рабочей силы едва ли найдется такая деятельность, которую может выполнять человек, не знающий, с какой стороны подойти к компьютеру. Конечно, рабочие-строители, способные работать только лопатой, могут по-прежнему пользоваться некоторым спросом, но сейчас они точно зарабатывают гораздо меньше, чем рабочий, который может не только владеть лопатой, но и управлять экскаватором.

## **Технологии, монополии и доходы**

Выше я утверждал, что в цифровом мире — и вообще в новом мире искусственного интеллекта — возникает неизбежная тенденция к монополизации, которая ведет при прочих равных условиях к увеличению прибыли сравнительно небольшого числа игроков и, следовательно, к обострению финансового неравенства, поскольку стоимость компаний-монополистов будет непропорционально расти, делая еще богаче тех, кто и без того более чем богат.

Но этот аргумент нельзя принимать безоговорочно. Хотя трудно поспорить с тем, что для цифрового мира характерна высокая степень присутствия олигополий или монополий, в нем, однако, постоянно действует такой фактор, как регулярные технологические прорывы. Вспомним, что нынешних сверхдоходных и даже «культовых» компаний, наподобие Facebook, Google и Amazon, всего 25 лет назад не существовало. Их появление из ниоткуда подорвало прибыль многих устоявшихся игроков на экономическом рынке и принесло огромные выгоды, в том числе и потребителям.

Вот почему было бы крайне неразумно предполагать, что собственное положение на рынке нынешних цифровых монополистов навсегда останется неизменным. Как первопроходцы, во всей полноте использовавшие эффект масштабирования, они могут не опасаться тех конкурентов, которые пытались бы проделать то же самое, — но даже в этом нельзя быть уверенным. Однако самая главная опасность, подстерегающая этих гигантов, — появление принципиально новых подходов и технологий, которые могут ворваться в экономику и



подорвать их могущество так же, как это случилось с их предшественниками.

Не забудем и о том, что уже целый ряд современных технологий, таких как блокчейн и 3D-печать, весьма способствует рентабельности мелкосерийного производства, способного обострить конкуренцию в самых различных сферах.

На распределение доходов может сильно повлиять и еще один неожиданный момент, обсуждавшийся в четвертой главе, а именно — человеческий выбор между работой/доходами и досугом/расходами. Как мы выяснили, в противоположность большей части истории человечества, в сегодняшнем обществе люди, находящиеся на вершине пирамиды доходов, склонны работать дольше, чем те, кто зарабатывает мало, хотя ни тем, ни другим на самом деле не нравится работать столько, сколько они работают.

Теперь предположим, что в экономике будущего ситуация поменяется: люди на верхнем уровне шкалы доходов будут работать меньше, а на нижнем — больше. Это, естественно, приведет к уменьшению разрыва между доходами (разумеется, только в деньгах, без учета свободного времени) между более бедными и более богатыми слоями населения.

Однако следует иметь в виду, что революция роботов и искусственного интеллекта может привести к продолжению другой нынешней тенденции — перераспределению средств в пользу капитала и в ущерб оплате труда. А поскольку капиталом владеют более обеспеченные, то и преимущества от этой революции получают, разумеется, именно они — естественно, при отсутствии вмешательства со стороны государства.

Этот аспект может серьезно отразиться и на взаимоотношениях между поколениями. По вполне понятным причинам владельцы капитала будут принадлежать к старшему поколению, а рабочая сила — преимущественно к молодому. Следовательно, изменения, провоцируемые революцией в области интеллектуальных технологий, позволят «старшим» получить экономическое преимущество над «младшими».

Еще одним следствием может стать существенное сокращение социальной мобильности. Если повсеместное обнищание, связанное с нехваткой рабочих мест или их низкой оплатой, действительно

окажется нашей будущей реальностью, то станет чрезвычайно трудно накапливать капитал за счет дохода.

## **Общая оценка человеческих перспектив**

Понятно, что многие люди опасаются возможных реалий будущего мира, где «заправляют» роботы и искусственный интеллект, а масса отчаявшихся людей стоит перед незавидным выбором между низкооплачиваемой (и, вероятно, нерегулярной и постоянно меняющейся) занятостью и длительной безработицей. В выгоде при этом остаются только владельцы капитала и те немногие, кто обладает навыками, по-настоящему востребованными в новом мире.

Описанный выше эффект станет локомотивом грядущей экономики, которая уже сейчас подталкивается в том же направлении равнодействующей нынешних сил. Неудивительно, что не только «обычные» люди, но и самые выдающиеся деятели мира цифровых технологий и искусственного интеллекта имеют веские причины не хотеть такого будущего.

Если что-то подобное действительно произойдет, то без крупномасштабного вмешательства государства нам не обойтись. Это обстоятельство поднимает вопросы об «идеальном» или, по крайней мере, приемлемом распределении доходов в обществе, а также об издержках и непредвиденных последствиях мер, которые могут быть приняты с целью снижения неравенства. Я рассмотрю эти вопросы в девятой главе.

И все же отнюдь не предрешено, что экономика искусственного интеллекта приведет нас к эпохе глобального узаконенного неравенства. Многие из достижений революции в области новых технологий будут способствовать снижению разрывов между доходами, сокращая выгоды, получаемые средним классом, за счет увеличения объема более дешевых и доступных услуг, которые принесут несомненную пользу людям с более низким уровнем доходов. Потери многих рабочих мест, как мы уже говорили, не избежать, однако их место, несомненно, займут новые. Необязательно также, что все эти новые рабочие места будут низкооплачиваемыми. Так что, в конечном счете, возможность для большинства людей

получить относительно хорошо оплачиваемую работу будет зависеть от ряда факторов, среди которых нужно выделить следующие.

- Реальные технические возможности роботов и систем искусственного интеллекта (на данный момент в широчайшем диапазоне видов деятельности, где они применяются в отрыве от человеческого труда, их производительность весьма невелика).
- Цена разработки, производства, обслуживания и финансирования роботов и других интеллектуальных машин.
- Способность роботов и систем искусственного интеллекта эффективно взаимодействовать с людьми (чем больше роботы и другие машины и автоматы служат дополнением к человеческому труду, а не заменяют его, тем выше будет заработная плата людей).
- Насколько велика будет стоимость сугубо человеческого труда (например, в ручном производстве и сфере услуг).
- Смогут ли роботы и «умные» машины принципиально снизить стоимость услуг, которые сейчас предоставляются только за высокую плату, и тем самым существенно поднять уровень жизни потребителей с низкими доходами?
- Насколько люди готовы больше отдыхать и тратить, вместо того чтобы трудиться и зарабатывать (от этого будет зависеть цена человеческого труда относительно объема капитала и вложений в системы искусственного интеллекта)?
- Насколько готовы расширить свой досуг те, кто находится наверху распределения доходов, по сравнению с теми, кто находится внизу этой лестницы?

Ясно, что эти силы постоянно взаимодействуют друг с другом и друг от друга зависят, поэтому чрезвычайно сложно сказать, каким образом экономическая ситуация будет развиваться на самом деле. Тем не менее вполне вероятно, что баланс перечисленных выше факторов позволит множеству людей наслаждаться растущими доходами даже тогда, когда роботы и искусственный интеллект станут внедряться гораздо шире, чем сейчас. Мы, таким образом, можем надеяться, что существенного увеличения неравенства доходов не произойдет.

И даже если неравенство все-таки вырастет, это вполне может оказаться лишь временным явлением. Великий экономист Саймон Кузнец утверждал, что экономическое развитие зачастую сначала увеличивает неравенство, но впоследствии само же обращает его вспять. Эта закономерность неплохо вписывается в историю Первой промышленной революции. Как мы увидели в первой главе, в начале XIX в. реальные доходы рабочих падали, но в конечном счете выиграли все.

Итак, на мой взгляд, еще слишком рано делать однозначный вывод, будто по мере возрастания экономической роли роботов и систем искусственного интеллекта финансовое неравенство в обществе непременно усилится. Гораздо разумнее будет признать, что мы просто не знаем всех возможностей. В конце концов, если бы в конце XIX в. мы были уверены в том, что занятость в сельском хозяйстве, коневодстве и профессии гувернанток, дворецких и домашних слуг вот-вот придет в упадок, то наверняка сделали бы из этого вывод, будто перспективы для малообеспеченных людей ухудшатся, и представили бы себе толпы бедняков, дерущиеся за самую низкооплачиваемую работу. Результат, как мы знаем, оказался если не прямо противоположным, то более позитивным. Почему что-то подобное не может произойти снова?

## **Территориальное неравенство**

Верно ли сказанное выше в отношении регионов и стран? Поскольку роботы и искусственный интеллект не имеют региональных предпочтений, можно предположить, что грядущая техногенная революция ликвидирует преимущества территориального размещения бизнеса и производства, связанные с современными промышленными агломерациями. (Если роботы захватят мир, все может стать в принципе по-другому, но о такой — маловероятной, на мой взгляд, — возможности мы поговорим в эпилоге.)

Тенденции современного развития подсказывают, что в дальнейшем экономическая деятельность может происходить где угодно и региональные различия перестанут быть важными, поскольку и промышленность, и населенные пункты могут легко мигрировать

туда, где земля и услуги дешевле. Следствием этого, несомненно, будет массовое перемещение населения из дорогих мест в дешевые.

На мой взгляд, однако делать такие выводы преждевременно. Нечто подобное уже могло бы произойти в результате компьютерной и коммуникационной революции, поскольку люди теперь работают, управляют, общаются (и даже играют в игры), находясь на большом расстоянии друг от друга. Такими возможностями сегодня все пользуются, тем не менее это не привело к рассеиванию экономической активности. Наоборот, тенденция к агломерации, похоже, продолжается и даже усиливается.

Яркий пример в пользу сказанного — Лондон. Можно было бы вообразить, что революция в области коммуникаций сильно уменьшила бы значимость Лондона как финансового центра и увеличила бы участие таких провинциальных городов Великобритании, как Эдинбург, Глазго, Данди, Перт, Бирмингем, Норвич, Бристоль, Лидс, Манчестер и Эксетер, где во времена моей молодости велась активная финансовая деятельность (я посещал все эти города в качестве аналитика финансового рынка). На самом деле за последние десятилетия местные финансовые компании в провинциальных центрах были объединены или перекуплены более крупными компаниями, а их деятельность переместилась в Лондон. Только Эдинбургу удастся пока выживать в качестве самостоятельного финансового центра, хотя и сильно уступающего Лондону по размерам.

Интересно, что в самом Лондоне ничего подобного не происходит. Считалось: для того, чтобы чего-либо добиться в финансовом секторе, нужно иметь офис в самом центре лондонского Сити, в нескольких минутах ходьбы от Банка Англии. Но даже если это было раньше обязательно, то сейчас точно нет. Отрасль финансовых услуг разделилась на множество ветвей. Большое количество учреждений по-прежнему находится в Сити, но некоторые предприятия мигрировали на восток, в Кэнэри-Уорф, а другие — на запад, в кластер вокруг Сент-Джеймс и Мейфэр, где обосновалось множество хедж-фондов. Некоторые компании успешно расположились в Виктории и Мэрилебоне.

Чем можно объяснить сосуществование двух столь противоположных тенденций? Полагаю, несмотря на то что дела

можно вести удаленно, по-прежнему важными остаются личные встречи. Если вы живете на «проспекте хедж-фондов» в Сент-Джеймс, то можете легко договориться о встрече в ближайшее время с кем-нибудь из Сити или даже Кэнэри-Уорф. Но вы не сможете так же легко встретиться с кем-нибудь из Бирмингема, не говоря уже о Глазго.

Кроме того, фирмы, работающие в разных частях Лондона, могут весьма эффективно использовать один и тот же богатый пул квалифицированной рабочей силы, осевшей в различных районах столицы. Напротив, рабочие ресурсы Глазго или, скажем, Бирмингема в значительной степени изолированы друг от друга, как и от коллег из Большого Лондона.

Такие же мощные силы агломерации действуют и в мире досуга. Футбольные матчи, ипподромы, мюзик-холлы, оперные и драматические театры, концертные залы, лучшие рестораны должны располагаться в непосредственной близости от богатых клиентов. Те же закономерности распространяются на расположение других видов экономической деятельности, а не только индустрии развлечений. Если вы — ведущий менеджер хедж-фонда и располагаете значительным доходом, который можно тратить на рестораны, магазины или оперу, где бы вы предпочли жить — в Скенторпе или в Лондоне? (Если вы живете в Штатах, читайте вместо этого, соответственно, Пеория, Иллинойс или Манхэттен.)

Говорят, что этот фактор продолжал оказывать влияние на присутствие большого количества хедж-фондов в Лондоне даже после того, как невыгодные изменения в налоговом законодательстве сделали более привлекательным перемещение финансовых групп в Швейцарию. Жизнь в таком городе, как Женева, безусловно, имеет свои прелести, однако по разнообразию магазинов, музыкальных заведений и ресторанов ей не сравниться с Лондоном. А еще существуют и провинциальные швейцарские города, например, Цуг. (Кстати, ничего против этого города я лично не имею: там бывали некоторые из моих лучших друзей.)

Профессор Ян Голдин из Оксфордского университета утверждает, что изменения, вызванные революцией в области искусственного интеллекта, на самом деле только увеличат региональное неравенство. Наиболее уязвимыми будут регионы, географически изолированные от динамично развивающихся и растущих городов. Переезду бизнеса и

рабочей силы в эти города препятствуют высокие расходы на жилье и поездки.

К аналогичному выводу приходит и аналитический отчет Центра урбанистики (The Centre for Cities). По его прогнозам, к 2030 г. под совместным воздействием автоматизации и глобализации около 3,6 млн существующих рабочих мест в британских городах (т.е. примерно пятая часть) поменяют расположение. Ожидается, что потери рабочих мест будут сильнее на севере и в центральных землях (Мидлендсе, англ. Midlands). Впрочем южные города страны постепенно становятся лидерами в таких сферах, как разработка программного обеспечения, что, естественно, увеличит здесь спрос на рабочую силу и, вероятно, смягчит возможные потери<sup>21</sup>.

В отчете Комиссии IPPR по экономической справедливости (Commission on Economic Justice) содержится такой вывод: во всей Великобритании именно Лондон имеет наибольшую долю рабочих мест, которые могут устоять перед лицом грядущей автоматизации<sup>22</sup>. Там же говорится, что среди рабочих мест, подлежащих автоматизации, непропорционально высока доля занятости женщин и некоторых этнических групп.

Калум Чейс, футуролог и автор, пишущий на тему искусственного интеллекта, предполагает, что в будущем люди будут больше группироваться в соответствии со своими доходами. «Тепличные» города, вроде Сан-Франциско и Нью-Йорка, станут фактически закрытыми районами, недоступными для 85% беднейшего населения. Чейс утверждает, в частности, что со временем люди привыкнут к вопиющему неравенству в обществе, когда бесплатные развлечения и социальные сети станут, выражаясь словами Маркса, новым «опиумом для народа»<sup>23</sup>.

Лично я в подобном не уверен. Как и в случае с прогнозами, касающимися влияния технологий на распределение доходов, нам не нужно делать поспешные выводы в ситуации, когда грядущее скрыто от нас в тумане неопределенности. Лучше всегда быть готовым к неожиданностям.

## **Страны-победители и страны-проигравшие**

До сих пор мы неявно предполагали, что революция роботов и искусственного интеллекта одинаково охватит все страны. Однако, по здравому размышлению, это маловероятно. Новый мир, в который мы постепенно переходим, настолько отличается от старого и проблемы, которые он ставит перед отдельными лицами, компаниями и правительствами, настолько серьезны, что страны будут выбирать разные пути экономического развития, не говоря уже об успешности их воплощения в жизнь.

Подобно тому, как предшествующие промышленные революции не раз меняли баланс международных сил, так и нынешняя «интеллектуальная» революция может сделать то же самое и в большем масштабе. Промышленная революция привела к росту величия Великобритании, потому что она индустриализировалась первой и какое-то время, пока Германия и США не обогнали ее, пользовалась «преимуществом первопроходца». Существует ли сейчас страна, которая готова занять лидирующую позицию в эпоху роботов? И есть ли страны, которые вероятнее всего окажутся среди проигравших?

Необходимо подчеркнуть, что полномасштабное использование искусственного интеллекта проявляется особенно ярко в двух областях экономики — в производстве и потреблении, однако эти направления не обязательно будут идти рука об руку. Вполне возможно, что лишь несколько государств возьмут на себя ведущую роль в производстве продукции (и даже услуг) полностью на базе искусственного интеллекта. Этими странами, вероятно, будут США, Китай и, может быть, отчасти Великобритания, но этой продукцией (и услугами) будут пользоваться остальные государства.

Можно провести параллель с компьютеризацией. Немногие страны занимаются производством компьютеров, а в разработке программного обеспечения сейчас определенно доминируют США. Тем не менее компьютеры используются во всем мире. Более того, если какая-нибудь страна решит, что не хочет применять компьютеры, например, потому что она их не производит, то она быстро отправится на свалку экономики.

Разработка систем искусственного интеллекта, вероятно, пойдет по сходному пути. Если ваша страна непосредственно не производит эти системы, ни алгоритмы, ни приложения глубокого обучения,



управляющие искусственным интеллектом, ни физические объекты, такие как роботы, — это не означает, что вы не можете это использовать. Наоборот, если вы этого не сделаете, то рискуете потерять всю существующую значимость национальной экономики.

Тем не менее среди знатоков технологий существуют заметные расхождения во мнениях относительно того, как именно грядущие инновации, в том числе и системы искусственного интеллекта (а также выгоды от них), будут распределяться среди мировых государств. С одной стороны, существует довольно прямолинейная точка зрения, которую отстаивает обозреватель *The New York Times* Том Фридман. Он говорит: «Земля будущего будет плоской», — подразумевая под этим, что благодаря дешевизне и взаимосвязанности современных технологий любой человек, имеющий доступ к интернету, сможет изобрести услугу или продукт с потенциально общемировым масштабом значимости.

Другая крайность — представление о том, что земля будет сплошь покрыта долинами и горами, среди которых как минимум несколько будут очень высокими. Таково мнение профессора Ричарда Флориды из Университета Торонто. Он подчеркивает, что инновации обычно рождаются в немногих «избранных» мегаполисах, в особой среде, сосредоточенной, как правило, вокруг крупных успешных технологических компаний и/или ведущих университетов.

Хотя сегодня кажется, что в мире доминируют американские технологические компании, тем не менее только что завершившийся этап инноваций привел к глобальным сдвигам: в Китае, Индии и Европе активно развиваются динамичные технологические центры. Согласно отчету, опубликованному профессором Флоридой и его коллегами, доля Кремниевой долины в сделках, финансируемых венчурным капиталом, сейчас лишь ненамного превышает 50%, в то время как в середине 1990-х гг. этот показатель достигал ошеломляющей цифры в 95%<sup>24</sup>.

Цитируемое исследование продемонстрировало, что более половины всех венчурных инвестиций сосредоточены сейчас в шести крупнейших городах, а 24 самых успешных города оттянули на себя более трех четвертей таких капиталовложений. Примечательно, что три из десяти городов с наибольшим объемом инвестиций находятся в Китае.

В отчете ОЭСР за 2018 г. делается вывод, что в целом рабочие места в Северной Европе и Северной Америке подвержены меньшему риску, чем в Южной и Восточной Европе. Так, в Западной Словакии под угрозой находится почти 40% рабочих мест. Напротив, в Норвегии, в районе Осло, только около 4% рабочих мест могут пострадать или исчезнуть.

Эти различия связаны с современной структурой занятости. Однако важнейшие показатели, характеризующие относительный экономический успех той или иной страны, окажутся разными в зависимости от сумм, потраченных на исследования и разработки в области искусственного интеллекта, жесткости регулирования и/или налогообложения новых технологий и, наконец, целого ряда культурных факторов, определяющих то, насколько позитивно роботы и системы искусственного интеллекта будут восприняты экономикой и обществом в различных государствах.

## **Как много инвестируют в искусственный интеллект различные страны?**

Между государствами существуют огромные различия в интенсивности использования роботов. В 2016 г. наибольшее количество промышленных роботов на 10 000 человек, занятых в производстве, было зарегистрировано в Южной Корее — 631. Из числа других ключевых стран можно перечислить следующие: Сингапур (488), Германия (309), Япония (303), США (189), Италия (185), Франция (132), Великобритания (71), Китай (68), Россия (3)<sup>25</sup>.

Кроме того, различные страны вкладывают в искусственный интеллект и очень отличающиеся суммы. По данным банковской группы Goldman Sachs<sup>[23]</sup>, с I квартала 2012 г. по II квартал 2016 г. Великобритания инвестировала в соответствующие технологии 850 млн долларов, в то время как Китай инвестировал 2,6 млрд долларов, а США — примерно 18,2 млрд долларов. Несмотря на то, что по этому показателю Великобритания сильно уступила и Китаю, и Соединенным Штатам, она заняла третье место в мире по расходам на интеллектуальные системы. Примечательно, что после этого Китай взял на себя обязательство стать мировым лидером в области

интеллектуальных технологий не позднее, чем к 2030 г. К тому времени он намерен довести стоимость своей «ИИ-экосистемы» до 150 млрд долларов<sup>26</sup>.

Под «искусственным интеллектом» часто понимают устройства, способные работать без управления человеком, такие как роботы или дроны; однако влияние такой технологии важнее в другой менее заметной области, а именно там, где речь идет об анализе данных. И тут у Китая существует огромное преимущество, поскольку из-за высокой численности населения и повсеместного контроля над обществом эта страна производит гораздо больше удобных для обработки данных. Существуют отчетливые признаки того, что Китай может стать одним из крупнейших работодателей для искусственного интеллекта и связанного с ним персонала. В 2017 г. Китай подал 530 патентов на камеры и системы видеонаблюдения, что более чем в пять раз превышает количество подобных патентов, поданных в США. Жители Китая уже сегодня широко используют технологии распознавания лиц для идентификации при совершении покупок, оплаты или прохода в здание.

Примечательно, что в США исследования искусственного интеллекта в основном были связаны с интернетом, а в Германии исследования были сосредоточены на областях, где искусственный интеллект позволяет улучшить производственные процессы, а также на самом производстве «умных товаров», включая интеграцию систем искусственного интеллекта в автомобили и бытовую технику. Интересно также отметить, что в Великобритании как индустриальные, так и интеллектуальные исследования и разработки набирали силу и продолжают это делать без особых попыток правительства определить их направление или даже повлиять на него.

Правда в апреле 2018 г. правительство Великобритании объявило, что целенаправленно инвестирует 300 млн фунтов стерлингов в исследования, направленные на развитие искусственного интеллекта. Подобное заявление должно было прозвучать впечатляюще, но на самом деле это сущая мелочь по сравнению с тем, сколько денег тратится в данной области на международном уровне. В письменном обращении к Комитету по искусственному интеллекту Палаты лордов представители компании Microsoft отметили, что «если Индия и Китай

в последнее время выпускают в год по 300 000 специалистов в области компьютерных наук, то Великобритания — каких-нибудь 7000».

Конечно, по общему признанию, Великобритания имеет достаточно выдающихся достижений в исследованиях по искусственному интеллекту, однако здесь (как и во многих других областях) ей не удалось перевести заслуги в коммерческий успех. Более того, за эти годы наблюдалась явная тенденция продажи небольших инновационных британских фирм, специализировавшихся в области искусственного интеллекта крупным иностранным (обычно американским) предприятиям. Продажа британской DeepMind американской компании Google — типичный пример этого. DeepMind была основана в сентябре 2010 г., а в 2014 г. продана поисковому гиганту. Что еще хуже, независимо от того, продаются ли британские фирмы за границу или остаются в стране, большая часть лучших британских талантов в области интеллектуальных технологий сейчас уезжает в другие страны, как правило опять-таки в США.

Существует вероятная перспектива того, что Великобритания попытается перекрыть утечку технологий, связанных с искусственным интеллектом (как с многими другими инновациями), и в результате потерпит неудачу, поскольку у нее нет надежды на то, чтобы соответствовать по масштабам расходов странам уровня Америки или Китая. А вот специализация исследований могла бы обеспечить государству большие преимущества — кажется, именно в этом направлении движется сейчас Германия. В отчете того же Комитета по искусственному интеллекту Палаты лордов, упомянутого выше, выражается уверенность в том, что Великобритания сможет стать мировым лидером в этических и нормативных аспектах разработки и использования искусственного интеллекта, однако неясно, приведет ли это к серьезному экономическому успеху<sup>27</sup>.

Тем не менее область специализации Великобритании в сфере искусственного интеллекта могла бы стать намного шире того, о чем писал комитет. Учитывая, что интеллектуальные системы будут участвовать во многих сферах квалифицированного человеческого труда, неудивительно, что специализация государств в таких разработках отражает характер человеческого фактора, то есть рабочих и гуманитарных навыков в соответствующих странах. Следовательно, не только США, но и Великобритания могут специализироваться на

применении искусственного интеллекта в финансовой области, сфере права, бухгалтерского учета, бизнес-услуг и, возможно, медицины. Вероятно, Германия, Китай и Япония могут стать лидерами в применении роботов и «умных машин» в передовом производстве.

Исходя из современной ситуации едва ли можно представить, что большинству государств Африки удастся в ближайшее время инвестировать в ИИ-технологии достаточный капитал или провести радикальные организационные изменения, необходимые для успеха революции в области искусственного интеллекта. Если некоторым из африканских стран это удастся сделать, то предполагаемая область их специализации могла бы быть связана с применением роботизации и автоматизации в нескольких областях базового производства, а также в горнодобывающей промышленности и сельском хозяйстве.

Следует иметь в виду, тот факт, что та или иная страна является лидером в некоторых видах специализации, не обязательно означает, что она надолго сохранит лидерство и сможет успешно внедрить искусственный интеллект применительно к своей доминирующей области. Относительный уровень специализации и компетенции легко может меняться и меняется постоянно. Так что если страна плохо справляется с внедрением искусственного интеллекта в ту деятельность, в которой она когда-то сделалась «специалистом», то она может растерять исходное преимущество и оно перейдет к тем странам, которым удастся успешнее внедрять новые технологии в соответствующие отрасли экономики.

## **Склонность правительств к регулированию и контролю технологий**

Исходя из опыта прошлого, а также из оценки текущих денежных сумм, расходуемых на развитие и внедрение систем искусственного интеллекта, можно с уверенностью предположить, что в авангарде новых технологий и связанных с ним разработок окажутся США и Китай. Принципиально, что это будут те страны, которые позволят экономическим изменениям, стимулируемым нынешней промышленной революцией, взять верх, не сдерживая их и не подавляя их по социальным причинам. В Великобритании

представитель торговой группы «Окадо»<sup>[24]</sup> сообщил все тому же комитету, что отсутствие регулирования ИИ в Китае (или, как минимум, более низкий уровень регулирования по сравнению с другими странами) уже сейчас дает ему технологическое преимущество, отметив в целом, что «менее жесткое регулирование в отношении применения технологий способствует более эффективному экспериментированию и изобретению инновационных подходов, в том числе и тогда, когда речь идет об использовании данных и совершенствовании систем искусственного интеллекта»<sup>28</sup>.

Совсем несложно представить себе и противоположную ситуацию, когда некоторые страны станут взимать весьма крупные налоги на роботов и жестко регулировать внедрение систем искусственного интеллекта на законодательном уровне. В целом это, вероятно, тот тип общества, который уже сейчас склонен тщательно оберегать интересы существующих групп производителей. В первую очередь на ум приходит Евросоюз, который сегодня является крупным налогополучателем от развития искусственного интеллекта и сильнее всего регулирует его продвижение.

Сейчас невозможно точно определить, какое место занимает (или займет в ближайшем будущем) на этой шкале Великобритания. Многое зависит от того, как она будет позиционировать себя в мире после Брексита. Думаю, она окажется где-нибудь посередине, между США и ЕС.

В следующей главе мы подробно обсудим, каким образом различные страны могут осуществлять регулирование роботизации и развития искусственного интеллекта (включая вопрос о возможном введении специального «налога на роботов»), а также об экономических последствиях применения политики жесткого регулирования.

## **Влияние культурных факторов**

Налогообложение и законодательное регулирование — далеко не единственные вещи, влияющие на уровень внедрения роботизации и интеллектуальных технологий в той или иной стране. Культура тоже важна. Азиатские страны, особенно Китай, Япония и Южная Корея,



похоже, относятся к роботам с большей симпатией, чем западные. Жители Азии не считают роботов опасными. Поколения японских детей выросли, считая роботов героями, помогающими людям. Достаточно показателен хотя бы пример «Astro Boy» — серии манги[25], разошедшейся тиражом более 100 млн экземпляров. Напротив, на Западе роботы часто считаются реально опасными существами. Как это ни дико звучит, но на предубеждения людей о роботах сильно повлияли фильмы о Терминаторе.

Возможно, эти различия имеют и более глубокие культурные корни. Так, во всяком случае, считает Масатоши Исикава, профессор робототехники Токийского университета. Он предполагает, что основная причина подобных различий кроется в религиозных воззрениях. Исикава противопоставляет монотеистические религии Запада, которые не могут согласиться с существованием интеллекта у неорганических существ человеческого калибра, спиритуалистическим религиям Востока. Приверженцам последних легко поверить, что у роботов есть что-то вроде «духа».

Независимо от того, являются ли корни этого религиозными или нет, западная литература полна историй о людях, создающих вещи, которые затем выходят из-под их контроля. Возможно, самым известным из них является роман «Франкенштейн» Мэри Шелли. В результате роботы и искусственный интеллект, вероятно, будут не столь благодушно восприняты общественностью в США и Европе, как в Азии. Это может повлиять на склонность западного общества жестко регулировать и облагать налогами соответствующие технологии.

## **Различные стратегии национального развития**

Если, как я постулирую в этой книге, распространение роботов и широкое использование искусственного интеллекта обещают привести к резкому увеличению производительности, тогда относительный рейтинг стран по такому показателю, как ВВП, может существенно измениться в зависимости от того, насколько охотно их экономика захочет интегрировать новые технологии, а также от того, станут ли роботы и системы искусственного интеллекта облагаться налогом и регулироваться на государственном уровне.

Аналогичные последствия могут возникнуть из-за различий в выборе, который большинство населения той или иной страны делает в плане предпочтений между работой и отдыхом. Если жители одной страны решат получить дивиденды от внедрения искусственного интеллекта в форме расширения досуга, а другая решит использовать их для увеличения реального производства и дохода, то экономический вес первой, естественно, упадет по сравнению со второй.

Во многих отношениях экономическая позиция государства может не иметь большого значения, но в одном отношении она определенно повлияет на его статус. Речь идет об уровне обороноспособности государства. При прочих равных условиях если одно общество предпочитает больше досуга, а другое — больше продукции и доходов, то со временем у второго, несомненно, возрастут оборонные мощности по сравнению с первым. Хотя я сейчас использую слово «оборона», в ряде случаев более точной будет формулировка «агрессивный потенциал». То же самое может произойти и в тех случаях, когда разные страны принимают очень разные политические решения в отношении налогообложения и регулирования систем искусственного интеллекта и роботизированных технологий.

Однако и здесь можно представить себе вполне адекватный политический ответ. Беспокойство о том, что страна может оказаться далеко позади в плане расходов на оборону, что повлияет на ее стратегическую уязвимость, может воздействовать на ее лидеров таким образом, что они сделаются более склонными замедлять или противодействовать слишком ярко выраженной тенденции общества выбирать больше досуга вместо большей производительности. Те же соображения, возможно, заставят государство ослабить чрезмерное налогообложение и регулирование искусственного интеллекта и роботов.

## **Гаечный ключ в процессе разработки?**

В результате современной технологической революции некоторым развивающимся странам станет сложнее, чем раньше, выйти на передний план экономического развития. За последние десятилетия целый ряд государств, особенно в Восточной Азии, осуществили



гигантский прорыв, неоднократно названный «экономическим чудом». Основой их прогресса были низкие затраты на рабочую силу, что позволило этим государствам расширить производственный сектор за счет исключительно мощного развития экспорта. Этот путь проделали Япония, Южная Корея, Тайвань, Китай, Сингапур и Гонконг: они смогли обеспечить своей экономике впечатляющий рост экспорта, что позволило получить выгоду от эффекта масштабирования производства.

Действительно, сначала их развитие было ограничено именно производством, но с революцией в области коммуникаций экономический рост этих стран распространился и на другие области сферы услуг. Даже такая деятельность, как работа колл-центров, а также базовая бухгалтерская и юридическая занятость все чаще переводятся в дешевые города за границей, особенно в Индии.

Однако в новом мире роботов и искусственного интеллекта затраты на рабочую силу будут иметь меньшее значение. Если вы производите товары достаточно дешево и с минимальным участием людей, зачем тогда размещать производство в Азии, когда вы можете производить товары на месте и таким образом избежать транспортных расходов и задержек? Исходя из этого вы можете себе представить тенденцию, обратную той, что наблюдалась в течение последних 30 лет, когда большая часть западной промышленности мигрировала на Восток. Если что-то подобное действительно произойдет, то одной из крупных категорий в числе проигравших стали бы международные корпорации, занимающиеся перевозками.

Точно так же возникает вопрос: зачем пользоваться дешевым, но все же ненулевым по стоимости человеческим трудом, например, в Индии, для выполнения административных задач со всеми проблемами, которые может вызвать столь удаленное размещение части офиса, если вместо этого вы можете поручить эту работу ИИ-приложению, которое почти ничего не стоит? Кстати говоря, сейчас хорошо видно, что перераспределение цифровых услуг между различными географическими регионами может выглядеть самым причудливым образом. Так, в последнее время многие крупные ИТ-компании приняли решение размещать свои самые мощные машины в более холодном климате, где затраты на охлаждение серверных

центров значительно ниже<sup>29</sup>. Самым излюбленным местом для этого, похоже, стала Исландия.

Конечно, движущей силой международной торговли являются различия в относительных издержках, как это обозначил Давид Рикардо в своей теории сравнительных преимуществ еще 200 лет назад. Так что торговать всегда будет выгоднее, чем не торговать. Тем не менее этот принцип ничего не говорит по поводу объема торговли, который будет прибыльным (и желательным) в каждом конкретном случае. Вполне возможно, что в новых экономических условиях на общем глобальном уровне было бы выгоднее сократить объемы международной торговли (в узком понимании этого термина).

Не разрушит ли это обстоятельство только что наметившийся путь к процветанию для развивающихся стран? Что ж, вряд ли оно помешает развитию продвинутых экономик Восточной Азии. К ним «птица счастья» уже прилетела, многие достигли уровня жизни, равного или по крайней мере близкого к уровню жизни в развитых западных странах. По общему признанию, Индия и Китай не преодолели этот барьер, однако у них есть огромные внутренние рынки, которые позволят им избежать зависимости от экспорта, которая помешала бы продвигаться к успеху. Более того, в обеих странах (особенно в Индии) рабочая сила остается очень дешевой, и здесь по-прежнему в широкой экономической деятельности выгоднее использовать человеческий труд, а не роботов или искусственный интеллект.

В серьезном проигрыше могут оказаться те страны, которым еще не удалось значительно продвинуться по лестнице развития. В этой связи экономист Дэни Родрик предупреждает об опасности «преждевременной деиндустриализации». Речь идет о том, что поскольку страны, находящиеся на низком уровне развития, не могут индустриализироваться за счет экспорта, то они вынуждены превращаться в «экономики услуг».

Здесь на ум приходят различные африканские страны. Принято считать, что многие из них могут двинуться по тому же пути развития, по которому сейчас идут страны Восточной Азии. В конце концов, по мере развития азиатских стран в них резко возросли и затраты на рабочую силу. Это дает нам возможность представить себе, что точно так же, как Япония перевела большую часть производства в Китай,

чтобы получить выгоду от низких затрат на рабочую силу, так и теперь, когда затраты на рабочую силу в стране имеют явную тенденцию к росту, уже Китай может перенести большую часть производства в Африку.

Но опять-таки, если затраты на рабочую силу окажутся столь важными в результате глобальной автоматизации производства, этот процесс может никогда не начаться. Так что, возможно, Африке никогда не удастся испытать тот экспортный бум, который привел к экономическому росту в странах Азии. В этом случае огромному континенту придется полагаться на собственные источники спроса. Но при такой дешевой внутренней рабочей силе можно предположить, что эти страны сильно отстанут и во всем, что касается разработки и внедрения новых технологий, и таким образом все их экономическое развитие застопорится всерьез.

Страх, испытываемый развивающимися странами по поводу того, что лестница экономического прогресса, на которую они только встали, неизбежно скоро рухнет, кажется, можно несколько ослабить. Во всяком случае, об этом говорят результаты недавнего исследования, опубликованного МВФ. В нем утверждается, что в производстве как таковом нет ничего особенного в том смысле, что рост производства еще не является предпосылкой для экономического прогресса в развивающихся странах и что он не позволит сам по себе преодолеть существующий значительный разрыв между «хорошими» и «плохими» рабочими местами.

Более того, данное исследование показало, что уже несколько секторов в сфере услуг продемонстрировали рост производительности, равный показателям наиболее эффективных отраслей обрабатывающей промышленности. Речь, например, идет о почтовых услугах, телекоммуникации, финансовом посредничестве, оптовой и розничной торговле. Из этого авторы публикации делают вывод, что «пропуск» традиционной фазы индустриализации не обязательно является тормозом для роста производительности экономики в развивающихся странах<sup>30</sup>.

## **Заключение**

В обсуждении, посвященном воздействию революции искусственного интеллекта на неравенство доходов, я утверждал, что еще слишком рано быть уверенным в существовании некоего универсального эффекта новых технологий, действующего во всех странах и регионах, а значит, нам следует сохранять непредвзятость в этом вопросе. Столь же осмотрительными мы должны быть тогда, когда рассуждаем о воздействии роботов и других интеллектуальных машин на состояние региональных различий. Несмотря на это существуют и такие параметры, в отношении которых мы можем уверенно утверждать, что роботизация и внедрение систем искусственного интеллекта окажут повсеместное влияние. И один из таких параметров — неравенство доходов между странами. Степень влияния революции будет частично зависеть от того, сколько разные государства тратят на разработку и внедрение искусственного интеллекта. Еще важнее то, насколько значительной окажется их роль в производстве автоматов и другого интеллектуального оборудования.

Однако самым важным фактором, определяющим различия между странами, будет тот факт, насколько экономика и политика настроены на использование роботов и искусственного интеллекта и как жестко их правительства стремятся регулировать новые технологии или, скажем, взимать налоги с владельцев и пользователей. Если принять во внимание последний аспект, то самым вероятным победителем в ставках на искусственный интеллект выглядит Китай. Поскольку ВВП на душу населения в Китае намного ниже ВВП на душу населения в Америке и Европе, нынешняя технологическая революция может привести к весьма ощутимому сокращению неравенства, как это уже происходило во время глобализации, начавшейся два десятилетия назад (и которая продолжается до сих пор).

Все эти возможные последствия, сопряженные с уровнем экономических различий между странами, могут потребовать своевременного ответа со стороны политических кругов. Это и понятно: разумеется, действия, направленные на урегулирование глобальных проблем, нельзя оставлять на усмотрение частных лиц или компаний; их следует прежде всего делегировать государственным органам. Подводя итоги, можно утверждать, что раз мы намерены (или вынуждены) перейти к экономике искусственного интеллекта,

государство должно быть готовым к тому, чтобы взять на себя решение трех основных политических проблем.

- Регулирование и возможное налогообложение роботов и других машин, использующих искусственный интеллект.
- Радикальная реформа системы образования для подготовки людей к работе (и досугу!) в эпоху роботов.
- Возможное перераспределение доходов, в том числе, например, за счет введения универсального (всеобщего) базового дохода (англ. Universal Basic Income, универсальный базовый доход).

Во всем, что касается этих вопросов, нам теперь пора перейти от анализа и дискуссий к действиям или по крайней мере к их обсуждению.

Часть III

# ЧТО ДЕЛАТЬ?

## ПООЩРЯТЬ ИЛИ СДЕРЖИВАТЬ?

*«К несчастью, роботы не платят налогов».*

Лучано Флориди<sup>1</sup>

*«Если единственный инструмент, который у вас есть, — это молоток, то, полагая, очень заманчиво рассматривать каждую проблему как очередной гвоздь».*

Абрахам Маслоу<sup>2</sup>

Хороши или плохи для человечества разработки в области робототехники и искусственного интеллекта? Этот вопрос постоянно возникал на протяжении большей части обсуждения, которому были посвящены предыдущие главы. Отсюда возникает целый ряд политических вопросов. Следует ли, например, государству стремиться к стимулированию и поощрению дальнейших разработок в области искусственного интеллекта? Если да, то какими способами? Или, наоборот, правительству необходимо такие исследования ограничивать и тормозить? И снова, если да, то каким образом? Существуют ли у правящих кругов веские причины ввести «налог на роботов»?

Помимо этих вопросов, в предыдущих главах мы коснулись множества этических, нормативных и юридических проблем, так или иначе связанных с появлением и широким распространением искусственного интеллекта. Независимо от того, хороши или плохи интеллектуальные технологии как таковые, с точки зрения

человеческого счастья возникающие проблемы необходимо решать. И они могут быть отрегулированы только в рамках конкретной государственной политики, последовательно реализуемой правительством во всех составляющих ее аспектах.

Прежде чем обратиться к аргументам «за» и «против» налога на роботов, я начну с рассмотрения вопроса о том, целесообразно ли (и возможно ли это в принципе) пытаться запрещать или поощрять использование роботов и искусственного интеллекта. Затем перейду к нормативным, правовым и этическим вопросам, после чего стану обсуждать конкретные усилия по предотвращению киберпреступности и кибертерроризма. В заключение я рассмотрю влияние искусственного интеллекта на состояние современной демократии как политической системы.

## **Следует ли сдерживать развитие искусственного интеллекта и роботизации?**

Главным аргументом в пользу сдерживания автоматизации является то, что революция, связанная с развитием искусственного интеллекта, угрожает благополучию людей. Соответственно, в интересах общества было бы сдерживать распространение роботов и других «умных» машин. По мнению ряда экспертов, вытеснение людей роботами является неизбежным и грозит массовой безработицей и/или сокращением доходов рабочих и резким ростом неравенства. Кроме того, для людей отсутствие работы означает унылое существование и даже выпадение из общества, не говоря уже о бедности со всеми обычными социальными и психологическими проблемами, которые она несет.

Иногда данный аргумент излагается в несколько видоизмененной форме: даже если искусственный интеллект и роботы не вредны для человечества, обществу будет трудно вовремя адаптироваться к происходящим сейчас массовым изменениям, и, следовательно, есть общественный интерес в том, чтобы замедлить изменения, для того чтобы дать людям, сообществам и общественным институтам время приспособиться.



Тем не менее, как я утверждал и продолжаю утверждать в этой книге, есть веские основания рассчитывать на то, что в реальности последствия массовой роботизации и автоматизации труда окажутся прямо противоположными. Нынешняя «интеллектуальная» революция не только расширит производственные возможности, но при этом даст людям средство повысить уровень жизни и потребления, а также увеличит свободное время, которое они смогут посвятить насыщенному досугу. В пятой главе мы увидели, что если предоставить технологический прогресс самому себе, это лишь отчасти приведет к уничтожению старых рабочих мест, но зато увеличит потребность в других существующих профессиях и даже приведет к появлению некоторых совершенно новых видов занятости. Во многих секторах человеческий труд и роботы смогут органично дополнить друг друга.

Однако мы не можем знать заранее, где именно (и в какой степени) будут проявляться эффекты разрушения, модификации, расширения и созидания рабочих мест. Не можем мы в точности прогнозировать и то, в какой степени люди предпочтут досуг работе и что они захотят делать с дополнительным свободным временем. Там, где неопределенность слишком велика, предпочтительнее просто оставить место для свободной рыночной регуляции. Было бы неправильно навязывать здесь необоснованный выбор или поспешно следовать предположениям политиков, вместо того чтобы позволить рынку делать свою работу.

Это особенно правильно в отношении проблемы выбора между работой и отдыхом. С какой стати решения, принимаемые людьми в критический для истории человечества момент, должны сдерживаться мнением политиков? Они вполне способны нанести большой вред даже тогда, когда влияют на вопросы, которые всем известны и хорошо изучены. Но когда политики начинают всерьез вторгаться в сферу неизведанного, возможность нанести вред бездумным вмешательством возрастает почти безгранично — даже если все делается из самых лучших побуждений.

У Кевина Келли, посвятившего жизнь размышлениям об искусственном интеллекте, на этот счет есть очень верная идея:

«Многие виды деятельности, которые политики так упорно пытаются спасти от вмешательства роботов, принадлежат к числу тех, ради которых никто не станет просыпаться по утрам с мыслью побыстрее ими заняться»<sup>3</sup>.

Я считаю, что сегодня очевидна необходимость создания или расширения финансируемых государством программ помощи людям, потерявшим работу в результате внедрения новых, в том числе интеллектуальных, технологий, а также обеспечить таким работникам возможность профессиональной переподготовки, но у нас нет никаких серьезных причин для попыток остановить или хотя бы замедлить распространение роботов и систем искусственного интеллекта в экономике.

## **Стоит ли правительствам поощрять искусственный интеллект?**

Означает ли это, что у правительств существуют основания активно поощрять и стимулировать дальнейший прогресс в области искусственного интеллекта? Эндрю Мур, декан факультета компьютерных наук Университета Карнеги — Меллона, высказался по этому поводу весьма категорично. Он сказал: «Многие из нас верят в то, что распространение технологий является моральным долгом. Я считаю оскорбительным намеренно воздерживаться от этого».

Мне кажется, что эта сентенция — скорее аргумент в пользу того, чтобы не препятствовать развитию искусственного интеллекта, чем аргумент в пользу его непременного поощрения. Если вдуматься, главный аргумент против стимулирования исследований в этой сфере фактически тот же самый, что и против препятствования этим исследованиям. Мы недостаточно знаем о том, как повлияет искусственный интеллект на экономику и общество. Более того, единственный способ узнать это — позволить людям и компаниям делать собственный свободный выбор. Последнее, что должно делать правительство, — это активно поощрять развитие искусственного интеллекта при полной неопределенности возможных последствий.

Тем не менее для определенных правительственных действий основания можно найти и сейчас. Джим Аль-Халили, профессор

физики в Университете Суррея и президент Британской научной ассоциации (British Science Association), обеспокоен, что если правительство и другие официальные органы не предпримут серьезных усилий для информирования широкой общественности о рисках и пользе искусственного интеллекта с дальнейшей перспективой их всестороннего общественного обсуждения, может спонтанно возникнуть негативная общественная реакция на развитие новых технологий, похожая на ту, которая недавно вызвала протест против использования генетически модифицированных культур<sup>4</sup>.

## Налог на роботов

Я не думаю, что так следует поступать, но если общество сочтет, что распространению роботов и искусственного интеллекта следует воспрепятствовать (или по крайней мере сильно его замедлить), то один из вероятных способов обеспечить этот процесс связан с внесением целенаправленных изменений в налоговую систему. Действительно, на первый взгляд может показаться, что налоги, взимаемые с роботов, будут платить именно роботы. Однако на практике, конечно, все налоги так или иначе платят люди.

А идея налога на роботов получила значительную поддержку ряда видных общественных фигур, в том числе со стороны Билла Гейтса. Последний рассуждает так: «Например, прямо сейчас некий работник-человек выполняет работу на фабрике, оцениваемую, скажем, в 50 000 долларов. Этот доход облагается налогом, и мы берем отсюда подоходный налог, налог на социальное обеспечение и все такое. Если все то же самое делает робот, то аналогичным образом можно обложить налогом его»<sup>5</sup>. «Работа на складе, управление автомобилем, уборка помещений, — добавляет Гейтс, — существует много значимых категорий должностей, которые, безусловно, будут заменены машинами в ближайшие двадцать лет»<sup>6</sup>.

Южная Корея сделала первый шаг в политике сдерживания роботизации. Ее правительство объявило ограничение на налоговые льготы, применявшиеся к инвестициям в автоматизированные машины. Между прочим, во Франции кандидат от Социалистической партии на президентских выборах 2017 г. Бенуа Амон проводил

кампанию в поддержку этой идеи. (По общему признанию, он не преуспел и даже не приблизился к успеху.) А в Великобритании идею налога на роботов поддержал Джереми Корбин, лидер Лейбористской партии. На политической конференции лейбористов он заявил, что «нам нужно срочно решить проблему автоматизации — робототехники, которая может сделать ненужными много нынешних рабочих мест». Он даже разработал план налогообложения роботов и других интеллектуальных машин, чтобы из этих средств финансировать образование взрослого населения<sup>7</sup>.

Более того, уже и в парламенте ЕС был предложен налог на роботов на том основании, что «взимание налога с работы, выполняемой роботом, или платы за использование и обслуживание робота следует рассматривать в контексте финансирования поддержки и переподготовки безработных, чьи рабочие места были сокращены или ликвидированы»<sup>8</sup>. Впрочем это предложение было отклонено.

Андрус Ансип, европейский комиссар по единому цифровому рынку, категорически против налога на роботов. Он заявляет, что, если в ЕС будет введен налог на роботов, «кто-то другой займет лидирующую позицию в этой отрасли». Тем самым Ансип прямо озвучивает идею международной конкурентоспособности: «Введение налога на роботов в одной стране при его отсутствии в других государствах может привести к быстрому накоплению инновационных технологий у стран-конкурентов, в результате чего и компании, и квалифицированные рабочие станут перемещаться в регионы с более благоприятной налоговой системой»<sup>9</sup>.

Неудивительно, что лидеры технологической индустрии и целый ряд международных организаций окрестили налог на роботов «штрафом за инновации». Международная федерация робототехники считает, что введение налога «оказало бы очень негативное влияние на конкурентоспособность и занятость во многих областях промышленности»<sup>10</sup>.

## **Аргументы за и против налога на роботов**

Каковы же плюсы и минусы налога на роботов? Я уже очертил свою позицию, заявив, что общие доводы в пользу ограничения

исследований в области робототехники или противодействия внедрению роботов и других интеллектуальных машин попросту неуместны. Тем не менее есть три конкретных финансовых аспекта, которые можно использовать в качестве аргумента в пользу налога на роботов, так что их необходимо проанализировать по очереди.

## Необходимость соблюдать фискальный нейтралитет

Первый аргумент заключается в том, что если роботы и искусственный интеллект не облагаются налогом, это обернется слишком серьезными искажениями для существующей налоговой системы. Наемный труд облагается не только подоходным налогом, но и налогами на занятость, вроде национального страхования в Великобритании и налогом на социальное обеспечение в других странах, причем применяются они как в отношении работников, так и их работодателей. Утверждается, что без соответствующего налога на роботов и искусственный интеллект налоговая система будет далека от «нейтральной». Фактически это открывает ничем не сдерживаемые возможности для замены человеческого труда роботами и машинами с искусственным интеллектом<sup>11</sup>.

Соответственно, налоговая система может усугубить проблемы технологической безработицы, снижения заработной платы и усиления неравенства. Даже если вы не согласитесь — подобно мне — с реальностью угрозы массового обнищания, все равно существует опасность того, что возможно уменьшение доходов общества в результате искаженного распределения ресурсов.

Однако понятие «нейтральности» применительно к налоговой системе решительным образом меняется от того, считаете ли вы роботов и системы искусственного интеллекта (которые могут заменить собою рабочих-людей) именно «искусственными рабочими» или же статьями капиталовложений. Если определить роботов «искусственными рабочими», то было бы странно облагать их налогом в меньшей степени, чем рабочих-людей. Это схоже с тем, чтобы облагать налогом одних рабочих иначе, чем других, — например, низкорослых и высокорослых, родившихся в первой половине года и во второй и т.д. и т.п.

Но если мы станем рассматривать роботов и искусственный интеллект как машины (пусть и очень сложные), проблема радикально меняется. В конце концов, мы не только не облагаем налогом другие машины (как одну из категорий капиталовложений), но во многих странах делаем прямо противоположное — предоставляем субсидии на их внедрение как раз в форме различных налоговых льгот. Тем не менее такие капитальные вложения могут привести к сокращению числа людей, занятых в определенной профессии или отрасли.

Благоприятный налоговый режим для капитальных вложений в интеллектуальные технологии основан на трех ключевых предпосылках.

- Рабочие места, потерянные в одной профессии или секторе, всегда будут компенсироваться рабочими местами, созданными в других профессиях или секторах. Если этот результат не будет приобретен естественным путем в результате нормальной работы рынка, его достижение раньше или позже обеспечат различные правительственные программы по преодолению структурных трудностей, направленные на получение полной занятости и поддерживаемые денежно-кредитной и налогово-бюджетной политикой властей.
- Общество в целом заинтересовано в достижении высоких уровней инвестиций, поскольку это путь к повышению уровня ВВП на душу населения и, следовательно, приобретению высокого уровня жизни. По разным причинам те или иные компании могут неохотно идти на инвестиции, не доводя их полного объема, который позволил бы обеспечить интересы общества. Отсюда возникла идея дать некоторый стимул предпринимателям больше инвестировать с помощью налоговых льгот. Это особенно существенно, когда капиталовложения включают в себя инновационные элементы (что, несомненно, попадает в точку в случае роботов и искусственного интеллекта). В самом деле, поскольку инновации приносят обществу выгоды, выходящие за рамки прибыли, получаемой разработчиками, то, как говорит бывший министр финансов США Лоуренс Саммерс, есть все основания утверждать, что «существует столько же аргументов в пользу субсидирования инновационно емких форм капитала, сколько и в пользу его налогообложения»<sup>12</sup>.

- Во все более глобализирующемся мире, если одна страна облагает налогом свое капитальное оборудование, то это повышает вероятность того, что объем капиталовложений в пределах ее границ будет уменьшаться. Более того, целые фирмы или отрасли могут переместиться в страны с меньшим налогообложением.

Принимая во внимание эти три допущения, уравнивать налогообложение основного оборудования и рабочей силы за счет повышения эффективной налоговой ставки на первый взгляд выглядит весьма непривлекательным решением. Да и почему, собственно, к роботам и искусственному интеллекту следует относиться иначе, чем к другим видам основного оборудования? Было бы странно облагать налогом только роботов и интеллектуальные машины, а не другие виды оборудования или программного обеспечения, которые могут быть столь же вредными для краткосрочных интересов работников, чьей работе угрожают подобные инвестиции.

Если бы роботы и искусственный интеллект облагались особым налогом, это привело бы к серьезным подтасовкам некоторых известных фактов. В конце концов, что такое робот? И что такое искусственный интеллект? Как тогда относиться к банкоматам, широкое распространение которых привело к исчезновению рабочих мест в банках, — подходят они под эти категории? Нельзя ли сказать то же самое и про бухгалтерские программы?

В начале книги я дал понять, что не существует общепринятого определения для роботов и искусственного интеллекта и что на это есть понятные причины. Дэвид Пул, исполнительный директор компании Symphony Ventures, например, говорит так: «Робот — это не единица, равная человеку. Большинство из того, что мы называем сейчас роботами, на самом деле не является физическими роботами, это роботы программные. В сущности, они ничем не отличаются от электронных таблиц». Соответственно, если правительства попытаются ввести налог на роботов или искусственный интеллект, возникнут проблемы с законом и уклонением от уплаты налогов, а также существенное отвлечение инвестиций в то, что можно (с точки зрения законодательства) считать не роботами, а как бы «почти» роботами (или «почти» искусственным интеллектом).



Возможно, самым уместным результатом дискуссии о налогообложении роботов и искусственного интеллекта было бы решение не взимать с них налогов, аналогичных налогам на наемный человеческий труд (к какой бы категории сущностей мы ни относили эти «умные» машины), а наоборот, отменить подобное налогообложения для сотрудников-людей.

Разумеется, при прочих равных это оставило бы дыру в государственных финансах, которую пришлось бы заполнить за счет увеличения какого-либо другого вида налогов (или сокращения расходов). Тем не менее людей, выходящих на митинги за повышение налогов или сокращение государственных расходов, что-то не видно. Более того, как отмечает лауреат Нобелевской премии Роберт Шиллер, любые налоги вызывают определенные подтасовки, поэтому аргумент о том, что налог на роботов вызовет изменения, не закрывает данный вопрос должным образом. Все дело в том, насколько серьезны изменения и каковы возможные альтернативы<sup>13</sup>. Однако упомянутые проблемы с определением понятия робота и искусственного интеллекта, а также с проведением границ между ними, с одной стороны, и другими формами капиталовложений — с другой, несомненно, предполагают, что искажения, вызванные «налогом на роботов», будут очень разрушительными.

## Потери доходов

Рассмотрим теперь второй аргумент в пользу введения налога на роботов. В США около 80% всех федеральных налоговых поступлений идут от подоходного налога или налога на заработную плату, и в других странах данная пропорция, безусловно, более или менее аналогична американской. Поэтому если человеческий труд заменяется роботами и искусственным интеллектом и если на них не будут взиматься аналогичные налоги, то налоговая база сильно просядет, а в крайних случаях может обрушиться. Итак, вероятно, существует серьезная необходимость восполнить возникающий разрыв в доходах.

Тем не менее приведет ли замена рабочих-людей роботами и искусственным интеллектом к сокращению налоговых поступлений или нет, будет зависеть от того, что произойдет с уволенными



рабочими. Если они станут безработными, то возникнет чистая потеря дохода — в случае, если они будут работать где-то еще, ничего подобного не случится. Уволенные рабочие будут продолжать платить налоги, включая эти несчастные налоги на занятость.

Более того, увеличение объемов производства, ставшее возможным благодаря использованию роботов и искусственного интеллекта, приведет к увеличению доходов властей, поскольку люди продолжат выплачивать такой же подоходный налог, как и раньше (или даже больший), однако корпорации станут платить больше корпоративных налогов, а потребители будут платить больше потребительских налогов. Эта закономерность проявляется со времен промышленной революции. Таким образом эрозии налоговой базы не произойдет и, как следствие, не будет необходимости в получении дополнительных доходов. В реальности бюджет государства от этого только вырастет.

Единственный по-настоящему важный вопрос заключается в другом, а именно — в какой степени работники-люди предпочтут получать дивиденды от искусственного интеллекта в виде увеличения досуга, а не в виде наращивания производства, собственной занятости и доходов (а значит, и расходов)? Поскольку досуг не облагается прямым налогом, его рост вряд ли сможет привести к общему увеличению налоговых поступлений, а порой приводит к падению. Но любое падение доходов должно быть заменено увеличением налоговых поступлений откуда-то еще. Возможное решение этой проблемы — как раз налог на роботов и искусственный интеллект.

Тем не менее все сказанное не является убедительным аргументом для введения налогообложения для роботов и аналогичных машин. Как я показал в четвертой главе, маловероятно, что люди захотят получать все дивиденды от автоматизации и роботизации только в форме увеличенного досуга. Если они возьмут определенную часть дивидендов в такой форме, а остальное — в виде увеличения доходов и расходов (как я утверждал выше, это весьма вероятно), — тогда у налоговой базы останутся прекрасные возможности для расширения. Более того, даже если такой сценарий не реализуется, то по причинам, указанным ранее, государству будет разумнее добиваться дополнительных поступлений в бюджет наименее «инвазивными» методами; уже по одной этой причине налог на роботов явно не относится к таким методам.

## Увеличение государственных расходов

Третий аргумент, защищающий идею налога на роботов, представляет собой, по сути, логическую разработку предыдущего. Теоретически, когда большинство людей уступит рабочие места роботам и системам искусственного интеллекта, могут не только значительно упасть государственные доходы, но вдобавок сильно возрастут и государственные расходы — в частности, на выплату пособий по безработице и других компенсаций людям, потерявшим работу. Забегая вперед, можно представить, что массовое исчезновение рабочих мест сделает необходимым введение какой-то формы универсального базового дохода или гарантированного минимального дохода (*guaranteed minimum income*, GMI — мы рассмотрим аргументы за и против этого подхода в девятой главе). В подобном случае, как утверждают некоторые эксперты, было бы и справедливо, и действительно облагать налогом именно то, что является исходной причиной увеличения государственных расходов, а именно — широкое внедрение роботов и других интеллектуальных машин.

Нельзя поспорить с тем, что могут появиться отдельные люди или группы населения, пострадавшие от повсеместного введения новых технологий. В особо тяжелых случаях они могут потерять практически все средства к существованию, поскольку их навыки станут ненужными. Людям придется искать другую работу или менять место жительства, не говоря уже о том, что приобретение новых навыков может обойтись им очень дорого. Более того, некоторые из них окажутся не в состоянии приобрести навыки, востребованные в новом мире. Соответственно, нельзя не согласиться и с тем, что у государства появятся основания ввести вспомогательное финансирование, облегчающее переход от одной формы занятости к другой тем, кто по тем или иным причинам не может найти работу.

Тем не менее, когда речь идет о расширении государственных доходов, которые затем будут направляться для финансирования мер по облегчению последствий безработицы, или помощи в новом трудоустройстве, или даже для введения универсального базового дохода, то, как в случае с другими видами государственных нужд, новых поступлений в бюджет необходимо добиваться более щадящими и менее деструктивными методами, желательно тем или иным

привычным способом. В частности, учитывая вышеупомянутые терминологические нюансы, выглядит крайне маловероятным, что лучший (то есть наименее инвазивный) способ увеличения доходов — это именно взимание налога с роботов и других машин подобного рода.

Таким образом, вопрос о налогообложении искусственного интеллекта ради замедления его распространения и, следовательно, защиты традиционных рабочих мест должен быть отделен от вопроса о том, следует ли вводить какую-то особую форму увеличения государственной помощи наподобие универсального базового дохода, чтобы смягчить последствия технологической революции на отдельных людей и социальные группы, в более общем смысле, для уменьшения неравенства.

## **Роботы и общественная политика**

Тот факт, что налог на роботов — плохая идея и что лучше было бы позволить рынку самому «принимать решение» о масштабах распространения роботов и систем искусственного интеллекта, вовсе не означает, что правительства стран должны стоять в сторонке и сохранять политику полного невмешательства. Существует определенный ряд вопросов, напрямую касающихся интеллектуальных технологий и машин, где участие государства приобретает исключительное значение.

Много лет назад ученый и писатель-фантаст Айзек Азимов<sup>14</sup> сформулировал три знаменитых закона робототехники. Он понимал, что роботы могут причинять людям вред, и видел потребность в этической (и, возможно, правовой) структуре, регулирующей их развитие и использование. Его законы, конечно, оставляют без внимания некоторые конкретные вопросы, однако они являются отправной точкой для размышлений как о частном поведении роботов, так и о государственной политике в регулировании их деятельности. Вот эти законы.

- Закон первый. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.

- Закон второй. Робот должен подчиняться приказам людей, за исключением тех случаев, когда такие приказы противоречат первому закону.
- Закон третий. Робот должен защищать свое существование до тех пор, пока такая защита не противоречит первому или второму закону.

Европейский парламент недавно проголосовал за создание этической правовой базы в отношении роботов. Конечно, это в принципе правильно, но никто не знает, что ЕС на практике сделает из такой структуры. Как и в случае с видами регулирования, существует опасность того, что меры регулирования можно будет весьма эффективно обратить против инноваций под предлогом защиты определенных видов занятости или занятости в целом. Это будет полностью соответствовать урокам истории экономического и коммерческого развития и столь же полно соответствовать как истории, так и внутренним тенденциям, характерным для ЕС в целом. Поэтому правительствам необходимо быть начеку и соблюдать баланс между регулированием и свободами.

## **Ограничения на исследования в области искусственного интеллекта**

Даже если мы не будем пытаться ограничивать или запрещать использование роботов и приложений искусственного интеллекта, существует аргумент в пользу ограничения на исследования в этой области, чтобы предотвратить появление таких разработок, которые в корне бы противоречили общественным интересам.

Я сразу хотел бы внести ясность в этот вопрос: общее ограничение исследований имеет смысл только в том случае, если вы придерживаетесь ультрапессимистического взгляда на роль искусственного интеллекта и роботов в судьбе человечества. Сторонники радикальных взглядов на эволюцию машин и людей (более подробно мы обсудим такие взгляды в эпилоге) часто на самом деле выступают с идеей различных ограничений и запретов в

обсуждаемой области. Однако с позиции этой книги (в которой я постоянно подчеркиваю позитивный характер влияния роботов на человеческое будущее) любая попытка ограничить или воспрепятствовать общим исследованиям в области интеллектуальных технологий будет выглядеть абсурдной.

Впрочем из этого вывода есть исключения, поэтому справедливость его ограничена. Если можно доказать, что определенные типы разработок в области робототехники или искусственного интеллекта вредны для человечества, но не в общем смысле, о котором говорилось выше, а в каком-то конкретном отношении, то это может стать причиной для введения ограничений на исследования именно в тех направлениях.

В связи с этим на уровне отдельных государств и организаций предпринимаются некоторые ограничительные меры. В частности, южнокорейский исследовательский университет KAIST[\[26\]](#) только что столкнулся с бойкотом более чем 50 ведущих мировых экспертов по робототехнике из-за решения открыть лабораторию искусственного интеллекта. Дело в том, что ряд стран, включая Южную Корею, а также США, Россию, Китай, Израиль и др., уже разрабатывают автономное оружие, которое может самостоятельно выбирать направление действия и применяться без контроля человека. Национальные и международные организации, в первую очередь ООН и Human Rights Watch (Организация по контролю за соблюдением прав человека, США) выступили за введение запрета на подобное оружие.

Тем не менее можно ли ввести какие-то общие и широко применяемые ограничения — это другой вопрос. В человеческой истории попытки предотвратить или замедлить научно-технический прогресс не увенчались успехом. Возьмем, к примеру, ядерное оружие. Это правда, что обмена ядерными ударами не было с тех пор, как в конце Второй мировой войны на Японию были сброшены две печально известные атомные бомбы. Хотя число стран, обладающих ядерным оружием, в послевоенное время увеличилось, повсеместная его разработка несколько сдерживается международными ограничительными договорами. Точно так же использование химического и биологического оружия было ограничено международным договором со значительным (правда не полным) успехом. Однако все сказанное касается только использования. Нет

никаких свидетельств того, что человечество перестало накапливать знания о том, как производить или доставлять такое оружие массового уничтожения или увеличивать его разрушительную силу.

С другой стороны, насколько нам известно, открытые исследования в области евгеники и экспериментов на людях, которые проводили германские нацисты, были остановлены, хотя этого удалось добиться из-за внутренних этических и правовых ограничений, а не на основе международных договоров. Тем не менее в данном случае речь идет о довольно узкой области исследований, запрещенных в первую очередь из-за очевидного ущерба, нанесенного большому количеству людей, а также потому, что опыт нацизма и его последствий еще свеж в памяти.

Очень трудно обосновать законодательное ограничение исследований в области искусственного интеллекта в ситуации, когда ближайшая перспектива сулит людям так много пользы, а возможные (это далеко не то же самое, что реальные) проблемы лежат где-то за порогом «сингулярности», иначе говоря, в очень неопределенном и маловероятном будущем. Более того, мы снова сталкиваемся с проблемой формальных определений. Если вы собираетесь запретить или ограничить исследования в области робототехники и искусственного интеллекта, как вы проведете границы между этими видами оборудования (и программного обеспечения) и другими, которые должны считаться «безопасными»?

Помимо всего прочего, существует вечная проблема совместных международных действий. Разумеется, каждая страна, действуя в одиночку, может решить, что опасность, с которой столкнется человечество, настолько велика, что необходимо подавить исследования искусственного интеллекта и, возможно, попытаться помешать использованию роботов и аналогичных машин в своем обществе. Но если страна решит пойти по этому пути в одиночку, ее положение в мировой технологической иерархии наверняка снизится. К тому же такое решение будет иметь серьезные негативные последствия для обороноспособности страны и/или влиять на мировые события. Сказанное выше свидетельствует о необходимости заключения международных соглашений о (возможных) ограничениях на разработку некоторых аспектов искусственного интеллекта. Тем не менее чрезвычайно сложно остановить поступательное движение

исследований в одной стране, не говоря уже о достижении международного согласия по этому вопросу.

Причем соглашения такого рода должны быть подписаны всеми странами, в противном случае не получится избежать крупных неприятностей. Представьте, что случилось бы, если бы мир ограничил такие исследования, а правительство одной страны-изгоя — нет. В конечном счете эти «изгой» получают возможность полностью доминировать над всеми остальными государствами. Подумайте, что произошло бы, если бы ИГИЛ<sup>[27]</sup> или какая-либо другая аналогичная экстремистская организация продолжила бы разработку искусственного интеллекта, в то время как остальной мир добровольно отказался бы от нее. О возможных последствиях подобного благодушия не следует забывать.

## **Применение искусственного интеллекта в криминальных целях**

Одним из аспектов применения искусственного интеллекта, требующим серьезного государственного вмешательства, является предотвращение киберпреступности. Примеров злонамеренного использования искусственного интеллекта в криминальных целях уже сегодня можно привести множество. Таким является разработка продвинутого вредоносного программного обеспечения для кражи истории посещения интернета или личной информации с целью манипуляций, направленных на мошеннические действия или взлом баз данных и учетных записей. (Вредоносный «софт» включает в себя, например, вирусы, шпионские и другие нежелательные программы, и устанавливается на компьютер или мобильное устройство без согласия пользователя.) Сообщалось, что количество различных вредоносных программ за последнее время значительно выросло: в 2014 г. их насчитывалось около 275 млн, а в 2016 г. — уже 357 млн<sup>15</sup>. Дополнительный риск представляют собой системы, использующие машинное обучение, распознающие закономерности в массивах данных и даже способные «учиться» без специального программирования.

Программа с использованием искусственного интеллекта может быть создана для автоматического отслеживания личной электронной переписки или текстовых сообщений, а также для создания персонализированной «фишинг-почты». Такие приемы нередко используют мошеннические электронные письма или текстовые сообщения, предупреждающие человека о нарушении безопасности и предлагающие перейти по предложенной ссылке, тем самым передавая личную информацию. Благодаря использованию искусственного интеллекта эти мошеннические сообщения становятся более персонализированными, и, следовательно, системам безопасности потребуется более высокий уровень интеллекта для их идентификации.

Использование искусственного интеллекта кибермошенниками может привести к явлению, которое компания Symantec, специализирующаяся на программном обеспечении компьютерной безопасности, описывает как «полноценную гонку вооружений между киберпреступниками и безопасностью». Как выразился Джордж П. Дворски: «Теперь, когда искусственный интеллект стал неотъемлемой частью инструментария хакеров, антихакерам приходится придумывать новые способы защиты компьютерных систем от уязвимости»<sup>16</sup>. Но, как и в других случаях, возникает вопрос о стоимости мер, которые позволили бы эффективно решать такие проблемы. Если они чрезмерны, не лучше ли просто смириться с этим?

## **Искусственный интеллект и терроризм**

Террористы начинают широко использовать искусственный интеллект, например, в целях шифрования. Экстремистские группировки даже применяют виртуальное моделирование при планировании террористических актов. Через интернет они могут вербовать новых членов, координировать время атак и атакуемые объекты, а также оказывать помощь своим сторонникам по таким направлениям, как изготовление бомб. Использование современных технологий позволяет не оставлять следов в виртуальной деятельности. Кроме того, существует большая вероятность того, что террористы начнут активно



приобретать и использовать для проведения атак автономные транспортные средства и дроны.

Естественно, как и в обычной войне, подобные угрозы приводят к симметричному усилению оборонительных действий с использованием тех же технологий. Например, у компании Facebook существуют системы обнаружения сетевого терроризма, работающие с использованием приложений искусственного интеллекта. Компания заявляет, что в первой половине 2018 г. из социальной сети были удалены (или помечены как угрожающие) 1,9 млн записей, связанных с терроризмом, что почти вдвое больше, чем в предыдущем квартале. Тем не менее защитные действия подобных систем могут быть неадекватными. В марте 2018 г. Европейская комиссия опубликовала рекомендации, усиливающие давление на платформы социальных сетей, такие как Facebook и Twitter, с целью выявления и удаления террористических или радикальных материалов в течение часа после их загрузки.

Несомненно, есть множество возможностей усилить общественные меры, позволяющие успешно противостоять разрушительной деятельности преступников и террористов. Например, хотя Закон о конфиденциальности электронных коммуникаций, принятый в 1986 г., позволяет правительству США получать доступ к цифровым коммуникациям, таким как электронная почта, сообщения в социальных сетях и информация в общедоступных облачных базах данных, зашифрованные сообщения отслеживать будет трудно.

Правительства неоднократно предлагали открыть доступ к конфиденциальным сообщениям, однако эти предложения всякий раз вызывали бурные дискуссии. Группа ученых-информатиков пришла к выводу, что это неосуществимо на практике и к тому же поднимает правовые и этические вопросы и может свести на нет прогресс в области безопасности в ситуации, когда уязвимость интернета и без того наносит огромный экономический ущерб. Если бы у правительства был доступ к личным сообщениям каждого человека, то хакеру достаточно было бы только прорваться через правительственный «файервол», чтобы получить неограниченный доступ ко всей массе информации.

## Юридические и страховые проблемы

Даже при полном отсутствии у государства намерения ограничить или воспрепятствовать развитию робототехники и искусственного интеллекта правительственным органам необходимо будет разработать адекватную нормативно-правовую базу, регулирующую работу интеллектуальных и автономных систем. Первая проблема: теоретически любой робот способен причинить вред людям или нанести имущественный ущерб. Кто в таких случаях должен взять на себя ответственность за последствия неправильных действий машины? Возлагается она на пользователя робота, производителя робота или его разработчика? Или никто из них не несет ответственности? Можно решить, например, что каждый человек, взаимодействующий с роботами или другими интеллектуальными машинами, должен нести ответственность за свою жизнь и имущество.

Римское право дает возможный ответ в виде свода законов о рабах. Если раб оказался причиной несчастного случая или причинил ущерб чужой собственности, ответственность ложилась на владельца раба. Если так, то, в терминах юридической ответственности, можем ли мы относиться к роботам (или иным автономным устройствам) так, как если бы они были рабами по римскому праву? (Имейте в виду, как только нагрянет эпоха «сингулярности», роботы припомнят нам римское законодательство... Впрочем оставим обсуждение этой проблемы до эпилога.)

Возьмем, к примеру, пресловутые беспилотные автомобили. Кто должен нести ответственность в тех случаях, когда автомобили попадают в аварии? Какие обязанности ложатся на других водителей (в смысле, людей) при взаимодействии с беспилотным транспортным средством? Каковы будут последствия конфликтов между ними для страховых компаний? Все эти проблемы потребуют тщательной разработки соответствующего законодательства.

Не думайте, что речь идет о каком-то вспомогательном и не очень существенном наборе правил. Без ясности в подобных вопросах легальное использование искусственного интеллекта может стать обременительным. Отсутствие надлежащей правовой базы способно привести к возникновению заметного разрыва между техническими

возможностями систем искусственного интеллекта и практическим использованием.

Эту задачу может взять на себя только правительство. В самом деле, если правительство и может что-то сделать, чтобы поощрить распространение и совершенствование искусственного интеллекта, так это внести ясность в отношении юридической и страховой ответственности. Королевский колледж радиологов Великобритании (The Royal College of Radiologists) напомнил специальному Комитету по искусственному интеллекту Палаты лордов о том, что «юридическая ответственность часто рассматривается как серьезное социальное препятствие и его необходимо преодолеть до того, как широкое распространение искусственного интеллекта станет реальностью»<sup>17</sup>.

Существуют возможности и для частных решений по обеспечению безопасности и, следовательно, облегчению общественного признания приемлемости искусственного интеллекта. В июне 2016 г. появилось сообщение о том, что Google DeepMind в сотрудничестве с некоторыми оксфордскими академиками работает над разработкой «аварийного выключателя» (т.е. кода), который гарантировал бы, что люди-надзиратели будут в состоянии «многократно и безопасно прерывать работу систем искусственного интеллекта таким образом, что система не сможет сама научиться избегать этих вмешательств или препятствовать им»<sup>18</sup>.

Прозрачность работы ИИ-систем важна как для обеспечения безопасности, так и для укрепления общественного доверия к ним. Например, пациенты вряд ли будут готовы согласиться на лечение, которое является результатом анализа данных каким-либо алгоритмом. Скорее всего, они сначала захотят получить четкое обоснование от квалифицированного эксперта. Но для того, чтобы мнение эксперта имело какую-либо ценность, сам он (эксперт) должен хорошо разбираться в том, как и почему алгоритм принимает определенное решение.

Профессор Алан Уинфилд из Бристольской лаборатории робототехники (Bristol Robotics Laboratory) объяснил Комитету по науке и технологиям Палаты общин Великобритании, что важно иметь возможность «проверять алгоритмы, чтобы если система искусственного интеллекта примет решение, которое окажется

катастрофически неправильным... то логика принятия решения должна быть известна, чтобы можно было провести расследование»<sup>19</sup>.

Со своей стороны, Дэйв Коплин из компании Microsoft рассказывал тому же комитету, что «всякий раз, когда в области искусственного интеллекта создается алгоритм, в него неизбежно оказываются встроенными предубеждения, существующие в людях, которые его создали». Он подчеркнул необходимость «помнить о философии, морали и этике организаций... создающих алгоритмы, на которые мы полагаемся каждый день».

С другой стороны, интересно, что в настоящее время растет понимание необходимости регулировать взаимодействие людей с роботами и искусственным интеллектом вовсе не из-за их способности причинять вред, а из-за того, что некоторые люди и учреждения, особенно полиция и государственные службы, могут пытаться обвинить роботов и искусственный интеллект в собственных ошибках. В сентябре 2018 г. в отчете Королевского института объединенных служб (Royal United Services Institute) отмечалось, что в связи с широким использованием алгоритмов фактически исчезли «четкие инструкции и правила поведения» для принятия решения о том, следует ли держать того или иного подозреваемого под стражей.

## **Сила больших данных**

Многочисленные юридические и этические вопросы возникают также в отношении использования личных данных. Разнообразные приложения искусственного интеллекта, полезные с практической точки зрения, основаны на алгоритмах машинного обучения, которые полностью зависят от обработки, анализа и манипулирования огромными объемами данных. Отсюда и выражение «большие данные». Эти данные включают в себя предпочтения, привычки, поведение, убеждения и связи огромного количества людей<sup>20</sup>. Сбор и анализ данных обеспечивает источники знаний о людях, что может улучшить предложение товаров и услуг, которые предоставляются тем или иным клиентам. Однако это может легко нарушить частную жизнь людей и поставить под угрозу их права.

В случае агрегирования разрозненных данных последующий анализ легко превращается в источник информации о поведении групп населения, которая, в свою очередь, является буквально бесценной для ряда компаний, пытающихся выгодно разместить свои продукты и услуги на рынке. Однако более серьезное беспокойство вызывает другое обстоятельство: анализ массовых данных может привести, среди прочего, к возможности влиять на выборы и манипулировать мнением избирателей. И через эти вопросы красной нитью проходит проблема — кто именно «владеет» данными, кто имеет возможность и законное право передавать их другим потенциальным пользователям, и кто, наконец, отвечает за последствия обладания и пользования данными.

Здесь, естественно, появляются законные основания для вмешательства государства. Как говорит Зейнеп Тюфекчи, профессор из Университета Северной Каролины, изучающая социальные последствия технологий, конфиденциальность данных «просто не может быть согласована индивидуально прежде всего потому, что в этой области не существует значимого информированного согласия. Люди часто просто не понимают, что именно их данные раскрывают агрегаторам информации, особенно в сочетании с данными других людей. Даже компании не понимают этого в достаточной мере, поэтому они не могут никого квалифицированно проинформировать»<sup>21</sup>.

Перепродажа пользовательских данных — очень серьезная проблема. В статье для журнала *E-Commerce Times* Пэм Бейкер утверждает, что «...монетизация данных — это бизнес-модель, образцом которой является Facebook. Эта компания, как и некоторые другие технологические фирмы, существует исключительно для того, чтобы собирать и продавать данные всех и каждого, раскрывая жизнь своих пользователей в самых детальных подробностях»<sup>22</sup>.

В 2016 г. произошел известный скандал с участием компании Cambridge Analytica, которая взяла данные из Facebook и, по мнению многих, использовала их для того, чтобы повлиять на мнение избирателей. Со своей стороны, компания Facebook позволила приложению, разработанному профессором Кембриджского университета, собрать данные примерно о 87 млн своих пользователей<sup>23</sup>. Затем Cambridge Analytica смогла разработать

«сложные алгоритмы психологического профилирования и персонализации»<sup>24</sup>. После этого политики были готовы нанять эту компанию, чтобы с ее помощью попытаться повлиять на мнение избирателя. Управляющий директор Cambridge Analytica сказал репортеру (работавшему под прикрытием), что «бесполезно вести избирательную кампанию на основании фактов», потому что весь ее успех «на самом деле зависит от эмоций»<sup>25</sup>.

Страх за то, что может случиться с их персональными данными, уже начинает влиять на поведение людей. Исследование, проведенное компанией Mintel, занимающейся исследованием глобального рынка, показало, что 71% британских потребителей активно избегают создания новых учетных записей где бы то ни было. Больше всего британцы, разумеется, обеспокоены безопасностью своих финансовых данных: 87% утверждают, что считают рискованным делиться данными с интернет-компаниями. Старший технологический аналитик компании Адриан Рейнольдс утверждает, что «все более широкое использование подключаемых устройств для доступа к веб-сайтам и приложениям приводит к обширному обмену личными данными, что усложняет отслеживание их судьбы потребителями. Для многих людей предпочтительным вариантом становится ограничение дальнейшего взаимодействия с “цифровым миром”»<sup>26</sup>.

Хотя на сегодняшний день существуют лишь ограниченные правила и законы, касающиеся конкретно искусственного интеллекта, уже приняты законодательные меры, направленные на защиту персональных данных. Общий регламент ЕС по защите личной информации (General Data Protection Regulation, GDPR), призванный «защитить и расширить возможности всех граждан ЕС в отношении конфиденциальности своих данных и изменить подход организаций во всем регионе к использованию и хранению получаемой и передаваемой ими информации», был введен в мае 2018 г. Согласно GDPR, компании имеют право сохранять только абсолютно необходимые данные, а в случае их утечки должны проинформировать соответствующие органы и своих клиентов в течение 72 часов. Несоблюдение GDPR может наказываться штрафами до 4% от годового мирового оборота провинившейся организации<sup>27</sup>.

## Еще раз о свободе и достоинстве человека

Расширение сферы деятельности и полномочий искусственного интеллекта заставляет большое количество людей переживать о будущем гражданских свобод и неприкосновенности частной жизни человека. Ставшая привычной сеть камер наблюдения с поддержкой искусственного интеллекта, наряду с мониторингом интернет-активности, легко может быть использована правительствами для организации массового наблюдения за своими подданными.

Вот пример. Евросоюз финансирует исследовательский проект INDECT, осуществляемый несколькими европейскими университетами. Проект побуждает европейских ученых и исследователей разрабатывать решения и инструменты для автоматического обнаружения различных угроз. Однако отдельные люди обвинили INDECT в нарушении конфиденциальности. В статье для журнала *The Telegraph* Иэн Джонстон назвал такое применение искусственного интеллекта планом, «достойным Оруэлла». Шами Чакрабартти, бывший директор правозащитной группы Liberty, назвал введение подобных методов массового наблюдения «зловещим сигналом» для любой страны и сказал, что его осуществление в европейском масштабе «попросту пугает»<sup>28</sup>.

Не только ЕС, Великобритания и США проявляют интерес к проблемам массовой слежки: Азия тоже инвестирует сюда значительные средства. Чинмайи Арун, директор по исследованиям Центра управления коммуникациями (Centre for Communication Governance) при Национальном юридическом университете Дели (National Law University, NLU), много говорит об угрозах, которые искусственный интеллект представляет для гражданских свобод и демократии в Индии. Она утверждает, что «в таких демократиях, как наша, баланс сил между гражданином и государством очень хрупкий и у искусственного интеллекта есть значительный потенциал для того, чтобы склонить этот баланс сил в пользу государства»<sup>29</sup>.

В Китае идея массового наблюдения доросла до уровня правительственного проекта, запущенного в 2020 г., в котором говорится, что национальная сеть видеонаблюдения должна стать «вездесущей, полностью интегрированной в национальную сеть, непрерывно работающей и полностью управляемой»<sup>30</sup>. В меньшем



масштабе аналогичный проект был запущен в китайской провинции Синьцзянь, где распознавание лиц, сканеры номерных знаков, сканеры радужной оболочки глаза и системы видеонаблюдения создают «полное впечатление тотальной слежки»<sup>31</sup>.

Более того, в рамках этого проекта в 2020 г. по всей стране запущена «система социальной лояльности», целью которой является «повышение осведомленности о добросовестности и уровне доверия китайского общества»<sup>32</sup>. Массовое наблюдение через системы видеонадзора и социальные сети регистрирует поведение человека, в результате чего у каждого гражданина появится собственный «рейтинг гражданина». Если рейтинг будет слишком низкий, человек может быть наказан и не сможет купить даже билет на транспорт или забронировать столик в кафе. Руководство нескольких провинций уже использует телевизоры или светодиодные экраны в общественных местах, чтобы унижать и разоблачать людей, а в некоторых местах даже введены персонализированные телефонные гудки для должников, занесенных в черный список, так что абоненты первым делом слышат сообщения вроде: «Человек, которому вы звоните, является злостным должником»<sup>33</sup>.

Роджер Кримерс, специалист из Лейденского университета, изучающий государственное управление в Китае, объясняет, почему Китай использует более жесткую слежку за своими гражданами, чем другие страны. Он утверждает, что отличие Китая заключается в особенностях исторического развития: «Западные либерально-демократические институты основываются на представлении, что государственная власть должна находиться в руках населения. Иначе говоря, есть вещи, которые государство просто не должно знать или делать». Но, по его словам, «Китай придерживается другой точки зрения — необходимо сильное, наделенное полномочиями государство, чтобы тянуть нацию вперед. В Китае наблюдение за людьми является почти логическим продолжением того, что должно делать правительство, потому что именно государство должно обеспечивать безопасность граждан»<sup>34</sup>.

Обеспокоенность личной свободой не должна ограничиваться вопросами вмешательства государства в частную жизнь граждан. Деятельность бизнеса тоже должна вызывать беспокойство. В Китае на голову рабочим надевают головные уборы и каски со встроенными



электронными датчиками. Это позволяет работодателям «читать» эмоции сотрудников<sup>35</sup>. Можно легко представить себе, что они могут при этом обнаружить, и содрогнуться от мысли о последствиях, которые ожидают недовольных рабочих.

С другой стороны, не должны ли мы, люди, заботиться о правах и благополучии роботов и других созданных нами машин? Некоторые мыслители начали всерьез задумываться над этими вопросами. Пока роботы и искусственный интеллект — не более чем обычные автоматы, они не могут ни думать, ни чувствовать, и любые «решения», которые могут принимать, в конечном итоге будут исходить от их создателей и владельцев-людей. Таково текущее состояние. Сегодня роботы и системы искусственного интеллекта не вызывают у нас каких-либо конкретных моральных или этических проблем.

Конечно, так будет не всегда. Как только роботы и искусственный интеллект научатся думать, чувствовать и принимать независимые решения, наверняка возникнут серьезные этические проблемы. Однако стоит отложить рассмотрение таких сложных вопросов до эпилога, когда «сингулярность» подступит вплотную.

## **Искусственный интеллект и политические структуры**

Гораздо более актуальным является потенциальное влияние нынешней техногенной революции на демократию. Многие эксперты в области современных технологий пришли к выводу, что достижения в области робототехники и искусственного интеллекта изменят форму общества, поскольку немногочисленные представители новой «цифровой» элиты окажутся на огромной социальной дистанции от широких масс населения. Структура общества станет напоминать средневековую, за исключением того, что тогда работали крепостные, а не роботы. Действительно, без феодального труда у лордов не было ни богатства, ни доходов. В новом мире, напротив, люди не будут работать — однако это не будет иметь никакого значения для процветания и благосостояния элит.

Кто будет распоряжаться и контролировать армии роботов и бесчисленные интеллектуальные машины, которые станут источником всеобщего богатства и власти? Многие аналитики, изучающие проблемы искусственного интеллекта, предполагают, что это наверняка приведет к разрушению демократии. Они уверены, что будущее останется за той или иной формой диктатуры или, в лучшем случае, за олигархическими методами правления.

Как выразились по этому поводу Найджел Шэдболт и Роджер Хэмпсон: «...Проблема не в том, что машины могут вырвать контроль над нашей жизнью у правящих кругов. Проблема в том, что большинство из нас, возможно, никогда не смогут вырвать контроль над машинами у людей, занимающих ключевые должности в государстве»<sup>36</sup>.

Если бы такое действительно произошло, в этом было бы много горькой иронии, потому что и Всемирная паутина, и многие последующие цифровые разработки возникли в духе крайнего либертарианства. Весьма показательно, что основатель интернета сэр Тим Бернерс-Ли не стал получать никаких патентов или прав собственности на свое творение, потому что хотел, чтобы оно было бесплатным. Бернерс-Ли и его сторонники предполагали, что «проводной мир» станет уравнивающей силой в обществе благодаря своей антиавторитарной и антииерархической природе. По крайней мере на Западе интернет (пока что) не принадлежит правительству. Но имейте в виду, что в Китае дела обстоят совсем иначе.

Впрочем, как мы только что обсудили, даже на Западе существуют серьезные угрозы личной свободе и правам на неприкосновенность частной жизни, в том числе и со стороны частного сектора. Более того, создатели великих цифровых компаний, которые доминируют в современном мире: Amazon, Google, Apple и т.д., — определенно похожи друг на друга — все западные люди, американцы, белые и мужчины. При этом, хотя учредители компаний стали миллиардерами в результате продажи своей части в созданных бизнесах, они оставляют за собой контроль над их деятельностью.

В президентской предвыборной кампании Барака Обамы в 2012 г. использовались такие технологии, как машинное обучение и большие данные<sup>[28]</sup> (англ. Big Data). В результате кампания оказалась «весьма

успешной в плане не только мобилизации общественных сил, но и убеждения избирателей поддержать Обаму»<sup>37</sup>. Затем, во время президентских выборов в США в 2016 г., компания Cambridge Analytica, о которой мы писали выше, использовала технологии больших данных и машинного обучения для отправки избирателям различных сообщений, содержание которых основывалось на автоматически генерировавшихся предположениях об их восприимчивости к различным аргументам<sup>38</sup>.

Еще одна проблема, которая возникла в последнее время, — это использование фейковых новостей для влияния на избирательные кампании, чтобы по возможности воспрепятствовать проведению «честных» выборов. Хотя «фальшивые новости» в тех или иных масштабах существовали всегда, социальные сети и машинное обучение позволяют более сознательно и эффективно распространять ложную информацию, весьма похожую на правду<sup>39</sup>. Боты часто эффективны для манипулирования избирателями, например, с целью оказать давление на сторонников оппозиционных партий и понизить их активность на выборах.

Ботов активно использовали за несколько дней до последних президентских выборов во Франции для популяризации так называемых «#MacronLeaks» в социальных сетях. В короткий срок Facebook и Twitter оказались буквально наводнены сообщениями, в которых Макрон описывался как мошенник и лицемер<sup>40</sup>. Обратите внимание, что это не помешало Эмманюэлю Макрону стать законно избранным президентом.

Уже проходили сложные дебаты о том, кто должен нести ответственность за публикацию фейковых новостей. Такие компании, как Facebook и YouTube, утверждали, что они представляют собой всего лишь «платформу», что их нельзя квалифицировать как «издателей» в области СМИ и что по этой причине они не несут ответственности за размещенный у них контент<sup>41</sup>. Тем не менее Facebook признал, что слишком медленно реагировал на злоупотребление социальными сетями со стороны недобросовестных лиц, направленное на «подрыв демократии» во время выборов в США в 2016 г.<sup>42</sup> Президент Франции Эмманюэль Макрон заявил в интервью

для журнала *Wired*, что если не держать искусственный интеллект в рамках, он может «поставить под угрозу демократию как таковую»<sup>43</sup>.

Подобный вопрос следует рассматривать в более широком политико-экономическом контексте. Будет ли в мире искусственного интеллекта и роботов антидемократическая тенденция, связанная с изменениями в распределении доходов, вызванными новыми технологиями? Если да, то не может ли перераспределение доходов с целью создать эгалитарное общество нейтрализовать эту тенденцию и сохранить демократию? Или такие меры лишь усугубят проблему? Я отвечу на этот вопрос в девятой главе.

Конечно, это не самый сильный аргумент в устах пессимистов. Как я указывал в предыдущих главах, далеко не факт, что роботы и искусственный интеллект вызовут массовую безработицу и, тем более, обнищание. На самом деле я утверждаю диаметрально противоположное.

## Необходимость принятия публичных мер

Материалы, приведенные в этой главе, не дают значимых аргументов ни в пользу радикальных ограничений в области интеллектуальных и роботизированных технологий, ни в пользу полного невмешательства в их разработку и применение. Что касается необходимости принятия тех или иных общественных мер, то здесь мы сталкиваемся с запутанным клубком противоречий.

- Не существует серьезных аргументов в пользу введения налога на роботов и системы искусственного интеллекта. Более того, на практике трудности, с которыми столкнется введение подобных мер, окажутся, скорее всего, непропорционально велики.
- Невозможно привести убедительные доводы и в пользу ограничения общих исследований в области робототехники и искусственного интеллекта. В любом случае попытка сделать это, скорее всего, не даст практического результата.
- Тем не менее, исследования могут и должны быть ограничены, если область их применения явно вредоносна, например, может способствовать деятельности преступников и террористов. Однако в жизни трудности выполнения таких законов, опять же,

будут огромными. Более перспективным направлением противодействия киберпреступности и кибертерроризму, вероятно, является вложение государственных средств в поддержку исследований, направленных на противодействие незаконной деятельности различного рода с помощью все тех же роботов и искусственного интеллекта.

- Но если сейчас не будет предпринято никаких шагов по продвижению или ограничению нынешнего технологического прогресса, государству необходимо заранее разработать правовую и нормативную базы, регулирующие применение интеллектуальных систем. Без такой базы предприятиям будет сложно в полной мере использовать возможности, предоставляемые роботами и приложениями искусственного интеллекта.
- Существует острая необходимость в дальнейшем развитии государственных и публичных структур, регулирующих использование данных.
- Напротив, беспокойство о «благополучии» роботов и любых других искусственно созданных интеллектуальных сущностей может вполне подождать до наступления эпохи сингулярности — если это вообще когда-нибудь случится.
- Кое-кому (но точно не правительствам) необходимо как можно быстрее и полнее изучить последствия распространения искусственного интеллекта с точки зрения их влияния на политические структуры и институты.

Возможно, этот последний пункт должен стать одной из важнейших тем эссе для всех желающих получить новое образование, позволяющее успешно жить и работать в эпоху роботов, — конечно, если искусство написания эссе выдержит натиск искусственного интеллекта. Без сомнения, самое значительное воздействие революции искусственного интеллекта следует ожидать в области образования. Но последствия его, вероятно, опять будут не такими, какими вы, вероятно, их себе представляете.

## Глава 8

# КАК ВОСПИТЫВАТЬ МОЛОДОЕ ПОКОЛЕНИЕ

*«Образование — это то, что делает с вами общество, обучение — это то, что вы делаете для себя».*

Дзёи Ито<sup>1</sup>

*«Компьютеры бесполезны. Они только и могут, что давать вам ответы».*

Пабло Пикассо<sup>2</sup>

Заманчиво быть уверенным в том, что основы хорошего образования всегда неизменны. Звучит сильно, однако это неправда. Скажем, в средневековой Европе роль университетов заключалась в подготовке служителей церкви, юристов и учителей. Изучаемые ими предметы хорошо отражали эти требования.

На протяжении всего XIX в. и далее, вплоть до Второй мировой войны, крупнейшие «государственные» школы Великобритании видели одну из основных задач в обучении тех, кто будет управлять Империей. В начале этого периода большая часть студентов Оксфорда и Кембриджа по-прежнему изучала богословие, литературу и классику. Лишь значительно позже стали преподаваться научные и технические предметы, такие как химия, физика, биология и инженерия. (Еще позднее в расписании этих заведений появились совсем уж «сомнительные» предметы вроде экономики, политики и социологии.)

Разумеется, все это было «тогда». Сейчас дела обстоят иначе. В наши дни изучение богословия и классиков — занятие меньшинства. Соответственно, может показаться, что мир образования «догнал» современную реальность и теперь нет серьезной необходимости в дальнейших переменах. Но на самом деле это неправда. Система образования — одна из самых устаревших и нерелевантных вещей в современном обществе. И эта ситуация ничуть не улучшилась к тому моменту, когда и экономика, и общество готовы претерпеть еще одно фундаментальное изменение, вызванное роботизацией и искусственным интеллектом. Вот почему образованию необходимо будет перестроиться.

В связи с этим нам потребуется обсудить четыре основных вопроса.

- С учетом того, как роботизация и системы искусственного интеллекта меняют перспективы трудоустройства и возможности для осмысленного досуга, какие предметы следует преподавать в школе и университете сейчас и в ближайшем будущем?
- Какую пользу (и вред) могут принести роботы и искусственный интеллект для развития методов обучения?
- Как новые подходы к образованию повлияют на продолжительность очного периода обучения?
- Какова роль государства в создании релевантной и эффективной системы образования для нужд «нового мира»?

## **Образование в эпоху роботов**

Давайте начнем с размышлений о том образовании, которое непосредственно требуется в сфере труда. Даже после того, как в 1950-х гг. искусственный интеллект появился в качестве новой исследовательской области и научной дисциплины, он долгое время оставался «элитным» (если хотите, можете сказать «непрактичным») предметом, которому в основном обучали аспирантов, специализирующихся в области информатики в крупных университетах<sup>3</sup>. Сегодня, разумеется, как искусственный интеллект, так и роботизация стали чуть ли не мейнстримом. Вскоре, очевидно,



этому начнут обучать и детей в школе. Но с какой целью и в каком направлении?

Утверждается, что будущее должно принадлежать исключительно предметам, известным сегодня в англоязычной среде как STEM, то есть науке, технологиям, инженерному делу и математике. Нетрудно догадаться, почему так принято думать. В частности, как я объяснил в пятой главе, есть основания предполагать, что не только на работе появится множество мест, напрямую связанных с роботами и искусственным интеллектом, но и в повседневной жизни каждому придется справляться с этими технологиями и машинами. Так что, как минимум, людям следует научиться взаимодействовать с ними подобно тому, как они должны были учиться взаимодействовать с телефонами, автомобилями и компьютерами.

Соответственно, многие утверждают, что все гуманитарные предметы, вроде языков, истории и географии, не говоря уже про искусство, музыку и литературу, должны отойти на второй план, а то и вовсе исчезнуть из программы. Можно сказать, что сейчас к этим дисциплинам относятся так же, как с приходом XX столетия стали относиться к теологии и «классическим» предметам, вроде изучения древних авторов. Некоторые студенты еще могут изучать гуманитарные предметы, скажем, на уровне магистратуры, однако основной частью учебной программы им, по мнению многих экспертов, уже не быть. Для тех студентов, которые раньше убежали при виде горелки Бунзена или падали в обморок при мысли о квадратном уравнении, пытаясь найти прибежище в спряжении неправильных французских глаголов или заучивании членов королевских династий в Англии, пришло время окончательно понять, что их эпоха закончилась. Поле битвы осталось за «цифроедами» и «кодописцами».

Если так и должно быть, то нам предстоит еще долгий путь. В 2016 г. лишь около 40% школ США преподавали компьютерное программирование и только 58 000 американских студентов сдали экзамен AP Computer Science A[29], хотя аналогичный тест по математике в этом же году прошло не менее 308 000 студентов. Хотя уровень национального образования в этой области постоянно растет, очевидно, что даже такой стране, как США, предстоит пройти долгий



путь, прежде чем навыки работы с компьютером станут столь же неотъемлемым предметом в общем образовании, как и математика.

Однако дело здесь не только в процентной доле студентов, посещающих курсы, названия которых предполагают соответствие новому «цифровому» миру. Навыки ИКТ<sup>[30]</sup>, которым в настоящее время обучают в школах, значительно устарели. Более современная структура позволила бы включить искусственный интеллект и в программы школьных занятий. Хотя в Великобритании в 2015 г. было принято решение заменить ICT GCSE новым типом квалификации в области компьютерных наук, число студентов возросло лишь незначительно<sup>4</sup>. Большая часть образовательного контента сейчас остается сосредоточенной на машинном программировании.

Однако если предмет не является обязательным, а сами студенты не заинтересованы в этом, то обновление курсов может не иметь никакого эффекта. Один из инженеров-разработчиков компании IBM Дейл Лейн — он участвовал в создании образовательного инструмента «Машинное обучение для детей» (англ. «Machine Learning for Kids») — говорит, что «поскольку искусственный интеллект не входит в основную учебную программу, то найти дополнительное время, которое можно было бы посвятить его изучению, весьма проблематично и поэтому внедрение этого предмета в основную программу идет так медленно»<sup>5</sup>.

Постоянная нехватка учителей информатики является серьезным препятствием в развитии современного образования. Следует однако заметить, что несмотря на отсутствие очевидных коммерческих стимулов, фактически ради общественного блага организации частного сектора вносят немалый вклад в то, чтобы преподавание искусственного интеллекта вышло за узкоспециальные рамки. Одним из возможных путей привлечения подготовленных учителей стало бы сотрудничество образовательных учреждений с технологическими компаниями. Программа TEALS<sup>[31]</sup>, поддерживаемая корпорацией Microsoft, помогает старшим школам в США совершенствовать уроки информатики<sup>6</sup>. Компьютерные специалисты работают в паре с учителями средней школы по несколько часов в неделю в надежде, что это создаст эффект резонанса<sup>7</sup>. Сотрудничество между педагогами, правительствами и профессионалами в различных индустриальных отраслях, вероятно, поможет продвижению в этой области.

Трудно поспорить с тем фактом, что все большее количество начальных и средних школ обучают учеников основам программирования. Однако это не совсем то, что на самом деле нужно учащимся в эпоху экономики искусственного интеллекта. Профессор Роуз Лакин из Института образования Университетского колледжа Лондона считает, что к тому времени, когда нынешние студенты начнут работать, чисто программистские навыки уже станут «стары, как шляпа старьевщика»<sup>8</sup>.

Разумеется, в школах нужно учить не только программированию. Вот что говорит по этому поводу педагог Бен Уильямсон:

«Базовые знания о сетевой и компьютерной конфиденциальности, о защите данных, о том, как распространяются новости, понимание принципов, позволяющих избежать злонамеренных кибератак, ботов и взломов, представление о том, как алгоритмы и автоматизация меняют будущее профессиональной занятости и — немаловажно — что за этим стоят программисты, бизнес-планы, политические программы и группы интересов, — все это тоже необходимо включить в программы общего компьютерного образования»<sup>9</sup>.

Более того, важно, чтобы этика заняла подобающее ей место в любой образовательной программе, связанной с искусственным интеллектом. Перед технологиями, основанными на искусственном интеллекте, стоит множество серьезных этических проблем. Важно, чтобы те, кто непосредственно участвует в разработке и применении методов искусственного интеллекта, не только были знакомы с этическими проблемами, но могли внести вклад в общественную дискуссию по этим вопросам и иметь возможность эффективно взаимодействовать с политиками и руководителями.

## **В защиту традиционного образования**

Итак, в школьной программе необходимо уделять больше внимания различным предметам, связанным с искусственным интеллектом. Однако из этого не следует, что образование должно быть посвящено только — или даже в основном — именно робототехнике и программированию. В конце концов, более полувека автомобиль является обычной частью жизни людей в развитых странах, однако

мало кто из нас профессионально разбирается в том, как устроены машины — в этом попросту не было (и нет) необходимости. В школах или университетах (кроме специализированных, конечно) преподавать автомеханику было не обязательно.

Собственно, то же самое получается и с компьютерами. Подумайте сами: хотя основы работы с компьютером много лет преподаются в школах, вряд ли можно всерьез утверждать, что именно это стало главной причиной широкого признания роли компьютеров в обычной жизни и повсеместного их использования. Если не считать студентов-программистов, почти всем людям пришлось научиться самостоятельно (или же с помощью друзей, родственников и коллег) их использовать, так что эти навыки в значительной степени были получены большинством из нас в результате самообразования. (Это не исключает того, что в современном обществе есть немало людей, как правило, пожилых, которые не знают, как пользоваться компьютером, и еще больше людей, которые не знают, как использовать другие возможности компьютеров, кроме стандартных.)

С недавнего времени смартфоны стали повсеместным явлением. Насколько мне известно, ни в одной школе не учат пользоваться смартфонами — да в этом нет необходимости. Люди просто приобретают навыки пользования этими устройствами по мере их продвижения на рынке и совершенствования. Я считаю, что взаимодействие с роботами и различными формами искусственного интеллекта может быть очень похоже на обучение пользованию смартфонами.

Навыки взаимодействия с роботами и системами искусственного интеллекта,неважно, были они получены в школе или путем самообразования, не станут главным (и тем более, единственным) требованием новой эры ни на работе (кроме очень специализированной), ни в быту. В предыдущих главах я утверждал, что экономика искусственного интеллекта с большой вероятностью приведет к более полному раскрытию чисто человеческих качеств. Соответственно, было бы странно, если бы все образование было сосредоточено на изучении машин.

Так что традиционные предметы и — частично — традиционный подход к обучению по-прежнему будут занимать свое место в образовательных программах. Всем нам будет полезно получить как

можно более широкое образование. Даже политическим и экономическим лидерам, будь то руководители предприятий, члены правительства страны или звезды культуры, необходимо постоянно развивать и оттачивать навыки критического мышления. Это особенно подчеркивает непреходящую ценность традиционного образования, включая изучение истории, религии, искусства, театра, музыки, философии и других культурных явлений.

Эта мысль становится сейчас более распространенной как среди предпринимателей, так и среди специалистов в области образования, которые активно обсуждают эти вопросы в деловых и образовательных журналах. Возникла даже мини-индустрия, занимающаяся этими вопросами. Сейчас я расскажу вам о том, что говорят некоторые из ключевых фигур в этой области.

Американский миллиардер Марк Кьюбан, размышляя на эту тему, дошел до мысли, что когда автоматизация станет нормой, будут особо востребованы «люди со свободным и гибким мышлением, хорошо образованные в гуманитарных науках»<sup>10</sup>. Соответственно, некоторые комментаторы выступили с идеей, что искусство должно быть включено в школьную программу наравне с предметами STEM, и предложили новую аббревиатуру, чтобы отразить это во всей полноте, — STEAM<sup>[32]</sup>.

В том же ключе футурист и технологический «гуру» Герд Леонхард утверждал, что для уравнивания повсеместного преподавания предметов STEM необходимо делать акцент на предметах с ярко выраженным гуманитарным фокусом. Поскольку сейчас, кажется, стало модно предлагать аббревиатуры для всего на свете, Леонхард предложил собственный «кодекс добродетели» — CORE<sup>[33]</sup>, что расшифровывается как творчество/сострадание, оригинальность, взаимность/ответственность и сочувствие<sup>11</sup>.

Аналогичного мнения придерживаются профессор Карнеги — Меллона Дэвид Косби и его соавторы в статье, опубликованной в журнале *Harvard Business Review*. Они утверждают, что «поскольку искусственный интеллект берет на себя рутинные функции и избавляет людей от мануальных операций на рабочем месте, нам необходимо сделать в образовании дополнительный акцент на качествах, которые отличают людей от искусственного интеллекта: креативности, адаптивности и навыках межличностного общения»<sup>12</sup>.

Педагог и мыслитель Грэм Браун-Мартин настаивает на том, что мы должны поощрять развитие именно тех навыков, которым нельзя научить роботов (по крайней мере сейчас). В связи с этим он смотрит на широкое внедрение искусственного интеллекта и роботизации с оптимизмом, «поскольку это означает, что мы можем автоматизировать работу и одновременно сделать ее более гуманной»<sup>13</sup>.

Президент Северо-Восточного университета США (Northeastern University) Джозеф Аун предложил новую дисциплину, которую люди должны будут изучать в цифровую эпоху; он даже дал ей название, не изобретая при этом, к счастью, очередной аббревиатуры. Джозеф Аун говорит о таком предмете, как «гуманизм». Он полагает, что учащимся нужно будет придерживаться старых основ грамотности и эрудиции, добавив сюда еще три аспекта: информационную грамотность, техническую грамотность и гуманитарную грамотность<sup>14</sup>.

## **Необходимость в реформах**

Следует иметь в виду, что если важность традиционных предметов, включая искусство и гуманитарные науки, будет признана всеми, это не будет означать, что образование застынет в существующей форме. Исследования показывают, что и сейчас, еще до начала эры роботов и искусственного интеллекта, качества и навыки, наиболее ценимые работодателями в сотрудниках, в учебных заведениях не преподаются в должной мере, не воспитываются и даже не очень одобряются. Согласно опросу 2006 г., работодатели в потенциальных сотрудниках больше всего ценят склонность к лидерству и способность работать в команде. После этих качеств идут навыки письменного общения и умение решать проблемы. Технические навыки занимают только середину перечня, следуя за трудовой этикой и инициативностью.

Вы можете заметить, что навыки, признанные наиболее ценными в этом опросе, больше соответствуют традиционному гуманитарному образованию, чем техническому. Но разве традиционное гуманитарное образование действительно воспитывает эти качества? Скорее нет. Если мы хотим, чтобы молодые люди были склонны к творчеству, инициативе, лидерству и умению хорошо работать в команде, то весь современный подход к образованию должен быть пересмотрен.

Педагог сэр Кен Робинсон напоминает, что наказание за «неправильные ответы» подавляет творчество, в результате «мы не приходим к творчеству, когда получаем образование, а скорее уходим от него»<sup>15</sup>.

Образование довольно часто приравнивают к «обучению», и в прошлом значительный упор делался на заучивание наизусть. В современном образовании этого тоже много — от таблиц умножения до дат правления монархов. В некоторых частях Азии зубрежке уделяется особое внимание. Несомненно, такая методика обучения изначально была связана со сложностью (и дороговизной) получения и хранения знаний. Лучше сразу было вверить такие вещи человеческой памяти.

Но сейчас практически вся информация добывается несколькими щелчками мыши. Возможно, современное образование должно быть сосредоточено на том, как искать, оценивать и перерабатывать всю информацию. Одно такое соображение должно оправдать изменение самих основ образования.

Разумеется, мы не хотим вместе с водой выплеснуть и ребенка. Если человек вообще не будет пытаться «изучать» какие-либо факты, сможет ли он их понять? Будем ли мы в состоянии, например, размышлять о тех или иных исторических проблемах, не имея хотя бы мимолетного знакомства с тем, что и когда произошло и вообще что было раньше и что стало потом?

Тем не менее, поскольку влияние искусственного интеллекта на человеческую жизнь быстро растет, мы не должны цепляться за существующую систему образования. Изменения, происходящие благодаря новым технологиям, дают возможность фундаментально переосмыслить работу всей образовательной системы, как и сами цели образования.

Ответ на вопрос о целях образования, по мнению и древних философов, и современных педагогов, звучит, как «улучшить жизнь получающих образование». С подобной формулировкой я вполне согласен, однако существует еще одна цель — улучшить жизнь и остальных тоже. Образование имеет свойство производить «внешний резонанс» — его эффекты распространяются и на других людей, помимо тех, кто непосредственно его получает. Образованные люди, например, могут быть компетентнее в своей гражданской позиции, а

также, вероятно, увеличивать общий производственный потенциал экономики, помимо того дополнительного дохода, который они получают в силу более высокой квалификации. Кто-то может добавить, что хорошее образование также способствует доброте, честности и миролюбию и это тоже приносит пользу всему обществу. Однако лично для меня тесная связь между такими качествами и лучшим образованием не бесспорна.

## **Людям необходим досуг**

Подготовка к труду и участию в общественной жизни — не единственные цели образования. В нем должно присутствовать и обучение правильному использованию свободного времени. В четвертой главе я показал, что в экономике искусственного интеллекта некоторые люди предпочтут иметь больше свободного времени. Немалая его часть будет, как и прежде, расходоваться на самые обычные дела, которыми люди занимались и будут заниматься в одиночку, с семьей или друзьями. Кроме того, далеко не все из нас будут нуждаться в помощи для полноценного и приятного времяпровождения и для поиска и освоения новых хобби.

Тем не менее значительному числу людей уже сейчас трудно понять, как научиться эффективно использовать свободное время. По мере увеличения свободного времени людям, вероятно, будет все сложнее тратить его с пользой. И здесь образование может сыграть достаточно важную роль, помогая людям реализовать себя. В таких вещах большую пользу приносит обучение литературе, музыке и целому ряду других занятий, которые могут доставлять удовольствие и одновременно приносить пользу.

Подобные советы могут выглядеть слишком снисходительно и покровительственно: вот вам Бетховен и Бальзак как «одобренные» способы проведения массового досуга. Кажется, такой подход напоминает Большого Брата. Однако на практике преподаватели, конечно же, не могут и не должны контролировать то, как их ученики (и вообще люди) проводят свое время.

Тем не менее они могут оказывать значительное влияние на формирование той среды, в которой люди находятся в молодости, что



впоследствии влияет на всю жизнь. Система образования знакомит людей с вещами, с которыми они не столкнулись бы без ее вмешательства. Для многих студентов, действительно, это могут оказаться Бальзак и Бетховен. И мне очень жаль, если кому-то такие рассуждения покажутся слишком высокомерными.

По крайней мере знакомство с этими двумя джентльменами (и другими подобными им гениями) в рамках образовательной системы способно снабдить школьников, студентов — любых учащихся — проверенными критериями, позволяющими здраво оценить культурный уровень таких популярных развлечений, как «Знаменитости и их Большой Брат» («Celebrity Big Brother») или «Семейство Кардашьян» («Keeping up with the Kardashians»). Если вы не знакомы с этими программами, считайте, что вы счастливчик, потому что это «реалити-шоу» самого низкого пошиба, где снимают людей, делающих и провозглашающих самые ужасные банальности для развлечения телезрителей с соответствующими запросами.

В основе образования лежит идея приобщения молодых (и не очень) людей к достижениям человечества. Английское слово, обозначающее «образование» (education), по-видимому, происходит от двух латинских корней: глагола *educare*, означающего обучать или формировать, и глагола *educere*, что означает «уводить, выводить». Так вот, людей, независимо от возраста, нужно вывести не только из мира бедности, предрассудков и невежества, но и мира «знаменитостей» с их «Большим Братом» и «Кардашьян-шоу». Если, будучи выведенными из этого жалкого, чахлого мира, они решат вернуться в него, то это уже будет их проблема. Но не помочь людям сбежать от засилья телевизионной пошлости — прямое нарушение обязательств со стороны тех, кому поручено образование.

Образование для формирования правильного времяпровождения не должно касаться только интеллектуальных и культурных его аспектов. Оно может знакомить людей с ремеслами (работа по дереву, живопись, кулинария) и спортом — как настоящим занятием, а не поводом часами просиживать у телевизора. Физический труд и спорт помогают нам получать удовольствие от хорошей физической формы, а также как способ, лучше всего поддерживать такую форму. Приходится признать, что большое количество людей в современном обществе без



постороннего вмешательства рискуют вырасти невежественными и склонными к бездействию.

Кроме того, образование играет ключевую роль в получении социальных навыков, а также в распространении общественных ценностей и гражданской ответственности. В частности, оно может познакомить людей с достоинством и благородством такой деятельности, как волонтерство.

Все это сильно отличается от многочисленных комментариев о системе образования, в которых подчеркивается необходимость того, чтобы образование было в высшей степени академическим, с преобладанием предметов STEM, чтобы лучше подготовить студентов к экономике искусственного интеллекта и/или сосредоточить внимание на приобретении навыков (или узкой базы знаний) для будущей специальности. Но жизнь — это нечто гораздо большее, чем работа. Однако можно сказать, что и работа — это нечто гораздо больше, чем просто работа.

## **Методы образования**

Помимо самого списка предметов, необходимых для преподавания в школах и университетах будущего, претерпеть революционные изменения должны, безусловно, и методы обучения. Какой смысл в наши дни, в наш век, заключается в нахождении преподавателя перед классом или группой учащихся и чтении конспектов лекций, которые школьники или студенты покорно записывают слово в слово? Удивительно и даже скандально, что подобное до сих пор происходит в большинстве наших учебных заведений.

Несмотря на стремительный прогресс современной автоматизации, по словам выдающегося педагога сэра Энтони Селдона, вице-канцлера Букингемского университета, большая часть образовательных учреждений до сих пор использует методы, придуманные еще в 1600 г.<sup>16</sup> На самом деле я считаю, что в этих методах не произошло больших изменений еще со времени Аристотеля, с IV в. до н.э. При правильном использовании искусственный интеллект может положить конец методологическому застою.

Похоже на то, что большинство людей считают, будто революция искусственного интеллекта в области образования приведет к значительному снижению спроса на преподавателей. Как заявляет Мартин Форд:

«Представьте себе будущее, в котором студенты университетов смогут посещать бесплатные онлайн-курсы, преподаваемые профессорами Гарварда или Оксфорда, и на этом основании получать документы, которые удовлетворят работодателей или будут достаточны для поступления в аспирантуру. Кто же тогда захочет залезать в долги, чтобы платить за обучение в учебном заведении третьего или четвертого уровня»<sup>17</sup>.

Собственно говоря, такая революция уже идет. К настоящему времени на онлайн-курсы Гарварда записалось больше людей, чем училось в зданиях самого университета за почти 400 лет его существования<sup>18</sup>.

Но я не думаю, что вывод о резком падении спроса на школьных и университетских учителей в будущем верен. Следует понимать, что нынешняя нагрузка на школьных учителей делает существующую систему при имеющихся в обществе ресурсах весьма неустойчивой. Иначе говоря, в нынешней системе либо должно быть больше учителей, либо же нам придется все время снижать предъявляемые к ним требования. В ходе опроса, проведенного журналом *The Guardian* в 2016 г., выяснилось, что 82% учителей в Великобритании заявили, что их рабочая нагрузка совершенно непредсказуема. Почти треть из них указали, что им приходится работать более 60 часов в неделю<sup>19</sup>. Другая организация — «Партнерство по поддержке образования» (The Education Support Partnership) — провела опрос, который показал, что 80% опрошенных учителей сталкивались с психологическими и даже психиатрическими проблемами в течение двух лет, предшествовавших опросу.

Размеры классов — постоянная и повсеместная проблема. В Великобритании число учеников в классе бывает больше 30, а в развивающихся странах эта цифра может достигать 60 и выше. Тем не менее, еще более 100 лет назад педагог Джон Дьюи разумно предположил, что идеальный размер класса составляет 8–12 человек. Подобная же проблема существует и в университетах, где лекторы выступают перед огромной аудиторией, насчитывающей порой сотни

студентов, а время прямого и интерактивного контакта сведено к минимуму.

Таким образом, в настоящее время в системе образования наблюдается не избыток, а наоборот, значительный дефицит учителей. Поскольку роботы и искусственный интеллект расширяют возможности преподавания, более вероятным эффектом этого будет не снижение числа учителей, а скорее сокращение размеров классов и снижение значимости лекций как формы проведения занятий. Нравится вам это или нет, однако потенциальные изменения системы образования окажутся гораздо более радикальными, чем просто увольнение учителей. Как и многое другое в новом мире, влияние достижений в области искусственного интеллекта потребует решительной перестройки всех образовательных услуг.

У сэра Кена Робинсона есть хорошая фраза, описывающая нынешнюю структуру образования: «Учащиеся обучаются группами в соответствии с возрастом, как будто самое главное, что у них есть общего, — это дата изготовления»<sup>20</sup>. Несомненно, путь к дальнейшему развитию образования проходит через персонализацию обучения и увеличение интерактивности с помощью семинаров и учебных пособий. Как только это будет достигнуто в полной мере, давняя проблема универсального образования будет решена.

По иронии судьбы старинный метод обучения в Оксфорде и Кембридже, то есть через репетиторство, индивидуальные уроки (в Кембридже называемые «супервизиями»), который осуждался как «слишком старомодный» и уже готовился отправиться в путешествие в один конец, уготованное каждому смертному, на самом деле может оказаться путем в будущее, причем не только для элитных учебных заведений, а в более широком смысле.

Искусственный интеллект может предложить индивидуальные уроки большому количеству учеников, положив конец неэффективному групповому обучению. Учителя получают возможность активнее посвятить себя именно индивидуальным урокам. Такое развитие событий естественным образом приведет к увеличению спроса на учителей, если роботы и искусственный интеллект возьмут на себя традиционную для педагога роль передачи информации.

Хотя новые технологии могут использоваться для привлечения студентов и содействия индивидуализированному обучению, они

могут предложить студентам, которые по разным причинам не получили традиционное образование, онлайн-платформу для доступа к учебным материалам. Как сказал эксперт из компании Ed Tech Дональд Кларк, «Google — это величайший педагогический успех и это тоже часть искусственного интеллекта»<sup>21</sup>. Теперь есть компании, которые могут создавать индивидуальные учебники. Согласованная работа учителей, формирующих требования учебной программы, заведений, владеющих информацией об отдельных учениках или студентах, создателей алгоритмов искусственного интеллекта будет способствовать появлению материалов, адаптированных для индивидуальных нужд конкретных учащихся.

В одном из своих выступлений 2012 г. Майкл Гоув, тогдашний государственный секретарь по вопросам образования Великобритании, с одобрением отметил, что игры и интерактивное программное обеспечение обладают способностью увлекать учащихся, делая обучение приятным, в то же время помогая им приобретать сложные навыки и глубокие знания. Более того, адаптивное программное обеспечение может персонализировать учебные процессы в соответствии с предпочтениями и уровнем подготовки разных учеников<sup>22</sup>. Эти интерактивные системы могут не только помогать ученикам, но и преподавать некоторые специализированные предметы, такие как информатика, где учителям может не хватать знаний.

Хотя нет сомнений в том, что использование искусственного интеллекта в образовании будет расти и результаты этого будут в целом положительными, мы не можем с достаточной точностью оценить масштабы данного воздействия. Впрочем это не останавливает некоторых экспертов и даже целые организации от далеко идущих рассуждений касательно возможных последствий. Так, информационный интернет-бюллетень eSchool News заявил в одном из своих исследований, что использование искусственного интеллекта в «индустрии образования» вырастет к 2021 г. на 47,5%.

Многолетний опыт в сфере прогнозирования научил меня, что прогноз любого показателя на три года вперед, да еще и с использованием десятичной запятой, не стоит той бумаги, на которой он написан. Что угодно — количество смертей в результате опасного вождения, количество дождей в Центральной Америке, количество младенцев, рожденных вне брака, — мы не можем с уверенностью

знать заранее ничего из этого, не говоря уже о точности до долей процента.

Короче говоря, в данном случае заявление о том, что использование искусственного интеллекта в образовании вскоре увеличится примерно наполовину, следовало счесть проявлением настоящего героизма (особенно если бы авторы отвечали за свои прогнозы головой).

## **Что может и чего не может искусственный интеллект**

Сэр Энтони Селдон не только выступает за сокращение размеров классов, но и считает, что искусственный интеллект в конечном итоге сможет обучать студентов, оценивать работы и писать отчеты. Прав ли он? Конечно, уже сейчас такие системы могут легко проверить простые упражнения типа «вопрос-ответ» или выбор правильного ответа из нескольких вариантов. Некоторые энтузиасты даже предполагают, что вскоре искусственный интеллект сможет достаточно качественно оценивать эссе. В последнем у меня есть сомнения, за исключением разве что самых базовых тем и оценок базового уровня. На более высоком уровне я не вижу, какой искусственный интеллект мог бы заменить людей-проверяющих, по крайней мере пока не грянула сингулярность, которая должна настигнуть вас уже через пару глав и во время которой писать эссе вам уже никогда не потребуется.

Во время моего пребывания в Оксфорде произошла история (вполне возможно, из числа тех, которые передаются студентами из поколения в поколение) о вопросе на вступительном экзамене по философии, который звучал буквально так: «Это вопрос?» Дальше этот анекдот гласит, что один находчивый студент ответил следующим образом: «Если да, то это ответ». Как может искусственный интеллект — любого уровня — оценить подобный ответ? На самом деле, даже преподавателям в Оксфорде, вероятно, было бы сложно выпутаться из собственной ловушки! Если бы я оценивал ответы на том экзамене, однозначно не стал бы «заваливать» такого ученика. Он (или она) может быть и невежественным, ленивым и блестящим, но в любом случае подобный ответ — признак находчивости, остроумия и

храбрости. По крайней мере, я бы хотел, чтобы этот студент отвечал мне, а не какому-нибудь искусственному интеллекту.

Еще один из моих любимых вопросов на тему философии формулируется так: «Человек собирается совершить опасное путешествие по пустыне, где не будет воды. Он берет с собой флягу с водой. Пока путешественник спит, один из его врагов отравляет воду во фляге, а другой враг, не зная о действиях первого, проделывает во фляге дырку, чтобы вода вытекла, и наш герой умер от жажды. Вопрос: кто из этих двоих его убил?» Опять-таки я не хотел бы, чтобы искусственный интеллект оценивал ответы студентов на этот вопрос.

Каверзные вопросы не ограничиваются областью философии. В экономике один из самых интересных и глубоких вопросов, с которыми я столкнулся в Оксфорде, звучал так: «“Черная смерть” — это хорошо или плохо?» Чтобы ответить на этот вопрос, не требовалось ни подробного знакомства с тем, что происходило во время «черной смерти» (чумы) XIV в., ни каких-либо общих знаний о средневековой Европе. Все, что вам нужно было знать, — это то, что эпидемия чумы уничтожила огромную часть населения Европы. Вопрос просто требовал от студента раскрыть понимание основ экономики, чтобы проанализировать последствия. Я не могу представить себе какую-либо форму искусственного интеллекта, способную адекватно оценить диапазон возможных ответов на этот вопрос.

У искусственного интеллекта есть и другие ограничения. Обучение — это человеческое занятие. Это особый вид взаимоотношений между учителем и учеником. Вот почему оно приносит такое удовлетворение тем, кто имеет истинное призвание учить. Со своей стороны, студенты могут достигнуть огромного прогресса в учебе благодаря человеческому общению. Я, как и многие другие, могу заявить: все, чего достиг в жизни, я получил благодаря конкретному учителю, способному вдохновить учеников на самое лучшее. Я всем обязан этому наставнику. (И виню лишь себя одного в том, что потом появились определенные трудности.) Каким бы хорошим ни был робот в передаче информации, он не может воспроизвести эффект наставника. На то есть очень веская причина, точнее, две. Сочувствие — это чисто человеческое качество, так же как и вдохновение.

Человеческий фактор важен во всех предметах, но, вероятно, он особенно необходим для «неакадемических» дисциплин, таких как искусство, музыка, литература и спорт, которые, как мы убедились выше, являются основой качественного и всестороннего образования. При поддержке искусственного интеллекта у будущих учителей, я надеюсь, появится больше времени, чтобы посвятить его таким занятиям.

## **Сколько именно нам требуется образования?**

Большинство приведенных соображений, затрагивающих преподаваемые предметы и методы обучения, применимы ко всем ступеням образования. Но возникает конкретный вопрос о высшем образовании, который потребует специального обсуждения, а именно — не слишком ли его много?

Высшее (то есть послешкольное) образование созрело для фундаментальных реформ задолго до революции искусственного интеллекта, но изменения в образовании, которые стали возможны благодаря автоматизации преподавания, дают нам повод переосмыслить предназначение образования и эффективность нынешней системы в достижении этих целей. Если общество не примет во внимание эти основополагающие вопросы, революция в области искусственного интеллекта может привести к увеличению расходов ресурсов. В Великобритании в период лейбористского правительства Тони Блэра была предпринята попытка обеспечить поступление в университеты половины всех детей, что выглядело как чрезвычайно резкий рост по сравнению с теми 5–6% бывших школьников, которые поступали в учреждения, называемые университетами в мое время (1970 г.). Правда были и другие учреждения, называемые политехническими университетами, но даже с их учетом доля молодых людей, продолжающих высшее академическое образование (классические и политехнические университеты вместе взятые), составляла всего около 14%. В Великобритании к 2016 г. доля молодых людей в возрасте до 30 лет, поступивших в университеты, фактически выросла до 49%, что практически сравнялось с показателями, на которых настаивал Тони

Блэр. В 2017 г. британский эксперт в области образования Ник Хиллман предложил достичь к 2035 г. 70%-ного показателя поступаемости в университеты.

Идея, стоящая в основе образовательной политики правительства Блэра, заключалась в том, что люди с высшим образованием зарабатывают больше (и, следовательно, предположительно вносят больший вклад в экономику), чем люди без высшего образования; поэтому если вы увеличите процент молодых людей, поступающих в университеты, вы увеличите и заработки большого количества людей, которые в противном случае могли бы оказаться в нижней части статистики доходов. Одновременно вы повысите производительность национальной экономики.

На самом деле подобные рассуждения всегда были ошибочными. Из того, что в среднем выпускники университетов, как правило, зарабатывают больше, чем люди без высшего образования, никак не следует, что если вы получите больше выпускников, они будут зарабатывать больше, чем они могли бы заработать без диплома. Значительная часть образовательной системы направлена на обучение студентов решению чисто теоретических задач, имеющих крайне малое отношение к производственному потенциалу. Соответственно, попытка научить большее число молодых людей таким навыкам (и больше ничему) на практике оказывается бесполезной для экономики. Еще меньшего результата вы достигнете, если ваши теоретические задачи станут менее сложными.

Эта проблема гораздо глубже, чем недавнее чрезмерное расширение высшего образования. В действительности именно она лежит в основе сложностей при создании «правильной» образовательной системы. Повышают ли учителя через учеников тотальную продуктивность общества (или, если хотите, потенциал достижения счастья в этом обществе)? Или они способствуют продвижению интересов своего Джонни или Джейн против интересов других Джонни или Джейн, которых обучают другие учителя? Термины, которые я использовал в своей книге «Проблемы с рынками» («The Trouble with Markets») для обозначения каждой из этих стратегий, звучали, соответственно, как «творческий» и «распределительный»<sup>23</sup>.



Многое, что происходит в экономике, особенно в финансовом секторе, по сути, является «распределительным». Другими словами, происходящее влияет на то, кто в обществе выигрывает, а кто проигрывает (и, следовательно, как в таком обществе распределяются доходы), но не влияет на общую сумму общественного дохода (за исключением уменьшения ее за счет использования ограниченных ресурсов в социально бесполезной деятельности).

То же самое и с образованием. Вполне вероятно, например, что даже самое глубокое знание периодов правления многочисленных королей и королев прошлого ни на йоту не увеличивает продуктивность человека, как и, в более широком смысле, производительный потенциал общества в целом. Тем не менее, помогая «своему» студенту сдать экзамен по истории и тем самым получить право на поступление в престижный университет, хороший учитель может повысить свои шансы на получение хорошей работы. И учитель, и ученик могут быть вполне этим довольны. Тем не менее, по нашему предположению, в этом случае их деятельность носит чисто распределительный, а не творческий характер.

Можно утверждать, что большая часть текущей образовательной деятельности носит преимущественно распределительный характер. Такой подход очень мало добавляет к реальным возможностям отдельного студента, независимо от того, преуспевает он в конкретном курсе обучения или нет. Тем не менее успех служит для отделения «победителей» от «проигравших». Вот почему в образовательном процессе так много складывается из серии произвольно придуманных препятствий, которые в случае успешного освоения подготавливают ученика к преодолению следующего набора столь же абстрактных препятствий, и т.д., пока в конце не появится «готовый специалист», являющийся настоящим экспертом в преодолении этих оторванных от жизни препятствий, которые имеют столь малое отношение к тому, с чем ему придется столкнуться в реальности.

## **Аргументы в пользу сокращения объема образования**

Учитывая преобладание «распределительной» деятельности в образовательном процессе, можно сказать, что вопреки существующему мнению о том, что образования должно быть больше, — на самом деле его должно быть меньше! Недавняя книга Брайана Каплана, профессора экономики Университета Джорджа Мейсона в США, озаглавленная «Дело против образования» («The Case against Education»)<sup>24</sup>, утверждает именно это. Он приводит два свидетельства того, что современная система образования ориентирована на аттестацию, а не на создание человеческого капитала. Во-первых, говорит он, студенты, которые бросают университет незадолго до получения степени, зарабатывают намного меньше, чем новоиспеченный выпускник колледжа (в сущности, едва ли намного больше, чем выпускник средней школы). Тем не менее если значение имеет ценность приобретенных в университете знаний, то разница в зарплате между людьми с окончанным и неоконченным высшим образованием должна быть минимальной.

Во-вторых, многие учащиеся выполняют лишь положенный минимум работы, чтобы обеспечить себе положительные оценки в дипломе, осознавая, что знания или навыки, которые образовательная система пытается им передать, не имеют большой ценности, если вообще имеют какое-то значение. Брайан Каплан говорит, что 50 лет назад типичный американский студент проводил в классе или за учебой около 40 часов в неделю. Сейчас это время составляет в неделю лишь 27 часов<sup>25</sup>.

Критика образовательной системы Капланом, может быть, слишком резкая. Даже если успешное накопление в основном бесполезных знаний, которые вскоре будут забыты, ничего не добавляет к способности человека выполнять определенную работу, это не означает, что само накопление было совершенно бесполезным. Навыки, связанные с обучением и даже зубрежкой, а затем извлечением информации заданным образом в определенное время, могут быть полезны во многих аспектах рабочей карьеры. Для этого требуются дисциплина и решительность. Более того, работодателям действительно нужны какие-то формальные оценки, чтобы помочь им сделать выбор.

Однако Каплан несомненно прав в том, что формальный подход зашел слишком далеко. Последствия образовательной политики Блэра

по расширению посещаемости университетов сильно отличаются от тех результатов, которые правительство планировало получить. Простое наличие у молодого человека университетского диплома не делает его ни более способным, ни более ценным работником. Мероприятие лейбористского правительства, между тем, обернулось баснословными экономическими потерями. Образно говоря, рынок труда оказался наводнен детьми в возрасте чуть больше 20 лет с бессмысленной «квалификацией», которые либо не могли найти себе работу вообще, либо могли найти только такую, которая не соответствует «университетской квалификации». В результате для многих должностей, на самом деле не требующих высшего образования, важнейшим формальным требованием стало наличие диплома, хотя оно ничего не добавляет к способности кандидата выполнять работу.

В недавнем отчете Chartered Institute of Personnel and Development[34] говорится, что 58% выпускников университетов Великобритании занимали должности, не требовавшие высшего образования. Для сравнения, в Германии этот показатель составляет всего 10%. Одним из печальных последствий оказалось то, что люди, не имеющие высшего образования, но отлично справлявшиеся с этой работой, просто не могут занять эти должности. Такие молодые люди, как правило, происходят из менее обеспеченных семей. Вот почему «инфляция дипломов» — далеко не безобидная игра. Подобная политика не только растрчивает впустую огромные суммы денег, но также усиливает неравенство и продвигает его из поколения в поколение.

В Великобритании из-за необходимости получения диплома, который практически бесполезен и просто позволяет его обладателю устроиться на ту работу, которая раньше принадлежала к должностям, не требующим высокой квалификации (и оттеснить конкурентов из числа менее обеспеченных кандидатов, не имеющих диплома), молодые люди покидают университет, обремененные долгами. Описанная проблема не ограничивается Великобританией. В США в 2018 г. общий студенческий долг превысил 1,5 трлн долларов. Согласно недавнему исследованию Brookings[35], к 2023 г. почти 40% этих заемщиков, вероятно, объявят себя неплатежеспособными<sup>26</sup>.

Вся эта система с массовым высшим образованием оказывается слишком дорогим удовольствием. Мы должны быть морально готовы к сокращению числа молодых людей, поступающих в университеты. Это вовсе не означает, что молодежь не должна учиться или продолжать получать образование после школы. Им вполне может потребоваться больше обучения «без отрыва от производства» в сочетании с короткими курсами повышения и обновления квалификации. Кроме того, они могут получить выгоду (хотя и не обязательно финансовую), делая короткие перерывы для академической учебы на различных этапах своей трудовой жизни.

## **«Творчество» или «распределение»?**

Технологическая революция может способствовать повышению образования до нового уровня, но для этого она не должна просто встраиваться в существующую систему. В мире, управляемом роботами и искусственным интеллектом, важно, чтобы новые образовательные возможности были направлены на расширение «творческих», а не «распределительных» аспектов образования. Нет смысла заменять один социально бесполезный набор искусственных препятствий другим, более технологически сложным, но все равно бесполезным и предназначенным лишь для того, чтобы выделить тех, кто лучше умеет решать теоретические задачи конкретного типа. Развитие роботизации и повсеместное внедрение искусственного интеллекта должны стать катализаторами полного переосмысления образования, его предназначения и способов наилучшего достижения согласованных образовательных целей.

Различие между творчеством и распределением в образовании удивительным образом сказывается на балансе между академическими и карьерными исследованиями, с одной стороны, и исследованиями, направленными на улучшение досуга, с другой. В то время как значительная часть усилий, прилагаемых к академическому и ориентированному на карьеру образованию, носит частично, а в некоторых случаях в значительной степени распределительный характер, обучение, направленное на повышение способности учащихся максимально использовать свое свободное время, по сути,

имеет характер творческий. В конце концов, если знакомство с Бальзаком и Бетховеном поможет студенту сбежать от Большого Брата, наблюдающего за «знаменитостями», и отстать подальше от Кардашьян, то это выгода приобретается им без нанесения ущерба чьей-либо способности получать удовлетворение и удовольствие от жизни.

Интересно, что из всех развитых стран один из самых низких процентов молодежи, обучающейся в университетах, наблюдается в Швейцарии. Вопреки этому нельзя назвать Швейцарию страной-неудачником. Ее национальная рабочая сила имеет очень высокую квалификацию, а средний реальный доход — один из самых высоких в мире. Это, безусловно, связано с тем, что для тех, кто не учится в университетах, здесь есть учреждения, обеспечивающие полноценное профессионально-техническое обучение.

Между прочим, если вы думаете, что такой подход свидетельствует о недостаточно высоком уровне академического преподавания, стоит отметить, что именно в Швейцарии находится единственный европейский университет за пределами Великобритании, который регулярно входит в число лучших в мире, — Университет Цюриха. Для справки: некогда прославленные университеты Франции, Италии и Германии в это число не входят. Нам есть чему поучиться у швейцарцев.

## **Где и когда?**

В рамках революции искусственного интеллекта нам нужно будет радикально задуматься об условиях нынешнего образования, таких как продолжительность учебного дня, учебного года и длительность школьных каникул. Кроме того, нам необходимо пересмотреть продолжительность курсов на получение степени, которые обычно составляют три или даже четыре года, причем лишь около половины этого времени фактически проводится в университете. Зачем это нужно, если существуют возможности для введения более интенсивных курсов на получение той же степени длительностью от одного до двух лет. В конце концов, поскольку искусственный

интеллект сделает образование более персонализированным, обучение может прогрессировать намного быстрее.

Спорно также, что образование должно проходить в специально отведенных для этого зданиях, называемых школами и университетами. Поскольку значительную часть образования в будущем можно будет получить путем взаимодействия учащихся с той или иной образовательной программой, основанной на системах искусственного интеллекта, успешно можно делать это и дома. В любом случае популярность домашнего обучения постоянно растет. В 2016/17 г. около 30 000 детей, живущих в Великобритании, обучались на дому (по желанию родителей). В США соответствующая цифра составляет около 2 млн<sup>27</sup>.

Что касается университетского образования, то вспомним про Открытый университет Великобритании<sup>[36]</sup>, который давно стал пионером в дистанционном обучении — задолго до того, как достижения в области искусственного интеллекта упростили эту процедуру. Более того, многие университеты сейчас тоже разработали курсы на получение степени, которые можно изучать частично или полностью дистанционно.

Тем не менее у дистанционного обучения есть свои пределы. Выше я привел аргументы в пользу того, что полноценное и правильное образование предполагает развитие человеческого потенциала и человеческой личности. Следовательно, оно должно включать социальное взаимодействие, а также спорт, игру и другие виды деятельности. Для этого требуется некоторое общее физическое пространство, которое мы вполне можем назвать «школой» или «университетом».

Но в эпоху роботов не будет необходимости проводить в таких местах все или даже большую часть времени, которое мы тратим на образование. Скорее всего, большую часть учебного времени можно будет проводить дома или на рабочем месте, лишь периодически посещая физическое «место обучения». Чтобы представить и спланировать такой подход к образованию, потребуются фундаментальное переосмысление современного использования информационно-обучающих ресурсов, включая их размещение и физическую инфраструктуру.

## Непрерывное обучение

Название этой главы «Как следует обучать молодое поколение» в некотором смысле неуместно, потому что в образовании нуждаются не только молодые люди. Традиционная модель образования и обучения заключается в том, что эта деятельность занимает первые 10–20 лет жизни (начиная примерно с четырех лет), после чего следует период примерно 40–50 лет полной занятости, обычно не требующий дальнейшего формального образования, обучения или подготовки.

Эта модель имеет определенные преимущества в условиях статичной экономики, или когда, несмотря на рост объемов производства, экономические структуры и спрос на определенные навыки остаются достаточно стабильными. Фактически мы в таком мире давно уже не живем, но взаимосвязь между работой и образованием развивалась так, словно ничего не изменилось. Экономика искусственного интеллекта будет непохожа на ту, в условиях которой мы выросли. Подразумевается, что людям потребуется несколько периодов обучения и подготовки в своей жизни, перемежающихся периодами работы<sup>28</sup>. Выдающийся мыслитель и футурист Элвин Тоффлер давно высказал предположение, что «неграмотные XXI века не будут не умеющими читать и писать, но будут теми, кто не может учиться, разучиваться и переучиваться»<sup>29</sup>. Это означает, что рабочая сила должна иметь возможность меняться так же быстро, как меняется среда вокруг нее.

В равной степени это может относиться к тому, что можно назвать «образованием для досуга». Нет веской причины, которая ограничивает наши способности получать удовольствие от досуга только первыми 10–20 годами нашей жизни.

Надо помнить, что достижения технологий не всегда положительны для образования и общего психического благополучия человечества. Известны факты, что в результате внедрения последних технологических достижений (особенно видеоигр и смартфонов) у людей возникает упадок когнитивных способностей. В своей книге «Отмель» («The Shallows») Николас Карр утверждает, что интернет отрицательно влияет на нашу способность мыслить<sup>30</sup>. В статье, опубликованной в журнале *The Atlantic* в 2013 г. под названием «Все может быть потеряно: риск того, что наши знания окажутся в руках

людей» («All Can Be Lost: The Risk of Putting Our Knowledge in the Hands of Machines»), сетуя на рост автоматизации, Кэпп пишет: «Современные технологии создают автоматизацию, которая ставит возможности машин выше интересов людей». Аналогичным образом существует утверждение, что использование GPS для ориентирования и определения направления движения препятствует развитию человеческой способности рассуждать и использовать пространственную память нашего мозга<sup>31</sup>.

Если бы действительно было установлено, что воздействие этих вещей, когда оно превышает пороговый уровень, действительно ухудшает когнитивные способности человека, то это стало бы серьезным аргументом в пользу уменьшения зависимости людей от подобных технологий. Не исключено, что одна из важнейших функций образовательного процесса будет заключаться в том, чтобы научить людей извлекать максимальную пользу из новых технологий, не становясь, однако, их «рабами», то есть зависимыми от них существами, страдающими чем-то вроде когнитивной деградации.

## **Роль государства**

Какой должна быть государственная политика в отношении образования и обучения в эпоху роботов? Мы уже обсудили последствия повсеместного внедрения роботов и систем искусственного интеллекта для того типа образования, который будет наиболее желательным (и самым прибыльным) в будущем, а также то, какие методы обучения будут лучше всего работать в новых условиях. В принципе, система образования может подталкиваться в этом направлении одними лишь рыночными силами, поскольку родители и их дети, а также учителя и эксперты в области обучения сейчас начинают понимать, что именно потребует от них новый мир, и, соответственно, будут менять свои предпочтения, касающиеся принципов и технологии преподавания.

Однако в современном мире практически ни в одном обществе образование не бывает полностью отдано частному сектору и не осуществляется без участия государства. Для этого существуют две веские причины. Во-первых, как мы обсуждали ранее, образование



создает сильные положительные внешние эффекты. Иначе говоря, тот факт, что некто получил хорошее образование, важен не только для этого человека, но и для окружающих тоже. Некоторые эффекты хорошего образования создают в обществе резонанс, значимость которого трудно переоценить. Если хотите, то общество «корыстно заинтересовано» в повышении образованности своих членов. Следовательно, если бы образование было предоставлено исключительно частным лицам, то общественные интересы могли бы от этого пострадать.

Частично это происходит из-за несовершенства рынков финансирования образования, а частично из-за близорукости и отсутствия информации о предполагаемых преимуществах образования для более бедных (и обычно наименее образованных) слоев общества.

Здесь нельзя не отметить, что существуют эксперты, такие как упомянутый ранее профессор Брайан Каплан, которые утверждают, что образование может вызывать и негативные внешние эффекты. Если в какой-то мере они окажутся правы, то, действительно, появятся основания для сокращения финансирования образования с государственной стороны. В сущности, именно это Каплан и утверждает. Он заявляет, что выступает за полное отделение школы от государства. Но, как я уже сказал выше, этот автор придает собственной точке зрения слишком большой вес.

Более того, даже если бы Каплан был прав настолько, насколько сам в этом уверен, его радикальный подход противоречит второму аргументу в пользу участия государства в образовании, а именно — более справедливому распределению социальных возможностей. Без какой-либо формы государственного обеспечения или финансового участия образование почти наверняка стало бы прерогативой более обеспеченных слоев общества и это усугубило бы размежевание и неравенство, не говоря уже о том, что подобное неравенство будет передаваться из поколения в поколение.

В более широком контексте я намерен обсудить политику преодоления неравенства в следующей главе. Тем не менее уже сейчас можно с уверенностью заявить: едва ли не лучшее, что может сделать государство для уменьшения неравенства в экономике, особенно в эпоху искусственного интеллекта, — это инвестировать больше

средств в образование. Собственно говоря, все это стало правдой еще до начала нынешней технологической революции, но чем дальше, тем более это актуально.

Существует несколько способов, с помощью которых правильно выстроенная образовательная политика может эффективно способствовать уменьшению неравенства. Во-первых, и это едва ли не самое главное, она может нивелировать те преимущества, которое получают дети состоятельных и успешных родителей, когда их отправляют в частные школы, дают им возможность получать частные уроки или просто обеспечивают хорошим домашним образованием. Радикальная реформа государственной системы образования в сочетании с более объемным государственным инвестированием может быть направлена на повышение образовательных стандартов в школах, финансируемых государством до уровня, преобладающего в частном секторе, в том числе по неакадемическим предметам, изучение которых необходимо для того, чтобы люди могли использовать свободное время с удовольствием и даже «с прибылью» — особенно ввиду общей перспективы расширения досуга.

Во-вторых, путем надлежащего структурирования образовательных программ государство может обеспечить молодых людей навыками и знаниями, которые помогут им найти и сохранить выгодную работу на профессиональных рынках будущего. Кроме того, государство может внести вклад в финансирование обучения и переподготовки, доступной людям на протяжении всей жизни, тем самым постоянно помогая людям адаптироваться к изменениям, получая необходимые навыки. Это особенно важно как способ улучшить условия жизни тех миллионов людей, которые периодически будут страдать от ураганного натиска «созидательного разрушения», без которого не обходится ни одна экономика, особенно в эпоху повсеместного распространения роботов и искусственного интеллекта.

В-третьих, и это тоже трудно переоценить, государство способно уменьшить неравенство в экономике искусственного интеллекта, помогая системе образования выпускать таких специалистов и профессионалов, которые смогут успешно работать в одной связке с интеллектуальными машинами и роботами. Так, профессор Массачусетского технологического института Дэвид Отор отмечает, что в 1900 г. молодые американцы, как правило, имели только базовое

образование. Поскольку сельское хозяйство США переживало тогда резкий спад, а занятость в национальной промышленности быстро увеличивалась, молодежи требовались дополнительные навыки. Правительство США отреагировало на это, став первой страной в мире, которая предложила своим гражданам всеобщее среднее образование. Что по-настоящему примечательно, так это то, что движение за предложение всеобщего среднего образования возглавили в стране именно традиционно «фермерские штаты»<sup>32</sup>.

Конечно, люди будут заинтересованы в расширенном обучении и профессиональной переподготовке на протяжении всей жизни. Но у них может не оказаться достаточно средств, чтобы самим финансировать его. Кроме того, есть и внешние факторы, влияющие на трудоустройство людей. Нельзя рассчитывать на то, что работодатели будут инвестировать в обучение и переподготовку людей в течение всей жизни, по крайней мере в необходимой степени, потому что переход сотрудников в другую фирму или банкротство фирм-нанимателей до полной выплаты инвестиций означает, что прежние работодатели не получают необходимую им выгоду от предпринятых инвестиций. Соответственно, руководители корпораций всегда будут осторожничать в вопросах образования.

Следует понимать, что, относительно этой части политической стратегии, о прогрессе куда легче рассуждать, чем его добиться. Бесполезно просто вкладывать деньги в существующую образовательную систему. Как мы видим, необходимо коренным образом реформировать всю структуру образования — от начального и среднего до университетского, и тем более в менее распространенных формах обучения: профессиональной переподготовке и непрерывном обучении. Между тем радикальная реформа сталкивается с сильным сопротивлением со стороны преподавателей. Такая тенденция, очевидно, будет продолжаться и даже усиливаться. Система образования — одна из самых консервативных частей современного общества. Противодействие распространению корыстных интересов в образовании — еще одна задача, для решения которой государство должно принять активное участие в реформации общественных отношений, делая их более подготовленными к новой экономической эпохе.

Несмотря на приведенные аргументы, необходимо сделать одно замечание. Полная зависимость образования от государства — это, конечно, не выход. По большому счету каждый человек самому себе является учителем. Искусственный интеллект значительно увеличивает возможности для самообразования. Помимо того, мы учимся и вне системы: у нас есть, например, члены семьи, которые могли бы нас многому научить. К сожалению, во всем мире правительства допускают одну и ту же ошибку, отождествляя образование только с тем, которое мы получаем в школах и университетах или в центрах обучения на рабочем месте.

Разумеется, следует подчеркнуть, что в финансируемом государством образовании слишком много внимания уделяется узконаправленному обучению и достижению определенных квалификаций на бумаге, при явном игнорировании более «размытых» (и кажущихся многим чрезмерными) аспектов образования, таких как музыка, литература, театр и спорт. Тем не менее, как мы отмечали выше, качества, которые развиваются в результате такой деятельности, сейчас становятся основными и на них обращают внимание работодатели. В результате более выгодное положение опять занимают дети состоятельных родителей, получающих «классическое» образование в частных школах и на дому.

Таким образом, меняться должны не только учителя и педагоги, но и все, кто участвует в планировании и реализации государственного образования. В экономике искусственного интеллекта, помимо обеспечения хорошей академической подготовки, целью государственного образования должно быть предоставление студентам такого же опыта «неакадемической» деятельности, как и в частном образовательном секторе. Это будет не только способствовать их развитию как личности, но и сильно повышать перспективы трудоустройства.

## **Заключение**

Образование — еще одна глобальная проблема, с которой мы сталкиваемся на протяжении всей книги. Энтузиасты современных технологий рассказывают о том, что роботы и искусственный

интеллект неизбежно трансформируют тот или иной аспект общественных отношений — в данном случае образование, однако они неверно оценивают природу предполагаемой трансформации. Они утверждают, что учителя неизбежно пойдут по пути водителей такси и грузовиков, то есть их уволят и превратят в массу безработных квалифицированных рабочих, вынужденных искать новый способ заработка. Тем временем сами области знания и науки, которые необходимо было преподавать раньше, тоже кардинально меняются: традиционные предметы, наподобие искусства и литературы, полетят на свалку, и все, что нам останется, — это изучение техники, математики и некоторых естественных наук.

Реальность, вероятно, будет совсем другой. Образование остро нуждалось в реформировании задолго до появления роботов и искусственного интеллекта. Апологеты и практики консервативной системы образования — одни из самых непрошибаемых людей под этим солнцем. Даже если отвлечься от любых изменений, которые возникнут (если возникнут) в результате повсеместного внедрения интеллектуальных машин, принципы, доминирующие в образовании, давно требовалось хорошенько перетрясти.

Революция искусственного интеллекта, несомненно, будет содействовать этому. Однако пертурбации будущего принесут совершенно не те изменения, которых боятся одни (консерваторы) и приветствуют другие (сторонники искусственного интеллекта). Гуманитарное образование не умрет, а, как минимум, останется таким же важным, как и прежде, если не станет еще значительнее. В будущем цель образования выйдет за рамки формирования людей для рынка труда и будет включать в себя помощь в воспитании разносторонней личности — людей, способных максимально использовать свое время, включая досуг, а также сознательно улучшать рабочую карьеру и создавать вещи, актуальные для общества.

И количество людей, занятых в сфере образования, не будет стремительно падать, как предполагают пессимисты и радикалы. На самом деле оно может увеличиться. Роботы и искусственный интеллект придут не для того, чтобы отнять места у преподавателей, а чтобы трансформировать методы обучения, в результате чего оно станет персонализированным, в отличие от современных подходов,

больше напоминающих массовую сборку машин на автомобильном конвейере.

Значительная часть программы кардинальных изменений реализуется естественным образом — просто благодаря воздействию рыночных и социальных отношений, поскольку учебные заведения неизбежно станут реагировать на давление рынка и предпочтения родителей. Тем не менее и учителям, и родителям, несомненно, потребуется время на то, чтобы адаптироваться в новой среде и убедиться, что революция роботов и искусственного интеллекта не несет с собой смерть гуманитарного образования или уменьшение значимости «неакадемических» предметов. Существуют области, где нельзя полагаться только на рынок и где желаемого результата трудно добиться без помощи общественных структур. В конце концов, немалая часть системы образования финансируется и контролируется государством. Таким образом, сейчас жизненно необходимо, чтобы образовательный истеблишмент и политические лидеры осознали истинную значимость роботов и искусственного интеллекта для образования, не позволили себя запутать или обмануть нынешней шумихой, поднятой вокруг новых технологий.

В любом случае построение более совершенной системы образования окажется принципиально важным для здоровья общества, поскольку это может сыграть существенную роль для решения одной из основных проблем, стоящих перед нами в эпоху роботов, а именно — как обеспечить максимальному числу людей возможность не отстать от развивающегося социума.

## МОЖНО ЛИ ОБЕСПЕЧИТЬ ВСЕОБЩЕЕ ПРОЦВЕТАНИЕ?

*«В конечном итоге нам придется отделить деньги от занятия (работы), и этот сдвиг поставит под сомнение некоторые очень важные представления о том, как мы определяем наши собственные ценности и даже идентичность».*

Герд Леонхард<sup>1</sup>

*«Что-то нужно сделать. Разве это — не что-то? Значит, именно это нужно сделать».*

Аноним<sup>2</sup>

Как уже говорилось в третьей и шестой главах книги, нет оснований полагать, что так называемый век роботов непременно повлечет за собой дефицит рабочих мест. Для людей останется достаточно вакансий, хотя рост благосостояния, вероятнее всего, приведет к сокращению количества часов, которое люди в среднем посвящают работе, а не отдыху. Кроме того, в пятой главе я подробно изложил мысли о том, какие именно новые профессии придут на место устаревших.

Тем не менее некоторые вакансии, доступные широкому кругу исполнителей, скорее всего, следовало бы назвать временными, ненадежными и низкооплачиваемыми. Похоже, что уже сегодня рынок труда некоторых бедных стран дает возможность представить, какое

будущее ожидает человечество. Когда вы прибываете в аэропорт, вас окружает толпа людей, предлагающих услуги сомнительной ценности — например, перенос ваших чемоданов, хотя с этим прекрасно справится любая багажная тележка. Точно так же в отелях, иногда в ресторанах целые армии лакеев готовы исполнить любые ваши прихоти; однако, как правило, их усилия не приносят большого дохода, поскольку вам они особо не нужны.

В пятой главе показано, что будущий рынок труда в качестве альтернативного или, возможно, дополнительного варианта развития событий может вернуться к тому, что сложился на Западе в доиндустриальную эпоху, когда огромное количество людей работали в сфере обслуживания, а по-настоящему богатые люди нанимали большой штат прислуги (преданной и не очень).

Итак, у нас есть по крайней мере два сценария дальнейшего развития ситуации; однако в шестой главе я специально оговорился, что они — далеко не единственные. Более того, упомянул несколько факторов, которые могут замедлить или нейтрализовать тенденцию к усилению неравенства. И это означает, что мы не должны форсировать принятие радикальной программы перераспределения доходов или богатства, которая может стать не только ненужной, но и попросту вредной.

Конечно, мои прогнозы относительно влияния робототехники и искусственного интеллекта на распределение доходов могут оказаться ошибочными. В этом случае нас ожидает такое перераспределение доходов, которое для многих людей будет выглядеть несправедливым и неприемлемым и которое негативно повлияет как на форму, так и на природу человеческого общества. Такой вариант развития событий не дает покоя некоторым людям, в том числе и экспертам по искусственному интеллекту. Итак, нужно заранее и хорошо продумать, что нам делать, если этот кошмар станет реальностью.

Каким образом государственная политика может обеспечить и/или отрегулировать равноправное (или на худой конец более равномерное) распределение доходов? Должны и сможем ли мы принять за основу существующие системы перераспределения доходов, пусть и в несколько реформированном и усовершенствованном виде? Или возможны какие-то радикально новые меры? И если да, должны ли мы их принять? В свете озвученных вопросов я уделю особое внимание



идее введения универсального базового дохода (англ. universal basic income, UBI).

Прежде чем решить, не отказаться ли вообще от существующей системы налогообложения и перераспределения общественных благ, нам нужно поговорить об основных принципах того и другого. Оставим на некоторое время роботов и искусственный интеллект в покое и задумаемся, какое распределение доходов в принципе можно назвать «хорошим»? Или хотя бы приемлемым? И насколько нынешняя система перераспределения доходов соответствует данным определениям? Принятие каких-либо стратегических мер в экономике в период активного внедрения интеллектуальных технологий можно обосновать только при сравнении той или иной потенциально возможной новой системы с уже существующими. Жизненно важно, чтобы у нас было четкое понимание этих вопросов, потому что общество — сложный организм, и серьезное вмешательство с целью изменения его нравов, обычаев и институтов может повлечь за собой крупномасштабные и непредсказуемые последствия.

## **Идеальное распределение доходов**

Еще со времен Древней Греции философы и экономисты задумывались и строили пространные теории о возможности идеального распределения доходов. Было бы некорректно предполагать, что с тех пор мы совсем не поумнели. Тем не менее у нас нет однозначного решения этой проблемы.

Карл Маркс создал невероятную и соблазнительную для многих картину коммунистического будущего, где царит всеобщее равенство, которое сменит собой мучительный период капиталистической несправедливости. Его язвительный анализ и неутешительные выводы относительно современного ему общества опираются на понятия «прибавочной стоимости» и «эксплуатации». Очень жаль, что кажущиеся столь убедительными коммунистические концепции на практике оказались абсолютно ненадежными и рассыпались у нас на глазах. Что касается воплощения марксизма в реальности, то это оказалось настолько ужасным, что я не хотел бы здесь шокировать вас очередным описанием этих экспериментов над людьми<sup>3</sup>.

Может быть не очень разумно — или даже невозможно — пытаться заранее принимать наиболее справедливый путь распределения доходов. Возможно, достаточно лишь привести наиболее вопиющие примеры их несправедливого распределения — и предложить те или иные исправления. Когда мы видим чрезмерное богатство и комфорт, соседствующие с крайней нищетой и лишениями на улицах Мумбаи или в фавелах Латинской Америки, мы сразу осознаем — такого быть не должно. Впрочем не столь шокирующие контрасты раздражают порой ничуть не меньше: в то время как супер-яхты «небожителей» лениво покачиваются на волнах, миллионы простых людей вкалывают в поте лица, чтобы хоть как-то содержать свои скромные маленькие дома.

Даже если богатеи заработали свои миллионы упорным трудом — все равно такие бросающиеся в глаза различия вызывают неприятные чувства; а чем дальше, тем все больше несправедливости — ведь потомки этих богачей получают в наследство приличные состояния, в то время как дети бедняков так и останутся нищими.

Сравнительный анализ доходов и богатства в обществе затрагивает не только темы справедливости и морали, но также жадности и зависти. Ко всему прочему он поднимает вопрос эффективности — хотя и в очень своеобразной манере. В экономике существует концепция «убывающей предельной пользы» дохода. Говоря простыми словами, это означает, что по мере того, как вы богатеете, каждая дополнительная «единица» дохода становится для вас все менее и менее ценной. Надо полагать, что исходя из собственного опыта каждый может найти подтверждение этому мудрому принципу. Ведь первый полученный доход, который позволил нам купить достаточно еды, чтобы просто утолить голод, всегда будет обладать для нас намного большей ценностью, чем эквивалентная единица дополнительного дохода, полученная нами в достаточно обеспеченный период жизни, когда мы можем потратить ее, например, на то, чтобы сходить в ресторан, а не готовить еду самостоятельно.

Если принять этот тезис, то можно перейти к утверждению, что дополнительный фунт или доллар, попавший к миллиардеру, стоит намного меньше, чем этот же фунт или доллар, отданный реальному нуждающемуся человеку. А учитывая это, совсем легко предположить, что если забрать доллар у богатого человека, то его убыток получится

меньше той ценности, которую приобретет этот же доллар, когда он достанется бедняку.

Следуя такой логике, если бы вы пытались достичь поставленную знаменитым философом Джереми Бентамом цель получения «величайшего счастья для наибольшего числа людей», то вы бы стремились к полному равенству доходов или к чему-то очень похожему.

Все это, однако, очень примитивная точка зрения, которая неизбежно приводит к ошибочным выводам. На практике не получается сравнить, насколько ценнее доходы (или расходы) одного человека по сравнению с другим. Соответственно, стремление вычислить некий усредненный показатель для общества в целом путем простого сложения персонализированных «полезностей», зиждется на заведомо ложных основаниях. Ведь общество — это больше, чем просто совокупность отдельных людей (или даже семей), старающихся получить максимально возможный доход. Каждый, кто пытается содействовать наступлению всеобщего благополучия, должен сначала разобраться в сложностях общественного устройства, а также в истоках его ценностей и стандартов, не говоря уже о непростых взаимосвязях между отдельными людьми в частности и социальными институтами в целом.

## **Противоречивые принципы**

Будь вы хоть гением философии, хоть современным политическим деятелем, на практике перед вами встанет несколько взаимодополняющих, а то и противоречащих принципов, которые необходимо принимать во внимание каждому, кто стремится уравнивать распределение доходов. Люди сильно различаются по своим способностям, интересам и возможностям. Следовательно, полное равенство доходов не может быть справедливым. Естественно, что подобная «уравниловка» вызвала бы справедливое недовольство людей, которые могли бы иначе оказаться на вершине пирамиды благосостояния.

Кроме того, для каждого человека важен стимул. Возможность улучшить свое положение — действенный и достойный стимул для

того, чтобы не сидеть сложа руки. Поэтому общество с принудительно уравненными доходами будет однозначно беднее, чем общество, в котором люди могут и хотят стать богаче. К тому же люди в какой-то степени мотивированы положением, которое они занимают относительно друг друга на общественной лестнице. Те, кто находится на вышестоящих позициях, стремятся на них же и остаться, а те, кто отстает, — ликвидировать отставание. И снова здесь сугубо эгалитарное общество предстает в не самом выгодном свете.

Точно так же нельзя забывать и о глубоко укоренившемся человеческом инстинкте оставлять ценности своим детям. Попытка запретить наследование ничем хорошим не обернется. Кроме прочего, эти действия могут серьезно ослабить мотивацию к зарабатыванию средств и даже к самой работе.

Плюс ко всему иногда разный уровень жизни обуславливается удачным (или неудачным) стечением обстоятельств: например, человек может выиграть в лотерею или попасть в автомобильную аварию. И если предотвращение потерь от несчастных случаев — естественное стремление для любого нормального общества, то исключение или ограничение прав «на удачу» может отрицательно сказаться на всем уровне жизни.

Разумеется, кто-то должен нести ответственность за попытки скорректировать распределение доходов. И этот кто-то (или что-то) — государство. А в таком случае процесс перераспределения попадает в зависимость от всех политических неурядиц, поэтому результат будет сильно отличаться от идеалистических теорий о государстве, придуманных философами.

Более того, этот процесс может усилить власть государства не только по отношению к любой человеческой личности, но и по отношению к другим институтам гражданского общества. Если бы государство находилось в руках просвещенного руководителя, эдакого короля-философа, можно было бы не волноваться; однако, поскольку в реальности оно находится в руках политических лидеров из плоти и крови, подобные тенденции, безусловно, внушают опасения. Исходя из этого, наличие в обществе людей, которые настолько богаты, что могут противостоять влиянию государственной власти, скорее всего, обеспечит сохранение гражданских свобод и послужит определенным противовесом слишком могущественной правящей верхушке. (Имейте

в виду, это не гарантирует сохранение демократии.) Сегодня в мире существуют государства, правление в которых представляет собой неприкрытую тиранию, но это не препятствует появлению большого числа миллиардеров.

Набор этих принципов базируется на нежелании современного общества идти по пути полного эгалитаризма. Необходимо их учитывать при обсуждении влияния революции, вызванной появлением искусственного интеллекта, на распределение доходов и на любые политические меры, предпринимаемые для изменения распределения. При этом имеются два основных несовместимых фактора, известных с давних времен и усиливающих сейчас влияние в связи с появлением искусственного интеллекта и роботов и, стало быть, заслуживающих самого пристального внимания. Кроме того, имеются еще два фактора, которые стали очевидными только в последнее время, опять же с появлением современных интеллектуальных технологий; к ним я тоже скоро вернусь.

Во-первых, и это самое главное, можно утверждать, что способности тех или иных людей на самом деле вовсе не принадлежат им. Действительно ли различия в способностях, склонностях и усилиях зависят от нас самих? Разве эти отличия не обусловлены, по крайней мере частично, наследственностью? Если говорить о красивой внешности, которая в мире будущего, вероятно, будет цениться выше, чем сейчас, то действительно ли красавчик, заработавший миллионы будучи мегазвездой реалити-шоу, обладает данным «талантом», или же эти черты унаследованы им от родителей и, следовательно, к ним предъявляются те же претензии, что и к переданному в наследство состоянию? А нельзя ли упрекнуть в том же людей с незаурядным интеллектом или с высокой трудоспособностью? Таким образом, может сложиться впечатление, что обладатели больших доходов, получившие состояние благодаря своим талантам, на самом деле этих денег «не заслуживают».

Во-вторых, просто поразительно, насколько различается уровень дохода у людей, выполняющих одну и ту же работу в отличающихся по динамике развития странах. Водитель автобуса в Энтеббе (Уганда) будет зарабатывать намного меньше, чем водитель автобуса в Берлине, несмотря на то что он выполняет ту же работу. Подобное сравнение можно провести и с профессией врача, и вообще практически со всеми

видами профессий. Другими словами, доход индивида — это не только продукт его собственных усилий и способностей, но и показатель результативности общества, в котором он живет. Соответственно, значительная часть прибыли тех, кому посчастливилось жить в богатых, успешных странах, в большей мере принадлежит всему обществу.

## **Каковы сегодняшние компромиссы?**

Как же тогда примирить между собой эти противоречивые факторы? Единственный возможный ответ — достижение определенного компромисса. Или, грубо говоря, некая хитрость. Таков был ответ общества с незапамятных времен, задолго до того, как люди начали мечтать о роботах или искусственном интеллекте.

Разумеется, на протяжении долгих веков развития общества периодически предпринимались ситуативные меры для улучшения положения бедных; однако в истории никогда не происходило ничего сравнимого по масштабам и усилиям с проводимой современными государствами политикой перераспределения. Оглядываясь назад, можно констатировать, что ситуация начала меняться в сторону нынешней политики с усилий, принятых канцлером Бисмарком в имперской Германии конца XIX в., а именно с учреждением государственных пенсий по старости и пособий по безработице и болезни.

Особенно ярко роль централизованного управления проявилась после Второй мировой войны в процессе формирования так называемого государства всеобщего благосостояния. Наибольшего расцвета эти меры достигли в странах Европы, однако некоторые элементы такой государственности можно отыскать и в Северной Америке, в Азии и по всему миру. Достижение компромисса между противоречащими друг другу теориями о полном невмешательстве в распределение доходов и об эгалитарном распределении — основная цель государства всеобщего благосостояния. Отличительными чертами такого общественного устройства являются...

- Предоставление определенных государственных услуг бесплатно либо по низким (субсидированным) расценкам. Поскольку оплата

услуг отнимает значительную часть средств малообеспеченных граждан, предоставление их по ценам ниже рыночных обеспечивает смещение распределения доходов в пользу малоимущих. В такие услуги входят образование, здравоохранение и в некоторых случаях общественный транспорт. Остальные три особенно важные статьи расходов, а именно: продукты питания, одежда и оплата отопления (и других коммунальных услуг), являющиеся столь же затратными для бедных слоев населения, как правило, не субсидируются. Учитывая тот факт, что услуги, предоставляемые или субсидируемые государством, финансируются за счет общего налогообложения, а налоговое бремя в непропорционально большей степени лежит на самых обеспеченных слоях населения (см. ниже), то процесс перераспределения чистого (после уплаты налогов) дохода подкрепляется самой структурой общества.

- Обеспечение нуждающихся людей социальным жильем.
- Предоставление страховых выплат, в первую очередь пособий по безработице и болезни. Изначально действительно планировалось, что эти льготы будут представлять собой особую форму страхования, при которой государство собирает страховые взносы посредством взимания специального налога, а затем выплачивает пособия по мере возникновения необходимости. На практике же, поскольку правительства никогда не создавали под эти цели отдельных фондов, а пособия в той или иной степени предоставлялись всегда (вне зависимости от того, делались ли соответствующие взносы), получается, что этот механизм работает не совсем как «настоящее» страхование.
- Введение целевых субсидий для людей, чей доход находится ниже определенного уровня. Это такие пособия, которые начинают выплачиваться, как только доход семьи падает ниже прожиточного минимума, и, соответственно, перестают выплачиваться, когда доход начинает его превышать.
- Финансируемые государством доплаты к заработку, полученному от низкооплачиваемой работы.
- Выплата некоторых пособий особым категориям граждан без проведения проверки нуждаемости бенефициаров. Например, пенсии по старости, бесплатный проезд для пенсионеров на

общественном транспорте, бесплатные «подписки» на коммерческое телевидение для людей старше 75 лет, пособия пенсионерам для покрытия возросших расходов на отопление в зимние месяцы, пособия на ребенка и пособия по инвалидности.

- Налоговая система, в которой небольшие доходы облагаются либо более низкими налогами, либо не облагаются вовсе. В большинстве стран налоговые ставки, как предельная, так и средняя, также повышаются по мере увеличения дохода. (Позвольте напомнить, что в последние годы наблюдается общая тенденция к снижению налогов.) В Гонконге и в России (наряду с некоторыми другими странами) действует система, в которой налоговая ставка никогда не превышает определенный уровень, как бы велик ни был доход.
- Налогообложение инвестиционных доходов, в том числе и тогда, когда с дохода, из которого откладывались деньги в целях накопления капитала, уже производились налоговые вычеты.
- Налогообложение средств, полученных в наследство, опять-таки невзирая на то, что они уже облагались налогом, когда были заработаны завещателем.
- В некоторых странах — отдельно существующий налог на богатство.
- Поощрение благотворительной деятельности через налоговые льготы для зарегистрированных организаций.

Описанная система выглядит весьма хаотично. Даже если бы в обществе не существовало напряжения, вызванного надвигающейся технологической революцией, она все равно нуждалась бы в серьезной перестройке. У государства всеобщего благосостояния в его нынешнем состоянии существует несколько недостатков. С одной стороны, это довольно непонятная для обычных людей и весьма дорогостоящая в плане управления система. С другой — в большинстве стран люди не имеют чувства сопричастности к формированию пенсионных выплат, а также других льгот и пособий, предоставляемых государством, и, более того, вообще не имеют свободного доступа к активам такого рода. (Единственное исключение составляет Сингапур.)

Многое из происходящего зависит от того, что государство вынуждено сначала забирать средства с помощью налогов, а затем



отдавать их обратно через те же субсидии, и все это проделывается по очереди с одними и теми же физическими лицами. Легко понять, что данный подход представляет собой крайнюю степень расточительности, поскольку управление денежным круговоротом обходится дорого и для финансирования этих расходов повышаются предельные налоговые ставки.

Естественно, возникают определенные сомнения в том, что деятельность в сфере предоставления страхования следует осуществлять именно государству. Возможно, частный сектор справится с данной проблемой более эффективно, даже если потребуются некоторые гарантии и дополнительное финансирование? (Впрочем относительно медицинского страхования существует проблема так называемого неблагоприятного отбора; иначе говоря, тех, кому, скорее всего, понадобится медицинское обслуживание, страховые компании страхуют неохотно. Такое положение дел, естественно, требует государственного контроля в той или иной форме.)

Кроме того, государственное здравоохранение и образование практически во всех странах имеют весьма неоднозначную репутацию. Критики утверждают, что по совокупности критериев государственные услуги в этих областях проигрывают с точки зрения качества, эффективности и предоставления потребителям должного выбора.

Отдельным сдерживающим фактором, сильно ограничивающим развитие трудовой деятельности, является система пособий, поскольку по мере увеличения дохода льготы отменяются. В некоторых случаях предельная ставка налога (соответственно, утрата пособия) оказывается равна 100% и более. Тем не менее налоговая система изобилует лазейками. Зачастую несмотря на то, что от доходов среднего класса удастся изъять существенную долю в виде налогов, владельцам крупных состояний бывает несложно избежать данной участи, поскольку к их услугам лучшие налоговые консультанты плюс такой ресурс, как международная мобильность.

Собственно говоря, во многих странах налоговая система имеет такое количество разнообразных недостатков и настоящих дыр, что самые богатые отчисляют государству в качестве налогов меньшую процентную долю своего дохода, чем предусмотрено законодательством, а иногда, образно говоря, даже «меньше, чем их

уборщицы». Точно так же, крупные международные компании ухитряются платить совсем незначительный корпоративный налог, в то время как у небольших местных компаний нет другого выбора, кроме как раскошелиться по полной.

Но, пожалуй, самый главный недостаток — тот, что функционирование государства всеобщего благосостояния требует просто астрономических затрат, которые будут становиться все больше и больше по мере старения населения. Соответственно, станет усиливаться и торможение, вызванное непомерно высокими предельными налоговыми ставками, еще абсолютно необходимыми для финансирования всей системы.

Довольно беспорядочное развитие описанной социальной системы можно объяснить стремлением одновременно сохранить и традиционную компоненту, основанную на взносах, и принцип оказания помощи только реально нуждающимся в ней людям, наряду с предоставлением льгот определенным группам, заслуживающим особого внимания (например, родителям, пенсионерам или людям, находящимся на долгосрочном больничном лечении), сводя до минимума затраты и любые неблагоприятные влияния на мотивацию людей. Это создает откровенную неразбериху, которая остро нуждается в реформировании.

## **На сцену выходят роботы и искусственный интеллект**

Но какое значение может иметь революция в области искусственного интеллекта для решения этой проблемы? Прежде всего, какой дискомфортной ни была бы ситуация с текущим распределением доходов (и тем более, когда это происходит в условиях отсутствия достаточно обоснованной политики перераспределения), влияние робототехники и других интеллектуальных машин на экономику вполне может разбалансировать эти процессы еще сильнее. По крайней мере так утверждают наиболее пессимистичные прогнозы. Причем похоже, что нынешняя техногенная революция способна не только усилить существующее неравенство в распределении доходов, но и снизить социальную мобильность, а следовательно, породить

дополнительные неравномерности в потоках богатств, доходов и капитала между последующими поколениями.

Кроме вышеперечисленного, у такого неравномерного распределения существует еще два нежелательных, но трудно устранимых побочных эффекта. Поскольку покупательная способность по большей части сосредоточена в руках тех, кто менее всего склонен тратить деньги (мы говорили об этом в третьей главе), ситуация может обернуться тенденцией к снижению совокупного спроса, оказывая тем самым дополнительное давление на стратегию управления спросом, эффективность которой и без того не идеальна. Вдобавок ко всему существует и опасность дестабилизации основных принципов демократии как таковой (более подробно я рассказываю об этом в седьмой главе).

Таким образом, если мы хотим избежать грядущих неприятностей (то есть воплощения в реальность того или иного негативного сценария), то необходимо либо усовершенствовать текущий комплекс управленческих мер, ориентированных на перераспределение доходов, либо разработать новые.

## **Насколько можно исправить существующую политику перераспределения доходов?**

Допустим, мы приняли решение что-то поменять в уже существующей системе перераспределения доходов. Какие действия можно было бы предложить в первую очередь? Ниже я вкратце сформулирую, что именно, по моему личному мнению, могло бы улучшить положение дел в обсуждаемой области. Эти предложения можно рассматривать в качестве некоторого общего контекста или альтернативы более радикальным мерам, таким как введение универсального базового дохода (о последнем мы поговорим подробнее в следующих разделах). Хочу предупредить, что обсуждаемые здесь меры по реформированию существующей системы нельзя назвать ни политически легкими, ни привлекательными. И тем не менее они осуществимы — по крайней мере в принципе.

Прежде всего, государство, несомненно, могло бы повысить собственную рентабельность при осуществлении политики

перераспределения доходов. Это помогло бы поднять на новый уровень эффективность государственных услуг и, следовательно, добиться более значимых результатов за те же деньги, что, в свою очередь, принесло бы пользу менее обеспеченным слоям населения. Особую роль должно сыграть образование, потому что оно напрямую связано с потенциальным уровнем дохода и жизненными перспективами людей, происходящих из небогатых семей. Соответственно, это может сыграть и значимую роль в обеспечении большей социальной мобильности. (Целый ряд конкретных способов, которыми государство могло бы повлиять на распределение доходов с помощью более совершенной образовательной политики, мы уже обсудили в восьмой главе).

В некоторых странах мира с низкой долей бюджетных расходов и налоговых поступлений в ВВП (США, Япония, Швейцария и другие) можно было бы увеличить долю расходов и налогообложения до уровня, существующего сегодня в европейских странах с большим объемом расходов, — таких, например, как Франция и ряд скандинавских стран, у которых дополнительные расходы, направленные на увеличение льгот для бедных, финансируются значительно больше за счет взимания налогов с более обеспеченных граждан.

Ряд авторов выражают уверенность, что существуют веские основания для более щедрого финансирования системы социальных льгот даже без учета влияния нынешних революционных технологий. В 2011 г. Министерство здравоохранения Нидерландов профинансировало исследование, заключавшееся в сравнительном анализе затрат на оказание помощи бездомным и материальной выгоды, полученной в результате оказания такой помощи (включая предоставление бесплатного жилья, программы помощи, профилактические мероприятия и даже комнаты безопасного употребления наркотиков). Результаты исследования показали, что вложение средств в улучшение положения маргинальных слоев населения и бездомных дает самую высокую окупаемость капиталовложений. Каждый евро, вложенный в борьбу с бездомностью и ее предотвращение в Нидерландах, позволяет сэкономить два или даже три евро, которые в противном случае пришлось бы потратить на социальные услуги, полицию и судебные издержки<sup>4</sup>.

Еще одним подходом к сокращению неравенства является отмена некоторых универсальных льгот (включая даже такие, как пособия по уходу за ребенком или пенсионные выплаты) людям, имеющим доход выше определенного уровня, и перенаправление сэкономленных средств на выплаты более нуждающимся категориям граждан. Можно увеличить и «налог на роскошь». Разумеется, ничто не мешает просто взять и повысить стандартные налоговые ставки; однако на практике так поступать неразумно. Намного больше прибыли может принести система более низких налоговых ставок с меньшим количеством исключений и отсутствием лазеек. С уклонением от уплаты налогов как физическими лицами, так и корпорациями бороться можно и нужно, но для того, чтобы подобные действия привели к реальным результатам, необходимо координировать их на международном уровне.

Усилий международного масштаба потребует и предотвращение так называемого бегства капитала[37] при первоначальном введении налога на роскошь (или его увеличении, если он уже действует) какой-либо отдельной страной. Правда, к сожалению, шансы на достижение международного соглашения о введении налога на роскошь при нынешнем положении дел крайне малы.

## Конкуренция и реформы

Совершенно иной подход к сокращению неравенства заключается в устранении его первопричин или по крайней мере некоторых из них. Интересно заметить в этой связи, что в США недавний всплеск усиления неравенства был вызван не увеличением доходности капиталовложений (как заявлял в своей книге Томас Пикетти — см. подробное обсуждение в шестой главе), а в первую очередь увеличением экономического разрыва между высокооплачиваемыми и низкооплачиваемыми специалистами. Более того, значительная часть дополнительного разрыва объясняется существенным увеличением зарплаты генеральных директоров и других представителей высшего руководства компаний, а также значительным увеличением относительной заработной платы работников сферы финансовых услуг<sup>5</sup>.

Усиление неравенства не связано напрямую с областью применения искусственного интеллекта. Тем не менее если общество стремится обеспечить уменьшение неравенства, то, по крайней мере в США и Великобритании, лучше всего начать с введения более строгих процедур корпоративного управления, в широком смысле этого понятия, с целью обуздания роста зарплат руководящих работников корпораций, а также сокращения рабочих мест в финансовом секторе экономики. Кроме того, правительство могло бы ввести программу антимонопольных мер, особенно в секторе цифровых технологий, где буквально считанные компании получают колоссальные прибыли от своего «квазимонопольного» положения. По поводу последней рекомендации нужно отметить, что нечто подобное было опробовано на заре XX в. в Соединенных Штатах в рамках так называемой Антимонопольной программы («Anti-Trust» Program).

Разумеется, будет нелегко воплотить в жизнь любое из вышеперечисленных предложений, в том числе и по политическим мотивам. И на первый взгляд, всем, кто имеет возможность воочию наблюдать за развитием искусственного интеллекта, может показаться, что ни одно из них не соответствует масштабу и значимости того технологического бума, который вот-вот станет нашей новой реальностью благодаря повсеместному распространению автоматизации и робототехники. Вследствие этого широкую общественную поддержку получил радикальный подход к перераспределению доходов, который видится сравнительно простым, подходящим с точки зрения масштабов рассматриваемой проблемы и политически выполнимым — введение той или иной формы базового или универсального дохода. Сейчас эта идея находит живой отклик даже без учета возможного влияния роботов и искусственного интеллекта. Однако, как станет понятно из приведенного ниже всестороннего анализа данной темы, эта идея выглядит релевантной только для того мира, который сегодня сотрясает экономический шок, вызванный лавинообразным развитием интеллектуальных технологий.

## **Универсальный базовый доход**

Существует множество вариантов<sup>6</sup> воплощения идеи минимального гарантированного дохода (GMI), часто называемого также «универсальным базовым доходом», УБД (англ. universal basic income, UBI) — именно этим термином я собираюсь оперировать далее. В чистом виде УБД — это регулярный доход, предоставляемый в расчете на человека (или семью) на едином фиксированном уровне вне зависимости от финансовых или иных обстоятельств и без необходимости выполнения каких-либо условий, за исключением наличия гражданства соответствующей страны либо долгосрочного в ней проживания.

Это последнее уточнение заставляет задуматься над довольно деликатными вопросами. Если недавно прибывшие мигранты исключаются из системы предоставления универсального базового дохода, тогда для них нужно найти какой-то альтернативный способ социального обеспечения, чтобы они тоже могли рассчитывать на помощь при возникновении тяжелой жизненной ситуации. Если же мигрантов не исключать из национальной программы и они, соответственно, смогут рассчитывать на получение универсального базового дохода наравне со всеми, то это может вызвать возмущение коренного населения, исправно платящего налоги. Более того, если одна страна предоставит иммигрантам универсальный базовый доход, а другие — нет или же если предоставленная выплата будет значительно привлекательнее по размерам, чем у соседних стран, то это может повлечь за собой наплыв большого количества мигрантов.

В рамках одних стратегий универсальный базовый доход эксперты и политики предлагают выплачивать с рождения; в других — по достижении совершеннолетнего возраста. В иных вариациях он может увеличиваться с возрастом и, кроме того, объем выплат может различаться в зависимости от индивидуальных условий — например, количества детей в семье или даже от региона, в котором проживает человек. Некоторые завуалированные формы универсального базового дохода предусматривают выплаты только в случае падения дохода семьи ниже определенного уровня, а какие-то — только безработным, зарегистрированным на бирже труда.

Одни формы универсального базового дохода предусматривают индексацию выплат в соответствии с уровнем цен или же заработной платы<sup>[38]</sup>. В ряде случаев он может повышаться вместе с ростом ВВП

на единицу населения. В иных вариантах выплата универсального базового дохода предоставляется человеку до какого-то определенного возраста. Как правило, подобные выплаты нельзя использовать в качестве залога, но и налоги с них не берутся. (Хотя теоретически, при наличии прогрессивной системы налогообложения, получаемые с них налоговые вычеты можно было бы рассматривать как способ «отыграть» обратно часть средств, выплаченных более обеспеченным людям.)

В классическом своем понимании идея универсального базового дохода предполагает, что он заменит собой все другие формы социального обеспечения; в других подходах, однако, авторы рассматривают его скорее как дополнение к социальным льготам, а не как альтернативу им всем (или какой-то их части). Один из возможных вариантов даже предусматривает объединение системы льгот с системой взимания подоходного налога. В этом случае при падении дохода ниже определенного уровня ставка налога становится отрицательной и налоговые органы начинают выплачивать гражданам соответствующие суммы. (Это так называемый отрицательный подоходный налог.)

Было даже внесено предложение о том, чтобы государство предоставляло своего рода «универсальное минимальное наследство» — выплату в размере 10 000 фунтов стерлингов для всех людей, достигших 25-летия<sup>7</sup>. Данная инициатива, являясь особой формой универсального базового дохода, сочетает в себе как преимущества, так и недостатки, свойственные этой концепции в целом. Собственно говоря, это предложение было сформулировано вне всякой связи с предполагаемыми революционными изменениями, которые мы можем ожидать от внедрения искусственного интеллекта, поэтому не совсем понятно, чем может оно обернуться в новых условиях — успехом или провалом. Истоки подобных предложений кроются в растущей озабоченности общества усиливающимся неравенством. Но само проявление этой обеспокоенности возможными последствиями технологической революции для системы перераспределения доходов, а также поиск подходящего выхода из сложившейся ситуации могут означать, что идея о единовременной финансируемой государством выплате будет актуальна для экономики именно на фоне внедрения в нее искусственного интеллекта и роботов.



Впрочем на практике эта затея оказалась не более, чем неким ухищрением или обходным маневром. Для финансирования данного проекта предлагалось собирать фонд из налоговых сборов с компаний, доходов от продажи государственных активов и новых налогов. Однако подобная стратегия не привносит ничего нового в основную идею предоставления гражданам пособий, начисляемых независимо от финансового положения получателя и финансируемых из государственного бюджета. Есть ли смысл обсуждать различные способы сбора денег в некий «фонд» для финансирования этой благотворительной инициативы? Ровно с тем же результатом мы можем посмотреть правде в глаза и просто профинансировать эту выплату за счет общих налогов.

Очевидно также, что при наличии такой альтернативы, как универсальный базовый доход, представляющий собой регулярные выплаты, выдаваемые каждую неделю, месяц или квартал, вариант с единовременной выплатой выглядит наименее привлекательным. Единственным возможным преимуществом единовременной выплаты является то, что она больше подходит для накопления какой-то крупной суммы. Действительно, бенефициары могли бы накопить сумму, эквивалентную единовременной выплате, лишь откладывая все регулярные поступления. Однако приходится признать, что лишь небольшое количество людей способно на проявление подобной самодисциплины. Это наталкивает на мысль, что многие получатели не смогут преодолеть искушение потратить единовременную выплату за один раз, оставив себя без постоянного обеспечения, которое предлагает регулярный доход.

Давайте, таким образом, оставим идею о единовременных пособиях и вместо этого проанализируем выплату регулярного гарантированного дохода.

## **Гарантия трудоустройства как альтернатива универсальному базовому доходу**

Прежде чем мы перейдем к основному вопросу, следует рассмотреть два других варианта, а именно — идею базовой гарантии рабочих мест (Basic Jobs Guarantee, BJG) и предоставление «универсальных базовых

услуг» (Universal Basic Services, UBS). В США на проведении тестирования BJG настаивали сенаторы Берни Сандерс, Элизабет Уоррен, Кори Букер и Кирстен Гиллибранд.

Упомянутая идея базовой гарантии рабочих мест появилась в ответ на одно из критических замечаний в адрес концепции универсального базового дохода, однако в ней сразу же сводится на нет и одно из самых существенных преимуществ УБД. Предложение о гарантированной занятости, очевидно, было выдвинуто в пику замечанию о том, что введение универсального базового дохода сократит предложение рабочей силы и подорвет трудовую этику (что мы обсудим чуть позже). Однако в стремлении развеять подобные опасения за обязательное условие в очередной раз принимается не доказанная связь между наличием официального рабочего места и доходом. Именно поэтому обсуждаемой концепции не хватает той привлекательности, которой изначально обладает универсальный базовый доход, позволяющий некоторым людям, в том числе поэтам, писателям, художникам и композиторам, иметь достойный доход даже без необходимости устраиваться на работу.

Ни у одного из видных деятелей левого толка, по крайней мере до сих пор, идея «базовой гарантии рабочих мест» не нашла столь значимой поддержки, какую можно было бы ожидать, и неспроста: во-первых, из-за ее стоимости; во-вторых, из-за сомнений по поводу возможности обеспечения работой всех, кто действительно пожелает ее иметь. Лоуренс Саммерс, бывший министр финансов США, проанализировал предполагаемый случай, когда гарантированная работа в 15 долларов в час привлечет 4 млн безработных плюс 10 млн тружеников, уже обеспеченных к тому моменту работой, для четверти из которых зарплата в 15 долларов за час окажется выше, чем жалование, получаемое ими на тот момент. По его расчетам, затраты на подобный проект составили бы 60 000 долларов на одного работника, что дало бы общее увеличение ежегодных государственных расходов на 840 млрд долларов, или примерно на 25% от текущей суммы<sup>8</sup>. Такой расклад для экономики США оказывается нерентабельным и одновременно труднодостижимым в принципе. Таким образом, мы вынуждены признать, что концепция «базовой гарантии рабочих мест» просто нежизнеспособна.

## **Концепция универсальных базовых услуг как другая альтернатива УБД**

Другая идея — предоставить пакет универсальных базовых услуг, включая бесплатное жилье, питание, транспорт и связь. Эта идея привлекла внимание ряда левых политиков, в том числе Джона Макдоннелла из Лейбористской партии Великобритании, министра финансов «Теневого кабинета»[\[39\]](#).

Сторонники концепции универсальных базовых услуг утверждают, что она представляет собой, в сущности, дальнейшее развитие существующей системы, обеспечивающей бесплатные медицинские и образовательные услуги. Никто в этом не сомневается, однако в этом же и заключается слабая сторона данной идеи, поскольку нельзя сказать, что предоставление указанных услуг государством, скажем, в Великобритании, вызовет всеобщее одобрение. Кроме того, расширение списка бесплатных услуг, например, обеспечение бесплатным питанием, жильем и транспортом, приведет к огромным и малоэффективным тратам, не говоря уже о том, что это позволит запустить щупальца государственного влияния в общественное устройство еще глубже. Наконец, такая стратегия сводит к минимуму два ключевых достоинства идеи универсального базового дохода, а именно — его доступность и наличие у бенефициаров свободного выбора в расходовании получаемых от государства денежных сумм.

Таким образом, идея универсальных базовых услуг, вероятно, окажется привлекательной для относительно небольшого числа приверженцев левого политического крыла и поэтому едва ли получит широкое распространение в будущем. Следовательно, сейчас для нас имеет смысл оставить ее в стороне и сосредоточиться на более распространенной идее универсального базового дохода. Она выглядит вполне работоспособной. На самом деле в некотором смысле она уже работает.

## **Поддержка УБД со стороны элиты**

Основной принцип универсального базового дохода недавно получил широкую поддержку, в том числе со стороны Марка Цукерберга из

Facebook и Илона Маска из Tesla. На Всемирном правительственном саммите в Дубае в 2017 г., говоря о грядущей трансформации транспорта, Маск заявил: «Двадцать лет — слишком короткий период времени. Мы не можем допустить, чтобы около 12–15% рабочей силы за это время осталось без работы». По поводу универсального базового дохода он выразился так: «Не думаю, что у нас будет выбор. Полагаю, это будет просто необходимо»<sup>9</sup>.

Такая реакция со стороны богатейших людей мира может показаться удивительной. Предоставление денег даром звучит настолько радикально, что кажется, оно вот-вот подорвет сами основы капиталистической экономики. В конце концов, капитализм целиком базируется на идее стимулов. Вознаграждение должно быть связано с усилиями и принятием риска. А обратная сторона — потери или даже наказание в случае неудачи. Соответственно, регулярный доход, поступающий вам только потому, что вы гражданин страны, кажется, полностью противоречит духу системы, которую мы называем капитализмом. Но если такие выдающиеся предприниматели и футурологи видят, что введение универсального базового дохода в конечном итоге поддерживает капиталистическую систему, — значит, что-то в этом есть. В любом случае, как намекал Илон Маск, представители элиты не думают, что у нас существует на этот счет большой выбор.

На самом деле основная идея универсального базового дохода уже издавна имела выдающихся сторонников. Сэр Томас Мор, великий ученый эпохи Тюдоров, государственный деятель и святой, задумал нечто вроде универсального базового дохода, чтобы поддерживать жителей Утопии — его идеализированного мира. Точно так же в своей брошюре «Аграрное правосудие» (Agrarian Justice), опубликованной в 1797 г., Томас Пейн утверждал, что, став взрослым, каждый человек должен получить единовременную выплату, чтобы компенсировать несправедливость, заключающуюся в том, что некоторые люди родились в богатых семьях, а другие родились в семьях, у которых ничего не было.

В XX в. великий британский философ Бертран Рассел тоже поддержал идею универсального базового дохода. Вот что, например, он заявил: «Большое преимущество экономической возможности безделья заключается в мощном стимуле для того, чтобы работа не

вызывала неприятных ощущений; и ни одно сообщество, в котором большая часть работы неприятна, не может похвастаться найденным решением экономических проблем». В другой ситуации он высказал следующий афоризм: «Трудовая мораль — это мораль рабов, а современный мир не нуждается в рабах»<sup>10</sup>.

Среди экономистов сторонниками той или иной версии универсального базового дохода были Джон Стюарт Милль, Джон Кеннет Гэлбрейт, Джеймс Тобин и Пол Самуэльсон. Некоторые из перечисленных ученых связаны с либералами левого крыла, и именно они поддерживают эту концепцию.

Возможно, для вас станет неожиданностью тот факт, что среди тех экономистов, которые называли себя ярыми сторонниками капитализма, нашлось немало таких, кто поддерживал идею универсального базового дохода. Например, ее защищал не кто иной, как англо-австрийский экономист Фридрих фон Хайек, автор книги «Дорога к крепостному праву» («The Road to Serfdom») и противник Кейнса и кейнсианства. Другая выдающаяся фигура — это Милтон Фридман, верховный жрец монетаризма, автор книг «Свобода выбора» и «Капитализм и свобода», а также убежденный сторонник рыночной экономики. Фридман защищает вариант универсального базового дохода с отрицательным подоходным налогом.

В мире политиков тоже есть, о ком вспомнить. В конце 1980-х американский президент Ричард Никсон представил законопроект о базовом доходе, назвав его «самым важным социальным законодательством в истории страны». Этот документ был принят палатой представителей, однако потерпел поражение в сенате.

Так как же такие экономисты, как Хайек и Фридман, вообще могли поддерживать принципы универсального базового дохода? Их точка зрения заключалась в том, что в цивилизованном обществе нормально и неизбежно (а также желательно), чтобы финансовая поддержка оказывалась самым слабым и наиболее обездоленным. Как мы обсуждали выше, это обычно осуществляется через сложную сеть льгот: пенсии по старости, пособие по инвалидности, пособие по безработице, жилищное пособие, пособие по болезни, пособие по доходу, пособие на ребенка и многое другое.

Некоторые из них доступны при соблюдении довольно простых критериев, например, при достижении возраста, необходимого для

получения пенсии по старости. Соответственно, отчасти они распределяются независимо от реальной необходимости. Но все-таки большинство льгот распределяется в соответствии с некоторым критерием предполагаемой финансовой нужды. Например, пособие по безработице выплачивается только трудоспособным безработным, а субсидии по бедности — только тем, чьи доходы оказываются ниже установленного государством минимального уровня.

Описанная стратегия может показаться наименее расточительным способом распорядиться ограниченными государственными деньгами, поскольку они направляются на пособия только тем, кто явно в них нуждается. Но с другой стороны такой подход может негативно повлиять на рынок рабочей силы. Если вы платите людям за то, что они безработные, то вы стимулируете безработицу. Уменьшение потенциального предложения рабочей силы и, следовательно, объема производства не только действует против интересов общества, но также, вероятно, действует против долгосрочных интересов получателей пособий. Ведь наряду с фактом занятости у них появляется шанс перейти к более высокооплачиваемой или приносящей большее удовлетворение работе, не говоря уже о повышении самооценки и чувства принадлежности к сообществу. Наконец, на практике система целевых пособий оказывается, вопреки ожиданиям, дорогой, неэффективной и... расточительной.

Итак, даже убежденные сторонники капитализма рассматривали универсальный базовый доход как эффективный способ «проредить заросли» бесчисленного множества различных льгот и пособий, часть которых я описал ранее в этой главе, дорогих в администрировании и трудных для понимания потенциальными получателями — проредить, не уменьшая при этом стимула к улучшению собственной участи через работу. Некоторые приверженцы правых политических идей считают, кроме того, что введение универсального базового дохода позволит правительству снизить уровень минимальной заработной платы, что приведет к увеличению уровня занятости.

Примечательно, кстати, что идея универсального базового дохода весьма привлекательна и для многих участников «зеленого» движения, но уже по совершенно другим причинам. Они видят, что универсальный базовый доход делает возможным избежать чисто потребительского подхода к жизни, заставляющего людей участвовать

в бесконечных и бессмысленных «крысиных бегах», а значит, помогает уменьшить давление экономики на окружающую среду.

Хотя идея универсального базового дохода привлекла внимание экономистов и политиков задолго до того, как на сцене появились роботы и искусственный интеллект (о чем свидетельствуют длинные списки сторонников из прошлого), и хотя ее можно было реализовать или отклонить независимо от технического прогресса, тем не менее именно сейчас она привлекает особое внимание. Перспективы влияния роботизации и автоматизации на экономику вполне законно повысили интерес к универсальному базовому доходу.

Причина довольно проста. Всегда существовали аргументы в пользу «социальных дивидендов» для всех граждан, но потенциальные изменения в росте и распределении доходов делают их убедительными.

Дело не только в том, что распространение роботов и систем искусственного интеллекта может повысить неравномерность распределения доходов, уничтожая рабочие места или уменьшая реальную заработную плату. Оно также может создать мир, в котором высокие доходы в большей степени связаны с владением землей, ограниченными ресурсами и интеллектуальной собственностью, то есть могут доставаться людям, которые их «не заслуживают».

Разумеется, существует и обширная критика идеи универсального базового дохода. А теперь перейдем к аргументации ее противников, начиная с возможного влияния на стимулы к работе.

## **Универсальный базовый доход и рынок рабочей силы**

Предположим, что вводится универсальный базовый доход, который заменяет различные проверенные на практике льготы и пособия. Что тогда будет с предложением рабочей силы? Некоторые экономисты, и в их числе весьма известные, думали, что это лишь усилит желание людей работать. Такой вывод обусловлен тем, что люди, получающие базовый доход, теперь могут зарабатывать деньги на работе, не теряя пособий, следовательно, совокупного дохода. Но другие экономисты утверждают, что введение универсального базового дохода скорее

стимулирует людей к ничегонеделанию. По их мнению, некоторые люди, достигнув определенного уровня дохода, просто не захотят прикладывать дополнительные усилия на получение большего. (Эта идея соответствует идее скрытого стремления человека к большему количеству досуга, более подробно рассмотренной в четвертой главе.)

Таким образом, чисто теоретически, внедрение системы универсального базового дохода может убедить людей работать либо больше, либо меньше. То, как все обернется на практике, отчасти зависит от суммы УБД. Небольшие суммы, выплачиваемые в рамках такого подхода, вероятно, не убедят людей сократить предложение рабочей силы и, тем более, не убедят людей полностью отказаться от работы, потому что этого гипотетически окажется недостаточно, чтобы нормально жить.

Большая сумма универсального базового дохода, достаточная для того, чтобы люди могли действительно жить на нее, если бы она составляла их единственный источник дохода, с большей вероятностью убедит людей сократить предложение рабочей силы. И чем выше будет сумма, выплачиваемая в виде такого дохода, тем сильнее будет этот эффект: некоторые люди, вероятно, решат вообще бросить работу. По мере увеличения универсального базового дохода этот эффект будет лишь усиливаться, ибо поскольку все больше людей будет жить только на эти деньги, подобный образ жизни будет становиться социально приемлемым, побуждая тем самым большее количество людей последовать их примеру. Более того, как мы вскоре увидим, потребность в финансировании универсального базового дохода, достаточного для существования, будет означать существенное повышение налоговых ставок, что может и у хорошо оплачиваемых граждан сократить стимулы подниматься выше по шкале доходов.

## **Классическая оппозиция**

Споры о системах социального обеспечения, аналогичных универсальному базовому доходу, ведутся уже несколько столетий. В 1944 г. экономист Карл Полянй опубликовал книгу «Великая трансформация», в которой, среди прочего, он подверг критике одну из первых систем социального обеспечения, известную как система



Спинхемленда<sup>[40]</sup> (англ. Speenhamland system), по названию места в Беркшире, Англия, где она впервые была введена. По словам Поланьи, система «привнесла не меньшее социальное и экономическое новшество, чем право на жизнь (англ. the right to live), и до отмены в 1834 г. она эффективно препятствовала созданию конкурентного рынка труда». Он пришел к выводу, что эта система привела к «обнищанию масс», которые, как он утверждал, «почти потеряли свой человеческий облик». Таким образом, Поланьи делает вывод, что базовый доход действует не как пол, а как потолок<sup>11</sup>.

Неудивительно, что наш старый друг преподобный Мальтус, писавший более чем за 100 лет до Поланьи, также был настроен отрицательно к идее гарантированного дохода. Он считал, будто система Спинхемленда побуждает людей производить как можно больше потомства. (Преподобный Мальтус, похоже, уделял деторождению немалую долю своего внимания.) Великий экономист Дэвид Рикардо также считал, что базовый доход приводит к снижению трудовой активности и сокращению производства продуктов питания. Даже Карл Маркс осудил систему Спинхемленда в своем знаменитом «Капитале» (Das Kapital), опубликованном в 1867 г. Он утверждал, что, возлагая бремя расходов на местные власти, денежная помощь была тактикой, используемой работодателями для удержания заработной платы на низком уровне. Среди других стойких противников этой системы были такие выдающиеся мыслители, как Джереми Бентам и Алексис де Токвиль.

Однако, по мнению современного радикального голландского историка Рутгера Брегмана, все эти мыслители осуждали систему Спинхемленда, не удосужившись проанализировать конкретные данные. Он говорит, что страдания людей, которые действительно существовали при этой системе, были вызваны возобновлением в Британии конвертируемости золота в 1821 г. и подъемом трудосберегающих машин<sup>12</sup>. По словам Брегмана, «что капиталисты, что коммунисты — все усилия этих ораторов свелись к отысканию совершенно бессмысленных различий между “двумя типами” бедных, и самое большое заблуждение, которое нам почти удалось развеять около 40 лет назад, — это заблуждение, будто жизнь без бедности — привилегия, ради которой вы должны работать, а не право, которого мы все заслуживаем»<sup>13</sup>.

## Дополнительные плюсы универсального базового дохода

В то время как экономисты спорили и продолжают спорить о влиянии универсального базового дохода на отношение людей к работе, приводя веские доводы в обоих направлениях, некоторые сторонники этой идеи нашли для защиты своих возражений другие аргументы, порой весьма необычные.

Уже знакомый нам Джон Кеннет Гэлбрейт перешел за свою долгую и выдающуюся карьеру от противостояния идее универсального базового дохода к ее поддержке. Его не пугала вероятность того, что это приведет к сокращению предложения на рынке рабочей силы. В типичном для себя стиле Гэлбрейт писал: «Давайте согласимся с тем, что право на досуг имеют как богатые, так и бедные»<sup>14</sup>.

Некоторые сторонники универсального базового дохода утверждали, что одним из преимуществ является увеличение числа браков среди домохозяйств с низким доходом, а также возможность для одного из родителей оставаться дома и присматривать за маленькими детьми. Существует также аргумент, что универсальный базовый доход облегчает молодым людям инвестирование в собственное обучение и образование, или получение низкооплачиваемой стажировки, или других форм ученичества. В равной степени, по их словам, универсальный базовый доход облегчает работодателям предложение подобных стажировок, которые не должны дорого обходиться хозяину, поскольку стажирующиеся смогут теперь полагаться на государственное обеспечение.

Некоторые аналитики даже утверждают, что если бы универсальный базовый доход действительно создавал эффект, препятствующий нарастанию предложения рабочей силы и сокращающий ВВП, то это было бы неплохо. Они исходят из того, что в современных западных обществах конкуренция побуждает людей прилагать усилия по зарабатыванию денег, превышающие их собственные интересы. Соответственно, следует приветствовать те меры, которые подавляют у людей инстинкт конкуренции и препятствуют чрезмерной работе. Такой аргумент прозвучит для вас особенно убедительно, если вы считаете, что интенсивность

экономических усилий человечества наносит ущерб планете вследствие истощения ресурсов, загрязнения или изменения климата<sup>15</sup>.

Существует мнение, в соответствии с которым значительная часть больших доходов в обществе связана с источником, который экономисты называют «рентой», то есть от предоставления в пользование чего-то, что требует определенной платы, потому его предложение ограничено, но при этом оно не расходуется и не исчезает, независимо от того, платят за него или нет. Классическим случаем является земля в широком смысле этого слова.

Лорд Тернер утверждал, что, если не считать растущей доли «ренды» в экономике будущего, возрастающая доля экономической деятельности будет нулевой, в том смысле, что она ничего не добавит к общей сумме производства или дохода, которыми могут пользоваться все<sup>16</sup>. В эту категорию может подпадать большая часть деятельности на финансовых рынках. (Как указано в предыдущей главе, в своей книге 2009 г. «Проблемы с рынками» («The Trouble with Markets») я назвал такую деятельность «распределительной», противопоставляя ее «творческой» деятельности, которая увеличивает размер общедоступных благ<sup>17</sup>.)

Если лорд Тернер прав, то, может быть, нам не следует особенно волноваться насчет того, что введение универсального базового дохода приведет к сокращению предложения рабочей силы и снижению ВВП. На самом деле снижение измеряемого ВВП в значительной степени будет фиктивным и не окажет никакого влияния на общее благополучие человечества. (Имейте в виду, что реальных гарантий того, что универсальный базовый доход сократит только «распределительную» или нулевую часть ВВП, а не «творческую» часть, мы пока не наблюдаем.)

Другой правдоподобный аргумент заключается в том, что если введение универсального базового дохода действительно снижает стимулы к работе и, следовательно, сокращает ВВП и если значимость этого сокращения не уменьшается аргументами лорда Тернера, все равно такое понижение экономического дохода можно рассматривать как приемлемое. Если вы верите в силу четвертой промышленной революции, то надо признать, что мы, как общество в целом, скоро станем богаче и у нас будет меньше необходимости работать. Это означает, что серьезность, придаваемая сдерживающему эффекту

налогообложения и перераспределения, должна стать меньше, чем была раньше. Напротив, меры по достижению социальной справедливости должны получить в обществе большую значимость. Короче говоря, можно сказать, что в новом мире мы можем позволить себе уделять больше внимания справедливости. Наступит эпоха, когда (и если) искусственный интеллект и роботы будут выполнять всю работу, а люди — наслаждаться жизнью в свободное время. В чем тогда будет заключаться смысл поощрения за работу? Но, конечно, мы еще не достигли такого состояния, и если основной аргумент этой книги верен, то никогда его не достигнем.

## **Не совсем обычные возражения**

Если некоторым удалось придумать радикальные или причудливые аргументы в пользу универсального базового дохода, то существует и несколько весьма оригинальных критических замечаний. Например, некоторые эксперты опасаются, что его введение вызовет резкое усиление инфляции. Так, по заявлению Калума Чейса, много размышлявшего о будущем искусственного интеллекта, «при прочих равных, массовое вливание денег в экономику может привести к повышению цен, что приведет к внезапному скачку инфляции и, возможно, даже к гиперинфляции»<sup>18</sup>.

К сожалению, здесь Чейс, что называется, просто ткнул пальцем в небо. Если будет введен универсальный базовый доход, он вполне может изменить предложение рабочей силы и соотношение между безработицей и инфляцией по всем причинам, указанным выше. Но эти эффекты могут быть приняты во внимание политическим руководством, включая руководителей центральных банков, устанавливающих процентные ставки. Поэтому нет серьезных причин выступать против универсального базового дохода на том основании, что он якобы будет способствовать росту инфляции.

Другой аргумент критики сводится к тому, что если все льготы заменить на универсальный базовый доход, то это уменьшит стабильность экономической системы по отношению к внешним потрясениям. Ведь в рамках преобладающей ныне экономики общая стоимость многих (хотя и не всех) выплачиваемых пособий колеблется

в зависимости от особенностей экономического цикла, возрастая, когда экономика впадает в стагнацию, и, наоборот, падая, когда экономика растет. Таким образом, выплаты пособий действуют наподобие «автоматических стабилизаторов». Если все льготы исчезнут, а останется один универсальный базовый доход, то эта буферная способность экономики ослабнет.

Процитированный аргумент правдив; тем не менее недостаточно верен. Против него можно возразить, что в случае экономического спада денежно-кредитные власти просто должны будут заменить автоматические стабилизаторы управляемой дискреционной политикой[41]. В любом случае, такое часто случается и при существующей системе в тех случаях, когда правительства считают, что автоматических стабилизаторов недостаточно. Эта дополнительная стабилизирующая политика может принимать довольно разнообразные формы; например, одна из возможностей заключается во временном увеличении стоимости универсального базового дохода до тех пор, пока не закончится экономический спад. Следует признать, что политика дискреционной стабилизации по сравнению с автоматическими стабилизаторами окажется, вероятно, не столь гибкой и быстрой. И тем не менее потерю способности к автоматической стабилизации вряд ли можно считать серьезным возражением.

## **Тестирование универсального базового дохода на практике**

Универсальный базовый доход — не просто теоретическое предположение. Было сделано уже несколько попыток проверить его на практике. Например, в 1970-х гг. базовый доход опробовали в канадском городке Дофин. Сторонники УБД утверждают, что результаты оказались чрезвычайно благоприятными: меньше людей страдали от серьезных проблем с психическим здоровьем, меньше подростков бросали школу и, что самое удивительное, почти никто не бросал работу.

Совсем недавно эта же схема была опробована в канадской провинции Онтарио, однако уже летом 2018 г. от нее отказались,

поскольку, как заявила Лиза Маклауд, министр, отвечающий за социальные услуги, проект получился «весьма дорогостоящим».

В январе 2017 г. в Финляндии был начат эксперимент с универсальным базовым доходом, для которого случайным образом были отобраны 2000 безработных. Но в апреле 2018 г. и он был отменен. Исследование, проведенное ОЕСД, пришло к выводу, что если бы эту политику можно было распространить на население страны, то подходящий налог в Финляндии пришлось бы увеличить почти на 30%.

В июне 2018 г. Франция объявила о начале эксперимента с универсальным базовым доходом. Ежемесячный доход, начинающийся с 600 евро на бездетного одинокого человека, должен был выплачиваться примерно 20 000 безработным. Кандидаты должны были предварительно пройти проверку на то, что они действительно нуждаются в этих средствах, однако никаких каких-либо дополнительных условий, вроде необходимости искать работу, им не выдвигалось. На момент написания книги результаты эксперимента еще не были обнаружены.

Активный сторонник идеи универсального базового дохода Энни Лоури приводит два менее известных примера<sup>19</sup>. В 2010 г. правительство Ирана сократило субсидии для населения на такие товары, как нефть и продукты питания, и вместо этого начало выплачивать гражданам определенные суммы. Экономисты, исследующие связанные с этим эффекты, пришли к выводу: «За исключением молодежи, которая имеет слабые связи с рынком труда, мы не находим доказательств того, что финансовая помощь населению сокращает предложение рабочей силы, зато хорошо видно, что работники сектора услуг при этом увеличили свою занятость». (Имейте в виду, что на самом деле описанный прецедент не может рассматриваться как реальное тестирование универсального базового дохода в классическом понимании.)

Второй случай, упоминаемый Лоури, выглядит более значительным, но также полон противоречий. Люди индейского племени чероки, чья нация владеет двумя прибыльными казино, получают от этого бизнеса долю прибыли, составляющую от 4000 до 6000 долларов в год, и при этом, похоже, лишь незначительно сократили предложение своей рабочей силы после начала этих выплат.



Имейте, однако, в виду, что с другим народом — шакопийскими сиу из Миннесоты — был получен противоположный результат. Как сообщается, представители этой народности, получали в 2012 г. 84 000 долларов в месяц. Один чиновник из Шакопи сиу[\[42\]](#) сообщила *The New York Times*, что у них теперь 99,2% безработицы, добавив, что любой оплачиваемый труд был полностью добровольным<sup>20</sup>.

На самом деле в Америке есть значительно более долговременный пример работающей социальной системы в стиле универсального базового дохода. С 1982 г. жители Аляски получают ежегодные дивиденды от так называемого Постоянного фонда Аляски (англ. Alaska Permanent Fund), который является держателем многочисленных национальных ресурсов штата. В 2015 г. 630 000 граждан штата имели право на выплату в размере 2072 доллара в год на человека, что составляет около 3% ВВП Аляски на душу населения. Но эта сумма, конечно, слишком мала, чтобы ожидать, что она способна сильно изменить предложение на рынке рабочей силы.

Что бы ни означали результаты этих тестов, их никак нельзя назвать окончательными и даже полноценными. Как и во многих других вопросах экономики и социальной политики, многое здесь зависит от устоявшихся социальных норм и отношения населения к ним; и то, и другое меняется очень медленно. Чтобы получить более или менее убедительные результаты, нам потребуется тестировать универсальный базовый доход, как минимум, в течение одного поколения, а желательно — еще дольше. Более того, эксперименты подобного рода необходимо будет осуществить в масштабах целой страны, а не только в какой-то ограниченной ее части (и вовлечь в них все население, а не только экспериментальные группы). Излишне говорить, что вероятность проведения такого эксперимента представляется в нынешних условиях очень низкой.

Тем не менее идея универсального базового дохода продолжает пользоваться большой популярностью, в том числе и в довольно неожиданных местах. В 2016 г. в Швейцарии был проведен референдум по предложению ввести универсальный базовый доход на достаточно высоком уровне. Предложение было, в конечном счете, отклонено, однако поддержала его почти четверть электората.

Одна из групп-членов коалиции в новом правительстве Италии, известная под названием «Движение пяти звезд» (англ. «Five Star

Movement»)), провела кампанию на выборах 2018 г., представив политическую платформу, включавшую один из вариантов универсального базового дохода. Она стремится продвигать свои идеи, несмотря как на внутренние бюджетные ограничения в Италии, так и на противодействие дальнейшим государственным расходам со стороны властей Евросоюза.

Более того, в Великобритании Джон Макдоннелл, министр финансов «Теневого кабинета», недавно заявил, что настаивает на том, чтобы введение универсального базового дохода было включено в следующую редакцию манифеста Лейбористской партии. Соответственно, если это произойдет и если лейбористы победят на следующих всеобщих выборах, мы, возможно, станем свидетелями одного из величайших социальных экспериментов всех времен.

## **Более подробная оценка универсального базового дохода**

Помимо приведенного выше довода (как только что обнаружилось, не совсем убедительного), будто введение универсального базового дохода уменьшит предложение рабочей силы со стороны тех, кто получает от него выгоду, существует целый список более серьезных аргументов против этой формы общественного перераспределения доходов. В этом списке мы видим четыре различных по своему характеру постулата.

- Это оскорбило бы многих людей с точки зрения их чувства справедливости.
- Это приведет к усилению социальной изоляции и размежеванию в обществе.
- Это повлечет за собой огромные расходы для государственных финансов, что, в свою очередь, потребует весьма обременительного повышения налогов.
- Из-за финансовых и экономических трудностей универсальный базовый доход не только не упростит систему льгот, но скорее усложнит ее.



Во-первых, очень сомнительно, что на практике какой-либо разумный уровень универсального базового дохода (ниже которого эти выплаты были бы бесполезной формальностью) окажется социально приемлемым и финансово устойчивым. Одно дело, когда большинство граждан постепенно тратят меньше времени на работу и больше — на отдых, и совсем другое дело — когда определенный класс людей продолжает трудиться, в то время как большая часть населения слоняется без дела и живет за их счет.

Такая стратегия могла бы быть вполне приемлемой, если бы все получатели универсального базового дохода были художниками, монахами или музыкантами или даже если бы они учились плести корзины или играли на арфе. Но предположим, что они тратят большую часть своего времени на то, чтобы пить, принимать наркотики или смотреть порно. Я лично не думаю, что базовый доход — синоним семейной идиллии «трудолюбивых пейзажей».

## Социальная изоляция

Защитники универсального базового дохода не могут не считаться с тем фактом, что многие из острых социальных проблем современности связаны с безработицей. Если в этих условиях встать на путь, который предполагает наличие значительного класса неработающих людей, можно ожидать возникновения более серьезных проблем.

Не следует забывать, что сторонниками универсального базового дохода чаще всего движет беспокойство не столько из-за разницы денежных доходов между разными слоями населения, сколько из-за чувства отчуждения и изоляции, которое испытывают люди, находящиеся среди социальных низов. Однако если введение универсального базового дохода позволит значительному количеству людей не работать, это, несомненно, приведет к значительному усилению фундаментального расслоения в обществе.

Более того, такие разногласия могут иметь постоянный характер. Если кто-то твердо решит не работать и полагаться только на универсальный базовый доход, то потом ему будет очень трудно вернуться к регулярной работе. Такие люди потеряют профессиональные навыки, трудовую этику и склонность к труду.

Соответственно, работодатели едва ли станут интересоваться подобными кандидатами. Более того, дети людей, живущих благодаря универсальному базовому доходу, вероятнее всего, будут склонны вести подобный образ жизни; собственно говоря, другую жизнь им будет просто тяжело представить.

## Цена вопроса

Уровень универсального базового дохода имеет решающее значение во всем, что касается его положительного или отрицательного воздействия на общество. В своих трудах Милтон Фридман предполагал, что отрицательный подоходный налог должен быть «достаточно низким, чтобы оставить людям существенный и постоянно действующий стимул для выхода из этой льготной программы» (т.е. чтобы они стремились найти себе работу). Он считал, что в зависимости от уровня гарантированного дохода и соответствующей ставки налога, необходимой для его обеспечения, схема может меняться от «в высшей степени желательной» до «совершенно безответственной политически». «Вот почему, — пишет Фридман, — люди с таким широким спектром политических взглядов с такой готовностью могут выступать за ту или иную форму отрицательного подоходного налога»<sup>21</sup>.

Кстати говоря, одним неблагоприятным побочным эффектом отрицательного подоходного налога, предлагаемого Фридманом, является то, что он дает людям с низкими доходами повод постоянно занижать в налоговых декларациях уровень доходов, чтобы иметь право на получение отрицательного подоходного налога, то есть «подачки от государства». Напротив, в случае простого (не «прогрессивного») универсального базового дохода у них такого стимула не будет. Действительно, при более низком уровне дохода государство не будет интересоваться тем, сколько зарабатывают граждане, потому что они получают универсальный базовый доход в любом случае.

Большинство сторонников универсального базового дохода предлагают для него ставку на уровне или около уровня «черты бедности». Несомненно, это делается для того, чтобы свести к минимуму сопротивление со стороны тех, кто полагает, будто

универсальный базовый доход недоступен в принципе или же вовсе отобьет у людей желание трудиться. Однако такой уровень еще не отвечает стремлению общества обеспечить людям прожиточный минимум вне работы и вместе с тем является чрезвычайно затратным. Но если искусственный интеллект действительно сократит возможности трудоустройства и большое количество людей столкнется с безработицей, такой уровень окажется неприемлемым ни в экономическом, ни в политическом аспекте.

Специалисты в области политической философии Филипп ван Парейс и Янник Вандербург, решительные сторонники универсального базового дохода, предлагают уровень пособия, эквивалентный четверти ВВП страны на душу населения<sup>22</sup>. В США это составляет 1163 доллара в месяц, а в Великобритании — 910 долларов. Кроме того, они настаивают на том, что универсальный базовый доход должен заменить только те заработные платы, которые меньше этих сумм, в то время как более высокие доходы (вместе с соответствующими квалификационными условиями типа налогов) следует оставить без изменения.

К сожалению, такой подход наверняка окажется экономически неподъемным. Валовые затраты, образующиеся за счет замены более низкооплачиваемых должностей машинами, будут при этом равны примерно четверти всего ВВП. Экономия от замены более низких выплат на универсальный базовый доход будет большой, но чистые издержки все равно составят очень значительную сумму.

Тем не менее можно разработать такую схему перехода к универсальному базовому доходу, которая оказалась бы нейтральной с финансовой точки зрения. Для этого нужно, чтобы уровень универсального базового дохода был равен сумме денег, сэкономленных за счет отмены всех других социальных пособий. Чтобы оценить последствия такого шага, проведем мысленный эксперимент.

Предположим, что мы не предпринимаем никаких дополнительных мер и просто всю сумму денег, которая в настоящее время тратится на пособия, перенаправляем на создание фонда универсального базового дохода. Если так, то мы получим результат, противоположный ожидаемому. Но когда универсальный базовый доход станет получать каждый, вплоть до миллиардеров, то те, кто в настоящее время

получает пособия, в среднем останутся в худшем положении. А поскольку такие люди обычно находятся на нижнем конце шкалы доходов, финансовое неравенство только возрастет.

Конечно, чтобы компенсировать этот эффект, можно повысить налоговые ставки для более обеспеченных членов общества. Но и в этом есть свои недостатки. Эпоха роботов может и вправду стать временем всеобщего изобилия, но стимулы трудиться все же не потеряют при этом свою значимость по крайней мере, до тех пор, пока роботы и искусственный интеллект не возьмут на себя вообще всю работу и человечество не начнет жить исключительно в свое удовольствие. Если для финансирования солидного уровня универсального базового дохода потребуется значительно повысить предельные налоговые ставки, это потенциально может стать серьезным «антистимулом», который приведет к негативным изменениям на рынке труда.

Иначе говоря, данный эффект может лишь значительно сократить предложение рабочей силы, вместо того чтобы повысить желание низкооплачиваемых работников обеспечить себе лучшую жизнь, найдя ту или иную работу. Дело в том, что для того, чтобы иметь возможность ввести такой уровень универсального базового дохода, при котором люди могли бы жить, не работая, необходимо резко увеличить налоговые сборы. Это, в свою очередь, потребует более высоких средних и предельных налоговых ставок для многих, если не для большинства граждан, а те, вероятно (хотя, надо признать, не обязательно), отреагируют на такое повышение сокращением предложения на рынке рабочей силы.

### Как избежать лишних затрат?

Существует еще один любопытный способ избежать возражений против универсального базового дохода, связанных с потенциально неприемлемыми финансовыми затратами государства. В третьей главе я показал, что экономике искусственного интеллекта присуща тенденция к дефициту совокупного спроса. Одним из способов противодействия может быть экспансионистская фискальная политика, то есть преднамеренное увеличение бюджетного дефицита для финансирования высоких государственных расходов и/или снижения

налогов. Такая политика действительно может сочетаться с введением универсального базового дохода. В этом случае расходование дополнительных государственных денег не должно приводить к увеличению налогов.

Подобная перспектива выглядит привлекательной, чтобы не сказать — соблазнительной. Но и у этого подхода есть ряд недостатков и ограничений.

- Сохранение базового принципа. Далеко не очевидно, что столь неравная финансовая экономика останется подвержена дефициту спроса.
- Расчет времени. Нет гарантии, что те моменты или периоды, когда распределение доходов потребует корректировки, обязательно совпадут именно с такими сроками, когда макроэкономике потребуются фискальные стимулы.
- Финансовые объемы. Даже если все сроки совпадут, нет никаких оснований предполагать, что совпадут требуемые суммы. Увеличение бюджетного дефицита на 5% ВВП может стать большим стимулом для экономики, но вместе с тем недостаточным для финансирования чего-либо, кроме минимального (т.е. бесполезного) уровня универсального базового дохода.
- Устойчивость развития экономики. Как обсуждалось в третьей главе, бюджетный дефицит, сохраняющийся в течение длительного периода времени, приводит к высокому уровню государственного долга, что создает различные макроэкономические проблемы. Соответственно, дефицитное финансирование универсального базового дохода, по идее, должно быть временным явлением. Тем не менее, если принять важнейшие аргументы в пользу этого, необходимость в дефицитном финансировании будет сохраняться постоянно.

В результате даже дефицитное финансирование не дает возможности уйти от необходимости существенно повышать налоги для финансирования универсального базового дохода на разумном уровне.

## Обманчивая простота

Истинная привлекательность универсального базового дохода для мыслителей правого толка всегда заключалась в его кажущейся простоте, позволяющей устранить сложную сеть неэффективных выплат и сопутствующее этому засилье бюрократии, что благотворно сказывается на структуре стимулов и стоимости администрирования. Но из-за финансовых сложностей трудно ввести универсальный базовый доход на таком уровне, чтобы отменить другие формы льгот. Велика вероятность, что в любой развитой стране его придется установить на низком уровне. А это означает, что прочие пособия и льготы тоже придется сохранить.

Таким образом, результатом, вероятно, окажется не упрощение существующей чрезмерно сложной системы льгот, а скорее добавление еще одного уровня сложности и государственных расходов. И, конечно же, политики не смогут устоять перед соблазном устроить из универсального базового дохода шоу, выгодное для себя, но бесполезное для общества, как они это проделывали со всеми другими нововведениями в системе социального обеспечения. Поразмышляйте, например, о принципе страхования, который изначально лежал в основе ряда государственных пособий. Сейчас этот принцип проявляет себя куда больше в нарушениях, чем в соблюдении. Хотя, как указывалось выше, во многих странах продолжают взиматься некоторые формы выплат, направленных, теоретически, на «социальное страхование», но в действительности они представляют собой просто еще один налог под другим названием.

Я представляю, как политики начнут «играть» со ставкой универсального базового дохода, вводя все новые и новые квалификационные условия и изменяя взаимодействие между ним и другими льготами, что подрывает саму исходную идею «простоты», лежащую в основе УБД. При таком подходе вся система социального обеспечения быстро и гарантированно превратится в «кашу-малу».

## Можно ли что-нибудь возразить?

Так что же нам делать с идеей универсального базового дохода? После всех возражений и проблем, рассмотренных выше, можно представить себе его реализацию разве что в виде очень скромной суммы, добавленной к существующему набору государственных пособий. В некоторых случаях такая мера может помочь людям, предоставляя возможность получать минимальную сумму, позволяющую существовать какое-то время, без необходимости проходить извилистые бюрократические процедуры, обязательные в нынешних условиях для получения различных форм государственных пособий.

Но такая схема — весьма дорогой способ обеспечить настолько скромную прибыль. К тому же в таком виде она очень далека от исходных представлений правых политиков, полагающих, что универсальный базовый доход позволит отменить прочие льготы, обеспечивая таким образом экономию содержания малоимущих при одновременном усилении стимула поиска работы. И точно так же она будет далека от надежд «левых» сторонников универсального базового дохода, ожидающих, что он обеспечит большое количество людей достаточными средствами к существованию без необходимости работать.

Наиболее лаконично сформулировал парадокс УБД экономист Джон Кей: «Либо уровень базового дохода неприемлемо низок, либо стоимость его обеспечения неприемлемо высока. И какой бы привлекательной ни была философия, лежащая в основе самой идеи универсального базового дохода, мы в любом случае заходим в тупик»<sup>23</sup>. Признаюсь, добавить мне нечего.

## **Еще один подход к преодолению неравенства**

В этой книге я утверждал, что уже само опасение, будто революция искусственного интеллекта приведет к увеличению неравенства, не является оправданной. Если неравенство и возрастет, то, возможно, лишь в незначительных масштабах. В этом случае нет никаких причин для принятия каких-то принципиально новых мер по борьбе с неравенством. (Разумеется, вы можете возразить, что нынешний уровень неравенства совершенно неприемлем и требует принятия эффективных контрмер.)

Но есть еще один возможный подход к неравенству — просто оставить его как есть. Такая позиция может показаться бесчеловечной, но я сейчас далек от того, чтобы шутить. На самом деле у такого подхода есть немало разумных сторонников и даже апологетов. Как мы убедились выше, не существует однозначно справедливого распределения доходов. Более того, теперь, когда мы все стали намного богаче и настроены стать еще богаче, неравенство уже не имеет такого колоссального значения, как раньше.

Конечно, его принципиальное наличие еще раздражает и угнетает многих людей. Для любого человека, обладающего естественным стремлением к справедливости, оскорбительно видеть огромное богатство и неприкрытую роскошь бок о бок с вопиющей бедностью. Но сейчас в развитом мире почти нет абсолютной бедности, по крайней мере в том виде, в каком мы ее знаем. Рост неравенства не означает, что люди голодают или живут без крова. (В большинстве стран «третьего мира» дела обстоят, к сожалению, иначе, однако там неравенство, вызванное развитием искусственного интеллекта, вряд ли станет первоочередной проблемой.)

Психолог и когнитолог из Гарварда Стивен Пинкер замечает, что некоторые аргументы против неравенства (при всем их возмущенном тоне) основаны на недоразумении. Пинкер пишет, в частности, о том, что в книге Пикетти «Капитал в XXI веке» (мы обсуждали ее в шестой главе) существует путаница между относительным и абсолютным. Так, Пикетти утверждал, что «бедные слои населения сегодня так же бедны, как и в прошлом, и в 2010 г. их доходы составляли всего 5% от общего богатства, как и в 1910 г.»<sup>24</sup> На это Пинкер возражает, что поскольку в 2010 г. богатство намного выросло по сравнению с тем, что было 100 лет назад, и если бедная часть населения владеет хотя бы такой же долей богатства, как и прежде, то на самом деле она сейчас намного богаче<sup>25</sup>.

Кроме того, Пинкер приводит и такое соображение: общества, идущие по пути усиления неравноправия, становятся менее успешными и менее счастливыми. Поскольку существует тесная корреляция между равенством, экономическим успехом и счастьем, то причинно-следственная связь, скорее всего, ведет нас в другом направлении. В частности, все эти показатели могут быть вызваны каким-то четвертым фактором или даже группой факторов.



Сомнительно также, что людей сильно беспокоит неравенство как таковое. Куда больше их волнует кажущаяся или реальная несправедливость. Вместе с тем люди не всегда связывают неравенство с несправедливостью. Все зависит от того, каким путем то или иное меньшинство в обществе достигает большего богатства или доходов.

Например, не похоже, чтобы общество повсеместно беспокоилось о финансовых интересах цифровых миллиардеров. Так что существует шанс, что огромные состояния, накопленные мегазвездами цифрового мира, исчезнут. В конце концов, такое неоднократно происходило и раньше с богачами, скопившими баснословный капитал. Не исключено, что среди «небожителей» найдется немало таких, кто решит расстаться со своими богатствами, отдавая их на благотворительность. Уоррен Баффет, например, заявляет, что не намерен оставлять своим детям в наследство большое состояние. А Билл Гейтс уже пожертвовал огромные деньги благотворительному фонду Билла и Мелинды Гейтс (Bill and Melinda Gates Charitable Foundation).

На самом деле многое зависит от масштабов того или иного явления. Относительно небольшое увеличение неравенства можно допустить без подрыва сплоченности общества. Но если революция, связанная с развитием искусственного интеллекта, приведет к созданию огромных богатств для немногих счастливицев, одновременно доведя до нищеты большое количество простых людей, то аргументы в пользу сохранения неравенства окажутся не более чем демагогией и возникнет необходимость радикальных перемен.

И все-таки эти меры не обязательно должны обернуться чем-то давно затасканным, что может прийти в голову любому буквоеду-политику.

## **Заключение**

Итак, существует определенное видение человеческого будущего, которое требует радикальной государственной политики для предотвращения экономических и социальных катастроф, ожидаемых

от повсеместного распространения роботов и искусственного интеллекта.

Это видение будущего включает в себя четыре важнейших элемента, укладываемых в определенную логическую последовательность. Итак...

- Эффекты от внедрения роботов и систем искусственного интеллекта будут по своему масштабу действительно революционными.
- Следствием этого процесса будет значительное сокращение количества рабочих мест, доступных для людей, и/или резкое сокращение доходов, доступных тем, кто находится в нижней части социально-экономической лестницы независимо от того, будут ли эти люди работать или нет.
- Единственный способ противостоять этому эффекту — это введение принципиально новой политики перераспределения доходов.
- Принимая во внимание неадекватность нынешних систем перераспределения, наилучшей окажется стратегия «раздачи денег» всем и каждому независимо от того, насколько нуждается в деньгах (или жаждет их) конкретный человек.

По крайней мере это видение логично, что уже само по себе должно вызывать у нас уважение. Но внутренняя непротиворечивость не обязательно означает реальную убедительность. В этой книге я рассмотрел три из четырех перечисленных утверждений. Я не спорю, что революция робототехники и искусственного интеллекта, скорее всего, окажется очень значительной по масштабам. Если бы я думал иначе, я бы вряд ли вообще вдохновился на создание этой книги. Тем не менее я не считаю, что нынешняя промышленная революция идет вразрез с общим направлением экономической истории со времен Первой промышленной революции. Как и раньше, вместо разрушенных рабочих мест будет создано огромное количество новых. Кроме того, не факт, что новая экономика обязательно сделает распределение доходов более неравномерным.

Но даже если я ошибался относительно влияния развития робототехники и искусственного интеллекта на распределение

доходов, из этого не следует, что такое радикальное вмешательство, как универсальный базовый доход, является оправданным или желательным. Изучение экономической истории показывает, что, как обсуждалось в первой главе, технологический прогресс имеет решающее значение для благосостояния людей, но без соответствующей структуры стимулов, политической и правовой системы, благоприятной для работы и накопления капитала одного технологического прогресса недостаточно для обеспечения экономического процветания. Неудачи коммунизма заключались в недостатках стимулов и управления. В то же время капитализм, система, которая смогла отправить человека на Луну и всерьез несколько раз была готова уничтожить весь мир Земли своим ядерным оружием, не перестала обеспечивать должным образом людей из-за недостаточного технологического потенциала.

Среди компьютерных фанатов и технических экспертов распространено мнение, что если ничего не делать прямо сейчас, то будущее, в котором доминируют роботы и искусственный интеллект, положит конец демократии в той форме, в какой она существует, просто потому, что власть имеет тенденцию следовать за деньгами, а деньги будут сосредоточены в руках немногих «избранных». Некоторые, кстати, полагают, что автократическая или технократическая система приведет к лучшему управлению обществом, однако большинство видят в таком развитии угрозу появления диктатуры. Чтобы предотвратить возможные катастрофы в будущем, многие выступают за различные ограничения на разработку и применение систем искусственного интеллекта и значительное увеличение налогов и государственных расходов. Однако такие вещи ничуть не меньше способствуют расширению власти государства, которого люди, как они утверждают, боятся больше всего.

Нам следует остерегаться политиков, которые видят проблемы на каждом углу и для любой из них имеют решение в готовом виде — прямо на своем рабочем столе. В отличие от их очевидной уверенности в завтрашнем дне, мы совершенно не готовы утверждать, пойдет ли экономике на пользу развитие искусственного интеллекта или нет. Если наши экономические показатели вот-вот смогут улучшиться благодаря невероятным изобретениям четвертой промышленной революции, то последнее, что мы можем сделать, —

это поставить под угрозу такие улучшения, приступив к реализации радикально новых социальных программ с неизбежным повышением налогов.

Самое важное — продолжать держаться за институты и привычки, которые лежат в основе как нашего процветания, так и нашей свободы. Мы должны остерегаться подвергать их опасности, потворствуя нынешней моде массового государственного вмешательства во все сферы жизни ради предотвращения того, что может оказаться не более чем химерой.

На самом деле, как утверждалось ранее в этой главе, существует достаточно длинный список перспективных мер, которые под силу реализовать даже самым радикальным реформаторам. Механизмы, регулирующие налоги и социальные выплаты, системы корпоративного управления, способы поддержания конкуренции, системы образования; другие механизмы, влияющие на объем финансового сектора и получения в нем тех или иных выгод, — все это действительно требует решительного реформирования. И это утверждение останется справедливым независимо от того, какова судьба искусственного интеллекта.

Следует признать, что на все поставленные экономистами и политиками вопросы не существует однозначно правильного ответа: разные люди всегда будут иметь отличающиеся суждения о целесообразности и желательности тех или иных действий. Но для нас как человеческого общества повестка дня должна заключаться в тщательном рассмотрении этих радикальных реформ и только потом — в их реализации там, где это имеет конкретный смысл. Есть веские основания для принятия мер по сокращению неравенства в нашем обществе, какими бы ни были последствия революции искусственного интеллекта. Мы можем и должны следовать этой повестке дня, не обманывая себя запутанными речами компьютерных фанатов, призывающих к внедрению опасной (может быть, даже разрушительной) и баснословно дорогой системы перераспределения доходов, которая закрепляет роль государства в экономике и обществе совершенно неправильным образом и притом в самое неподходящее время.

Применение искусственного интеллекта для рынка труда в России

# КЕЙСЫ ИЗ ПРАКТИКИ УНИВЕРСИТЕТА 2035

*Под общей редакцией А. Комиссарова*

## **1. Сборка проектных команд с нуля: данные диагностики и автоматизированные алгоритмы мэтчинга на основе ИИ**

*А. Комиссаров, М. Чурикова, Е. Шабанова, П. Демин*

Стартапы, молодые амбициозные команды, являются одним из основных драйверов технологического прогресса. Гибкие и динамичные, способные реализовать неожиданные смелые идеи и адаптивно реагировать на запросы рынка. В США и Китае — основных «кузницах» стартапов — инвесторами выделяются существенные средства на их поддержку. В России дела с этим обстоят несколько сложнее. Во многом потому, что самих стартапов с качественными идеями и сложившейся командой в нашей стране не так уж и много. Как показывает опыт многих стартап-акселераторов, основой стартапа является не идея, а именно команда. Но откуда берутся команды стартапов? Возможно ли собирать, генерировать такие команды централизованно? Применяя автоматизированные алгоритмы, решать эту проблему не локально, а на уровне многих вузов, на уровне всей страны? Именно с таким вызовом столкнулась Дирекция RnD Университета 2035 в процессе реализации проекта «Национальный сетевой акселератор».

## Что такое проектная команда?

Группа специалистов будет считаться проектной командой, если они объединяются для решения поставленных задач в рамках определенного проекта (Sycara, Sukthankar, 2006; DeMarco, Lister, 2013; Lencioni, 2014; Tartell, 2016). При этом члены такой команды не обязательно будут одинаково вовлечены в проектную деятельность. Они могут подключаться в разных ролях на протяжении всего жизненного цикла проекта (Pentland, 2012), хотя каждый из них несет ответственность за достижение общих целей проекта (Kozłowski, Bell, 2003; Cooke et al., 2015). Эффективность командной работы во многом зависит от оптимально подобранной группы участников. При этом стоит обратить внимание на три основных аспекта, важных для сборки проектной команды (DeMarco, Lister, 2013; Wolf, Felger, 2019):

- функционально-ролевой аспект;
- компетентностный аспект;
- личностный аспект.

Как правило, команда проекта включает в себя ряд определенных *функциональных позиций*, таких как менеджер проекта, эксперт в предметной области или бизнес-аналитик, при этом ИТ-проект предполагает дополнительную вовлеченность технических специалистов.

Для достижения наибольшей эффективности в проектной команде необходимо учитывать компетентностный профиль и сочетание личностных качеств участников (Johnson, 2014; Mutlu, 2017; Kenon, Palsole, 2019).

*Компетентностный профиль*, как правило, соответствует функциональному распределению зон ответственности в рамках требуемых задач проекта.

*Личностный профиль* участников составляется из личностных качеств, черт характера, ценностных ориентиров и метапредметных навыков. Именно грамотное сочетание личностных качеств в команде служит формированию устойчивого гармонично функционирующего коллектива (Cook, Vance, and Spector, 2000, Judge T. A. et al., 2002; Roberts et al., 2007; Bell et al., 2011; LePine et al., 2011).

Именно сочетание достаточных компетенций для решения задач и правильно подобранных личностных качеств при яркой выраженности функциональных позиций отдельных участников на фоне общего ценностного поля и определяет гармоничную команду. Такое сочетание будет способствовать снижению рисков групповых конфликтов, повышению общей продуктивности команды и удержанию позитивной атмосферы в коллективе (Hogan, Holland, 2003; Hirschfeld et al., 2008; Gander, Gaitzsch, Ruch, 2020).

Существует несколько стратегий отбора кандидатов в проектную команду.

### **1. Подбор команды для решения конкретной задачи**

Задачный, или целевой мэтчинг обеспечивает подбор кандидатов для достижения конкретной цели проекта под заданный результат с понятными критериями качества. При этом подобные проекты, как правило, имеют дополнительный ряд ограничений, связанных с комбинацией сроков, ресурсов и бюджета.

### **2. Подбор команды на основе наиболее выраженных ролевых позиций**

Функционально-ролевой мэтчинг обеспечивает оптимальное соответствие между функционально-ролевыми профилями кандидатов и общим профилем команды. Например, типичной ролевой сборкой функциональной команды стартапа Национальной технологической инициативы будет ТПО:

- Технолог (ответственный за технологическую и содержательную сторону разрабатываемого продукта/услуги);
- Предприниматель (ответственный за взаимодействие с рынком — как первичный анализ, так и продажи, маркетинг);
- Организатор (ответственный за организацию внутренних процессов в команде — общий менеджмент, кадры, бухгалтерия и финансы, логистика, юридические вопросы).

### **3. Подбор команды на основе гармоничного сочетания личностных качеств**

Личностный мэтчинг происходит на основе комплементарности профилей кандидатов по заданным личностным и когнитивным критериям. Наконец, мэтчинг под лидера предполагает подбор

кандидатов на проект с участием конкретного лица (лидера), который формирует требования к кандидатам и лично ответственен за результат проекта.

Выбор стратегии отбора определяется содержанием поставленной перед проектом цели и набором доступных исходных условий. Соответственно, под каждую стратегию определяется набор диагностических инструментов, которые необходимо использовать для сбора данных о кандидатах с целью проведения дальнейшего автоматического отбора (Bell et al., 2018; Mahmoud et al., 2019; Pessach et al., 2020). В рамках каждого варианта также должен быть выбран подходящий спектр основных задач и функциональных ролей для проектной команды (групповая конфигурация), соответствующий ее цели и особенностям личностных профилей участников (Woolley et al., 2010; Mathieu J. E. et al., 2015; Simon, 2017).

### Описание варианта отбора с помощью инструментов диагностики (практика Дирекции RnD Университета 2035)

*Различные варианты* стратегий мэтчинга дают представление о том, какие характеристики могут быть приоритетными для отбора кандидатов. Сборка команды может происходить исходя из конкретной выбранной стратегии, однако в таком случае из виду могут быть упущены важные факторы, которые потенциально оказывают влияние на успех собранной команды с точки зрения эффективности выполнения поставленных задач. Таким образом, наиболее оптимальной стратегией является следование такому фреймворку сборки команд, который позволяет не только максимизировать соответствие между участниками по разным характеристикам, но и минимизировать риски возникновения внешних факторов, негативно отражающихся на деятельности команды в целом. Общий алгоритм такого фреймворка можно представить следующим образом.

*Индивидуальный профиль:* сбор данных для определения функционально-ролевого статуса, профессиональных компетенций и личностно-когнитивного профиля кандидата.



*Первичный отбор:* обеспечение соответствия профессиональных компетенций и функционально-ролевой предрасположенности кандидата необходимым условиям в групповой конфигурации.

*Вторичный отбор:* составление гармоничной команды через обеспечение комплементарности личностных профилей кандидатов и устранение критических негативных факторов, значимо повышающих вероятность межличностных конфликтов и разрушения проектной команды.

*Оптимизация проектной команды:* на основе скоринговой модели по трем аспектам индивидуальных профилей кандидатов рассчитывается индекс, оптимизирующий их сочетание в рамках заданной групповой конфигурации.

*Прогноз групповой динамики:* для каждой собранной проектной команды формируются рекомендации по росту вероятности успешного завершения проекта и снижению потенциальных рисков межличностных и групповых конфликтов.

Последовательная реализация всех этапов алгоритма позволит сформировать отлаженный процесс сборки жизнеспособной проектной команды с высокой производительностью труда в ходе реализации проектной деятельности. Каждый этап нацелен на оценку и подбор участников таким образом, чтобы одновременно учитывались ролевой, компетентностный и личностный аспекты, обеспечивая сбор гармоничной команды. Под гармоничностью понимается взаимодополняющее сопряжение соответствующих характеристик командной деятельности по установленным группам, которые влияют на достижение поставленной проектной цели и одновременно способствуют повышению эффективности командной работы.

Гармонии представляют собой фреймворк, разработанный Университетом 2035 для эффективной сборки проектных команд. Под эффективностью в данном случае подразумевается не только оптимальная конфигурация команды с учетом индивидуальных и командных характеристик, но также минимизация рисков возникновения различных потенциальных негативных факторов, способных повлиять на успех командной деятельности. Фреймворк разработан как скоринговая модель, которая базируется на пяти содержательных блоках — Навыки, Роли, Интересы, Ценности,

Качества — с разными весами. Веса определяются в процентах относительно друг друга исходя из значимости каждого блока при сборке команды в соответствии с установленными необходимыми критериями проекта. Далее будет рассмотрен каждый блок в отдельности.

*Гармония навыков.* Гармоничное соответствие компетенций позволяет собрать такую проектную команду, в которой участники будут обладать различными комплементарными компетенциями необходимого уровня. Таким образом учитывается взаимодополняемость навыков участников, а также минимизируются риски недобора нужных компетенций для выполнения поставленных задач, то есть обеспечивается их соответствие с функциональными позициями в команде. Оценка компетенций позволяет удостовериться в соответствии роли участника и его знаний и навыков (как soft, так и hard), а также в том, что компетенции участников покрывают пул знаний и навыков, требуемых при выполнении поставленных задач.

*Гармония ролей.* В данном блоке речь идет о представленности ролей, значимых для рассматриваемой деятельности (например, функциональные роли по Р. М. Белбину[43]). Каждый участник соответствует своей роли в команде на двух уровнях — он осознает свою функциональную значимость в команде, а остальная команда принимает/одобряет его ролевую позицию. Так минимизируются риски конфликтов между участниками по причине несоответствия коллеги выполняемым им ролевым функциям, а также риски, связанные с выгоранием самого участника и осознанием себя не в своей тарелке, что непосредственно может отразиться на выполнении задач и эффективном (качество/время) достижении цели.

Как уже было сказано, личностный аспект играет немаловажную роль при взаимодействии между участниками команды, так как существует риск возникновения конфликтов на почве несоответствия разделяемых ценностей, персональных качеств и интересов.

*Гармония качеств.* Гармоничное сочетание личностных и когнитивных качеств обеспечивает сплоченную и эффективную работу участников команды. Исследования показывают, что эффективность команды строится на таких взаимоотношениях, когда каждый член команды понимает своего коллегу, знает, что от него ожидать и как себя с ним вести[44], а разные стили мышления могут способствовать

возникновению инновационных идей и разных подходов к решению задач[45]. Личностные характеристики могут быть оценены при помощи такого общепризнанного теста, как Big Five («Большая пятерка личностных характеристик»), а когнитивные способности можно оценить через Cognitive Style Index (Индекс когнитивного стиля), тест на мышление и креативность Дж. Брунера, тест множественного интеллекта Г. Гарднера и т.д.

*Гармония ценностей.* Ценности также являются одним из самых значимых блоков при сборке команды, так как бесперебойная работа может быть осуществима только в рамках общего нормативно-ценностного контекста. Другими словами, эффективная команда — это команда единомышленников; отсутствие разделяемых ценностей может привести к разногласиям и конфликтам[46]. Один из вариантов оценки ценностей — диагностический инструмент «Ожидания и избегания от коллег» Университета 2035, который позволяет получить информацию о том, какие ценности являются наиболее важными для каждого участника и какие вещи считаются недопустимыми. Таким образом, неоптимальной будет стратегия мэтчинга людей с противоположными ценностями, так как это может спровоцировать конфликты внутри команды.

*Гармония интересов.* Преимуществом будет объединение участников с общими интересами и стремлениями, так как межличностные отношения во многом строятся на почве неформального взаимодействия[47]. Известно, что общие интересы способствуют сплочению и единодушию коллектива. Интересы участников можно оценивать при помощи стандартной анкеты, где участники указывают пул своих хобби, который впоследствии сопоставляется с хобби потенциальных коллег с целью определения общих оснований для единого коммуникационного фундамента команды.

Гармоничность команды рассчитывается как индекс гармоничности через максимизацию соответствия между индивидуальными характеристиками участников и групповым профилем команды. Таким образом, методика автоматической сборки проектных команд через индекс гармоничности является эффективной, так как, с одной стороны, предполагается оптимальная конфигурация

команды, с другой — попытка уже на этапе сборки предостеречь команду от потенциальных негативных факторов.

Более подробная информация о деятельности и продуктах Университета 2035 — на сайте <https://rnd.2035.university>.

## Список литературы

1. Lencioni P. The Five Behaviors of a Cohesive Team™ // Vortrag ASTD-Konferenz, Washington, DC. — 2014.
2. Kenon V. H., Palsole S. V. (ed.). The Wiley handbook of global workplace learning. — John Wiley & Sons, 2019.
3. Johnson, J. A. (2014). Measuring thirty facets of the Five Factor Model with a 120-item public domain inventory: Development of the IPIP-NEO-120. *Journal of Research in Personality*. 51. Pp. 78–89.
4. Mutlu M. D. The Role of Personality Composition on Team Creativity and Innovation: Thesis. — University of Sheffield, 2017.
5. Roberts B. W. et al. The power of personality: The comparative validity of personality traits, socioeconomic status, and cognitive ability for predicting important life outcomes // *Perspectives on Psychological science*. — 2007, Vol. 2, №4, Pp. 313–345.
6. Judge T. A. et al. Personality and leadership: a qualitative and quantitative review // *Journal of applied psychology*. — 2002, Vol. 87, №4, P. 765.
7. Hogan J., Holland B. Using theory to evaluate personality and job-performance relations: a socioanalytic perspective // *Journal of applied psychology*. — 2003, Vol. 88, №1, P. 100.
8. Cook K. W., Vance C. A., Spector P. E. The relation of candidate personality with selection-interview outcomes // *Journal of Applied Social Psychology*. — 2000. Vol. 30, №4, Pp. 867–885.
9. Erez A., Judge T. A. Relationship of core self-evaluations to goal setting, motivation, and performance // *Journal of applied psychology*. — 2001, Vol. 86, №6. P. 1270.
10. Mahmoud A. A. et al. Performance predicting in hiring process and performance appraisals using machine learning // 2019 10th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS). — IEEE, 2019. — Pp. 110–115.
11. Pessach D. et al. Employees recruitment: A prescriptive analytics approach via machine learning and mathematical programming // *Decision Support Systems*. — 2020, Vol. 134. Pp. 113–290.
12. Hirschfeld R. R. et al. Observed leadership potential of personnel in a team setting: Big five traits and proximal factors as predictors // *International Journal of Selection and Assessment*. — 2008. Vol. 16. №4. Pp. 385–402.
13. LePine J. A. et al. A review of research on personality in teams: Accounting for pathways spanning levels of theory and analysis // *Human Resource Management Review*. — 2011. Vol. 21. №4. Pp. 311–330.
14. DeChurch L. A., Mesmer-Magnus J. R. The cognitive underpinnings of effective teamwork: a meta-analysis // *Journal of applied psychology*. — 2010. Vol. 95. №1. P. 32.
15. Sycara K., Sukthankar G. Literature review of teamwork models // Robotics Institute, Carnegie Mellon University. — 2006. Vol. 31. P. 31.
16. Simon B. How to Use Teamwork Roles to Build Winning Teams // Smartsheet. 2017. URL: <https://www.smartsheet.com/how-to-use-team-roles-to-boost-performance> (Дата обращения: 08.06.2022).

17. Tartell R. Understand Teams by Using the GRPI Model // Training mag. 2016. URL: <https://trainingmag.com/understand-teams-by-using-the-grpi-model/> (Дата обращения: 08.06.2022)
18. Cooke N. J. et al. Team Composition and Assembly // Enhancing the Effectiveness of Team Science. — National Academies Press (US), 2015.
19. Mathieu J. E. et al. Team role experience and orientation: A measure and tests of construct validity // Group & Organization Management. — 2015. Vol. 40. №1. Pp. 6–34.
20. Bell S. T. et al. Team composition and the ABCs of teamwork // American Psychologist. — 2018. Vol. 73. №4. P. 349.
21. Bell S. T. et al. Getting specific about demographic diversity variable and team performance relationships: A meta-analysis // Journal of management. — 2011. Vol. 37. №3. Pp. 709–743.
22. Pentland A. The New Science of Building Great Teams // Harvard Business Review. 2012. URL: <https://hbr.org/2012/04/the-new-science-of-building-great-teams> (Дата обращения: 08.06.2022).
23. Woolley A. W. et al. Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups // Science. — 2010. Vol. 330. №6004. Pp. 686–688.
24. Gander F., Gaitzsch I., Ruch W. The relationships of team role-and character strengths-balance with individual and team-level satisfaction and performance // Frontiers in psychology. — 2020. Pp. 30–88.
25. Wolf D., Felger B. Strategic teams: what really drives them? // Strategic HR Review. — 2019. Vol. 18. №3. Pp. 116–121.
26. DeMarco T., Lister T. Peopleware: productive projects and teams. — Addison-Wesley, 2013.
27. Kozlowski S. W. J., Bell B. S. Work groups and teams in organizations. — 2003.

## **2. Профессиональное самоопределение с помощью ИИ: как рекомендательные алгоритмы помогают строить успешную карьеру**

*А. Комиссаров, А. Киреев, А. Белоусов*

Благодаря экономическим изменениям последних десятилетий и цифровизации российского общества проблема профессионального самоопределения не теряет своей актуальности. Молодежь стремится к осознанному выбору востребованной профессии, которая могла бы не только обеспечить растущий доход, но и позволила бы заниматься самореализацией, раскрытием своего социального потенциала. Люди, уже состоявшиеся в профессиональных областях, считающихся традиционными, нередко осваивают новые, в частности цифровые, профессии, более перспективные с точки зрения возможностей трудоустройства и повышения уровня жизни. Еще недавно профориентация была уделом экспертов, но, к счастью, прогресс не

стоит на месте, и сегодня мы имеем целый спектр технологий, делающих профессиональное развитие понятным, прозрачным и управляемым процессом, в котором может разобраться любой желающий. Речь идет о рекомендательных технологиях, практическое применение которых мы проиллюстрируем на примере онлайн-сервиса «Профнавигация», разрабатываемого Университетом 2035.

Как известно, траектории карьерного развития индивидуальны и любые решения в сфере карьеры определяются широким набором факторов — от макросоциальных до специфически личностных. Представители разных поколений воспринимают рынок труда через призму своих потребностей: старшие школьники (и их родители) озабочены проблемой профессионального выбора, для студентов вузов на первый план выходит задача узкой специализации в рамках уже выбранной профессии, зрелые соискатели ищут возможности повышения своей социальной адаптивности и рассматривают рескиллинг (от *англ.* reskilling — профессиональное переобучение) как один из таких факторов. В проекте «Профнавигация» этот спектр потребностей оформлен в виде пользовательских сценариев, что дает людям возможность идентифицировать свою принадлежность к той или иной группе и обозначить круг задач, которые предстоит решать. А далее на помощь приходит искусственный интеллект.

Для того чтобы машинный интеллект эффективно работал, ему необходимо дать на вход достаточное количество информации, поэтому сценарии профориентации и рескиллинга мы начинаем с тестов. Применяются известные, широко используемые методики, направленные на выявление интересов и склонностей личности, типа мышления, уровня креативности и других индивидуальных особенностей. На основе результатов тестирования система рекомендует ряд профессий, к которым человек имеет склонность, может максимально продуктивно обучаться и наиболее полноценно самореализоваться в процессе трудовой деятельности.

На этом этапе большую роль играет информированность соискателей о состоянии и потребностях рынка труда. Отсутствие доступа к статистическим данным, фрагментарность картины и опора на ощущения являются частыми рисками. «Профнавигация» помогает выработать правильный подход к оценке карьерных перспектив через использование массива данных о рынке труда, собираемого в рамках

проекта БМК. Пользователю показывается полная статистика в разрезе каждой рекомендованной профессии: количество вакансий (в том числе удаленных), динамика вакансий по наблюдениям за три года, размер средней заработной платы, динамика заработной платы. Также пользователь видит перечень навыков, требуемых в рамках каждой профессии. Таким образом, сервис создает условия для рационального понимания карьерной стратегии и принятия решений на основе полных, достоверных и объективных сведений, с учетом различных факторов.

Для категорий пользователей, уже выбравших профессию и желающих развиваться в направлении углубления специализации, «Профнавигация» предлагает рекомендательный алгоритм оптимального развития навыков. Человек заполняет экранную форму, вводя те скиллы, которыми он уже владеет, и система отображает график, на котором показаны варианты дальнейшей специализации, включая количество вакансий, требующих данный набор навыков (*англ.* skill set), и уровень заработной платы, на который могут претендовать работники с таким скиллсетом. Используется принцип посильности и доступности: каким бы ни был объем скиллов, заявленный пользователем, сервис рекомендует только один дополнительный навык в качестве следующего шага обучения.

Все пользовательские сценарии в системе ведут к формированию индивидуальной траектории обучения, помогающей наиболее эффективно и с минимальными затратами времени освоить выбранную профессию. В частности, по цифровым профессиям доступны курсы, собранные на платформе Университета 2035, который является оператором Государственной программы развития цифровых компетенций. Это сотни образовательных материалов по различным направлениям и специальностям, ориентированных на учащихся разного уровня. Разобраться в таком потоке предложений и выбрать подходящие курсы, а тем более составить целостную, логически связанную учебную программу, способную обеспечить прогресс в освоении навыков, — задача крайне сложная. Для ее решения используется искусственный интеллект.

При подборе курсов сервис оценивает три ключевых фактора: содержательность, уровень сложности и информативность. Под содержательностью в данном случае понимается степень покрытия

тем или иным курсом спектра навыков, соответствующего избранной пользователем профессии. Информация о курсах, размещаемых на платформе Университета 2035, содержит разметку, включающую в себя те навыки, которые должны формироваться у слушателя курсов в процессе обучения. Для обеспечения целостности и связности данных все компетенции в системе названы единообразно. Курсы с наибольшим покрытием навыков, требуемых в рамках профессии, приоритизируются в результатах поиска. Учебные программы, не соответствующие текущему уровню подготовки пользователя, исключаются.

С информативностью дело обстоит несколько сложнее. Очевидно, что это субъективная категория, плохо поддающаяся учету при помощи стандартных механизмов, таких, например, как рейтинг, поскольку оценка в четыре звезды и такая же оценка, но снабженная развернутым комментарием пользователя относительно плюсов и минусов учебной программы, — по-разному влияют на выбор курса. Выход состоит в том, чтобы использовать рефлексии — отзывы и комментарии слушателей — как контент для оценки учебного материала на предмет его информативности. Система сама выделяет термины — слова и словосочетания, популярные в определенной предметной области, специфично характеризующие содержание курса, — и подсчитывает, сколько рефлексий с такими характеристиками, учитывая исторические данные, накоплено по каждому конкретному курсу. Лидируют в списке курсы с высокой информативностью, они же составляют приоритет для рекомендательного алгоритма.

Таким образом, алгоритмы упрощают пользователю принятие решения о выборе курса, оставляя возможность отсортировать рекомендованный список по цене и продолжительности обучения. Что касается образовательных траекторий, то здесь работают те же принципы. В интересах учащихся траектории создаются исходя из экономической целесообразности (фокус на содержательности курсов), с учетом показателя информативности и расположением материала в порядке прогресса навыков: от базового уровня к продвинутому. Поскольку цифровая архитектура взаимодействия с организациями-поставщиками учебного контента включает подтверждение успешного окончания как курса в целом, так и отдельных его составляющих, от пользователя «Профнавигации» не требуется никаких усилий, чтобы



отслеживать статус своего обучения: все изменения учитываются в системе автоматически. Это позволяет сосредоточить внимание на развитии компетентностного профиля, осваивая карту профессиональных навыков последовательно и ступенчато, в оптимальном для соискателя режиме.

Более подробная информация о деятельности и продуктах Университета 2035 — на сайте <https://rnd.2035.university>.

### **3. Аналитическая платформа по рынку труда в ИТ сфере: востребованные навыки и тренды зарплат**

*А. Комиссаров, А. Лесоводская, П. Бовыкин, Д. Цирков*

В последние годы экономисты отмечают парадоксальные явления в экономике: несмотря на рост охвата населения образованием (всех уровней), темпы экономического роста снижаются. Данное явление отмечается во многих странах, в том числе и в России. Оно получило название «парадокса производительности», так как до последнего времени развитие человеческого капитала через охват образованием всех уровней конвертировался в рост экономики, но тенденция изменилась. Эксперты Высшей школы экономики отмечают, что «Россия на мировом фоне смотрится особенно ярким кейсом "парадокса", занимая 4-е место по оценкам объема человеческого потенциала (измеряемого через формальные охваты различными уровнями образования) и 42-е место по параметрам реального использования навыков в трудовой деятельности (WEF, 2017)»[\[48\]](#).

Многие исследователи объясняют этот парадокс (помимо прочего) разрывом между формальным уровнем образования и фактическим владением навыками, умениями, компетенциями у населения (рабочей силы)[\[49\]](#). Компетенции как единица измерения человеческого капитала выходят на первый план и для исследований, и для управления экономикой.

Это породило огромное количество компетентностных фреймворков и сервисов для рынка труда, опирающихся на

компетентностный подход, примерами которых могут служить европейский CEDEFOP[50] или американский сервис Burning Glass[51].

Сервис Университета 2035 БМКарта вдохновлен международными трендами и разработан в рамках датацентричного метода построения компетентностных моделей. Данный сервис аналитики по рынку труда ИТ создан для решения задач как государственных органов, так и работодателей и физических лиц в области планирования образования и развития карьеры. БМКарта — это набор сервисов, решающих отдельные задачи: сервис «Вакансии», сервис «Тренды» и сервис «Кадры».

Сервисы «Вакансии» и «Тренды» отражают ситуацию спроса на рынке труда. С их помощью можно найти ответы на следующие вопросы:

1. Из каких компетенций состоит ИТ-специальность и насколько они востребованы на рынке труда различных регионов и отраслей;
2. Какова средняя зарплата ИТ-специалиста (по данным вакансий), обладающего определенной компетенцией в различных регионах и отраслях;
3. Сколько вакансий с возможностью удаленной работы по определенной ИТ-специальности или с определенной ИТ-компетенцией;
4. Как изменилась востребованность ИТ-специалистов за 10 лет в различных отраслях;
5. Как изменилась востребованность различных ИТ-компетенций за 10 лет в различных отраслях;
6. Как менялись зарплаты по ИТ-профессиям и ИТ-компетенциям за 10 лет;
7. Какие вилки зарплат в последнем квартале по различным ИТ-профессиям.

Сервис «Кадры» посвящен предложению на рынке труда молодых ИТ-специалистов и помогает ответить на следующие вопросы:

1. Сколько выпускников ИТ-специальностей выпускается в средне-специальном и высшем образовании в каждом регионе?

## 2. Сколько выпускников будет через несколько лет (набор студентов сейчас)?

Ответы на данные вопросы могут быть полезны для решения различных задач как физических лиц, так и организаций.

Государственные службы в области управления рынком труда получают возможность организации своей деятельности на основе компетентностного подхода и больших данных. Например, создание и актуализация профессиональных стандартов на основании анализа больших данных рынка труда существенно ускоряется и упрощается, результаты становятся более объективными, отражающими актуальную ситуацию на рынке труда. Управление человеческим капиталом, восполнение необходимых компетенций в регионе становится возможным за счет свободных кадров из других регионов, в том числе доступных удаленно, и планирования развития образования.

Работодатели получают возможность планирования бюджета и повышения своей конкурентоспособности среди соискателей благодаря трендам зарплатных вилок, а также имеют возможность планировать привлечение молодых специалистов в регионах для удаленной работы.

Соискатели смогут найти работу по ключевому навыку. Нередко одни и те же функции в разных компаниях имеют различные названия должностей и наоборот, за одним и тем же названием позиции, например, бизнес-аналитика, имеются в виду специалисты с совершенно разными компетенциями. Чтобы найти работу, в том числе удаленную, которая точно подходит, реализован поиск по таким компетенциям, как владение ИТ-технологиями, знаниями, гибкими навыками (soft skills).

Эти и другие задачи агентов рынка труда сервис БМКарта решает так, что необходимый навык будет доставлен именно в то место экономики, где он особенно востребован, что позволяет с высокой эффективностью конвертировать человеческий капитал в экономический рост.

Более подробная информация о деятельности и продуктах Университета 2035 — на сайте <https://rnd.2035.university>.

## **4. Технологические тренды: анализ жизненного цикла технологий и трудности прогнозирования технологических трендов**

*А. Лесоводская, А. Подтихов, Я. Селиверстов*

Сегодня конкурентоспособность и гибкость компаний во многом определяется качеством внедрения и использования передовых цифровых технологий — новых производственных технологий, интернета вещей, искусственного интеллекта, блокчейна, облачных решений и др. Острая конкуренция заставляет большинство крупных компаний пристально отслеживать технологические тренды рынка. Отдельные компании уделяют этому вопросу особое внимание, вплоть до создания отделов научно-технического мониторинга. Это и не секрет, так как технологические компании плохо осведомлены о том, какие разработки имеются у ученых, а ученые, в свою очередь, плохо ориентируются в действительных потребностях современной промышленности. Вот почему систематическое отслеживание перспективных научно-технологических тенденций необходимо для гибкого и своевременного принятия стратегических решений в ответ на технологические изменения.

Идеи создания подобных систем не новы. В разных странах реализованы сотни проектов, направленных на оценку будущего науки и технологий; особенно активно этот процесс идет в течение последних 10–15 лет[\[52\]](#).

Среди последних научно-исследовательских работ, посвященных анализу научно-технической и социально-экономической информации с целью прогнозирования технологических трендов и выявления перспективных направлений развития, отметим следующие исследования.

В работе Bogomolova et al (2019)[\[53\]](#) представлен прогноз развития информационно-коммуникационных технологий на основе анализа технологических трендов. Авторы оценивают временные горизонты появления тех или иных технологических решений. Обозначены области, в которых Россия обладает определенными заделами и

преимуществами. На основе проведенного анализа определены приоритетные направления научных исследований в сфере ИКТ.

В работе Кузьмина и др. (2019)[\[54\]](#) в качестве инструмента анализа перспективных направлений развития ключевых отраслей экономики — сельского хозяйства, оборонно-промышленного комплекса, финансов, газовой отрасли предлагается использовать разработанную НИУ ВШЭ систему интеллектуального анализа больших данных iFORA. Данная система в качестве программно-аналитического инструментария использует ансамбли nlp-моделей для семантического анализа больших объемов текстовой информации.

В работе Гиглавого и др. (2013)[\[55\]](#) исследуется процесс развития технологий в области электроэнергетики на основе анализа патентов. Научным коллективом проанализировано более 100 000 патентов, связанных с технологиями в области энергоэффективности, начиная с 1973 по 2021 год. Выявлены закономерности формирования инноваций в области электроэнергетики на основе смежных технологических тенденций. Дается графовое представление динамики развития технологических трендов в электроэнергетике.

Анализ публикаций свидетельствует о проработке научных подходов в построении и использовании интеллектуальных систем анализа различных научно-технических данных, преимущественно для выявления технологических трендов применительно к исследуемым отраслям экономики.

Поэтому, опираясь на опыт предшественников, команда Университета 2035 приступила к созданию экспертной интеллектуальной платформы, в задачи которой входил бы всесторонний анализ технологической среды, стадий жизненного цикла технологий и смежных рынков на основе данных.

Анализ жизненного цикла технологий на основе данных является одной из сложнейших задач сегодняшнего времени.

Любая технология проходит определенный жизненный цикл, отражающий динамику жизни технологии, и характеризуется тремя основными фазами: зарождения, бурного роста, зрелости и угасания или перехода на следующий виток развития.

Процесс перехода от одного поколения технологии к последующему сопровождается новой парадигмой, при этом новая технология по основным показателям превосходит предшествующую.

Решать данную задачу мы начали с определения источников данных, на основе которых будет осуществляться анализ всех стадий жизненного цикла технологий.

Давайте попробуем проследить смену этапов и соответствующих этим этапам источников данных в процессе зарождения и развития технологии.

Процесс зарождения новой технологии начинается со стадии поисковых фундаментальных исследований, результаты которого отражаются в препринтах, научных статьях и конференциях.

Далее наступает процесс роста или распространения технологии — результаты лабораторных исследований подхватывают крупные научно-популярные издания, которые создают инфоповод вокруг новой технологии и формируют вокруг нее информационное поле (хайп), которое способствует развитию популярности новой технологии.

На этапе прикладных исследований начинается процесс формирования ключевой технологии, результатом которого становятся процедуры оформления прав на объекты интеллектуальной собственности и организация молодых инновационных компаний (стартапов).

Стадия внедрения новой технологии и разработка на ее основе новых инновационных рыночных продуктов формирует спрос со стороны компаний-разработчиков на новые компетенции, которые отражаются ростом соответствующих вакансий на рынке труда.

Реализация на рынке инновационных продуктов, разработанных на основе новой технологии, характеризуется спросом со стороны крупного бизнеса и государственных компаний, который отражается ростом заявок на закупки соответствующих инновационных продуктов на открытых тендерных площадках.

Таким образом, к источникам данных для анализа жизненного цикла технологий необходимо отнести следующие: международные базы данных стартапов, реферативные базы данных научных статей и препринтов, базы отчетов НИР и ОКР, патентных ведомств, информационные ресурсы крупнейших рекрутинговых агентств и новостных ресурсов.

Последовательный анализ данных источников позволяет выявить перспективные технологии, новые зарождающиеся рынки и ниши,

отслеживать стадии жизненного цикла технологий/продуктов, а также выявлять закономерности, необходимые для формирования востребованных компетенций на рынке труда и прогрессивного развития высокотехнологичных отраслей экономики страны.

Структура данных для анализа жизненного цикла технологий представлена на рисунке 1. (См. ссылки ниже. Для удобства восприятия мы разместили крупные рисунки на сайте проекта). В процессе анализа был выявлен перечень из более чем 20 перспективных научно-технологических направлений.

[Ссылка для перехода к рис. 1.](#) Структура данных для анализа жизненного цикла технологий

Анализ данных источников позволяет определить динамику развития технологий и оценить степень их развития (рис. 2). Как правило, подобный анализ проводится с использованием метода упоминаний.

[Ссылка для перехода к рис. 2.](#) Динамика развития технологии в разных источниках и отраслях

Приведем для примера динамику развития технологии «Искусственный интеллект» в разных источниках, представленную на рисунке 3.

[Ссылка для перехода к рис. 3.](#) Динамика развития технологии «Искусственный интеллект» в разных источниках

В результате анализа динамики технологий был выявлен ряд растущих направлений и технологий, таких как искусственный интеллект, хранение и анализ больших данных, системы распределенного реестра, компоненты робототехники и сенсорики, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность и др.

Как было отмечено выше, стадии развития жизненного цикла технологий проходят разные этапы, в частности этапы бурного роста и зрелости. Именно на них идет процесс формирования компетентностного поля и факторов производства, необходимых для перехода технологии из стадии зарождения в стадию активного роста. Воплотить технологию в инновационный продукт невозможно без



соответствующих компетенций. Поэтому одной из актуальных задач является выявление связей между используемыми технологиями и рынком труда или, иными словами, навыками специалистов, которые способны данную технологию воплотить в инновационный продукт. Для решения данной задачи мы разработали модель на основе графа связей технологических направлений и инструментальных навыков, предназначенную для определения скрытых связей между технологическими направлениями через инструментальные навыки.

В семантическое ядро основных инструментальных навыков мы отбирали те, количество связей которых внутри выбранной технологии превышало экспертно установленное пороговое значение.

В качестве примера приведем на рисунке 4 графическую интерпретацию определения связей технологических направлений «Искусственный интеллект» и «Хранение и анализ больших данных» через инструментальные навыки.

[Ссылка для перехода к рис. 4.](#) Граф связи технологических направлений «Искусственный интеллект» и «Хранение и анализ больших данных» и инструментальных навыков по данным вакансий

Основные технические компетенции, способные работать на стыке каждого из направлений, представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Матрица связи технологических направлений  
«Искусственный интеллект» и «Хранение и анализ больших данных»  
и инструментальных навыков по данным вакансий

Название технологии	Искусственный интеллект
Хранение и анализ больших данных	Python, SQL, PostgreSQL, Agile, Java, JavaScript, Apache Spark, Apache Hadoop, Linux, API, Docker, Git, Kubernetes, Jenkins, React, CSS, Bach, Confluence, Apache Kafka, HTML, Scrum

Данная модель широко используется в отраслевом компетентностном анализе и позволяет выявлять семантические ядра



инструментальных навыков внутри отдельных технологических направлений.

К сожалению, данная модель не отвечает на вопрос, насколько данные инструментальные навыки востребованы и современны. Последнее особенно актуально, когда речь идет о компетенциях на рынке IT, где процесс устаревания одних компетенций и востребованности других идет невероятно быстро.

Для решения этой задачи мы создали модель динамики трендов инструментальных навыков по категориям. В основу модели положен разработанный с использованием nlp-методов искусственного интеллекта классификатор инструментов в границах специального рубрикатора.

Графическое представление модели реализовано в виде диаграммы сэнки (Sankey chart)[\[56\]](#) (рис. 5). Из диаграммы видно, что Python категоризирован по пяти группам: Python, веб-программирование, языки веб-программирования, языки с динамической типизацией, высокоуровневые языки программирования. Каждая группа содержит схожие характеристики, по которым может быть осуществлено сравнение инструмента Python.

[Ссылка для перехода к рис. 5.](#) Инструментальные навыки по категориям

Например, по характеристике «языки с динамической типизацией» — Python может быть сравнен с 22 другими языками программирования, которые кластеризируются на шесть классов (рис. 6). Каждый инструмент отнесен к соответствующему его динамике развития тренду кластеру. Например, Python, Power Shell и др. отнесены к кластеру «Набирающие популярность», а языки Perl, Lisp и Smarty — к кластеру «Теряющие популярность».

[Ссылка для перехода к рис. 6.](#) Тренды инструментальных навыков по категориям по данным вакансий

Таким образом, данная диаграмма позволяет выявлять активно используемые и набирающие популярность навыки, востребованные на рынке труда.

Данная информация необходима образовательным учреждениям и кадровым службам крупных компаний при формировании модели траектории развития специалистов.

Спектр реализованных моделей намного шире, и команда Университета 2035 продолжает работу в этом направлении. Это и понятно, так как в условиях постоянно растущей жесткой рыночной конкуренции между крупными промышленными компаниями на первый план выходит модель открытых инноваций[57], базирующаяся на широком использовании в инновационном процессе агрегаторов научно-технической информации и инструментов интеллектуального анализа данных.

В данной статье мы рассмотрели совсем небольшую часть методов и моделей, программно реализованных в рамках методики анализа жизненного цикла технологий и анализа технологических трендов на основе различных источников данных.

Использование подобных систем призвано многократно ускорить исследовательский процесс, сократив тем самым цикл разработки новых инновационных продуктов в сфере высоких технологий.

Более подробная информация о деятельности и продуктах Университета 2035 — на сайте <https://rnd.2035.university>.

## **5. ИИ для развития карьеры: рекомендательная система следующего шага развития для программиста**

*А. Лесоводская, А. Подтихов, Я. Селиверстов*

В условиях стремительной цифровизации всех секторов экономики и промышленного производства, обновления технологий и бизнес-процессов возрастает значимость человеческого фактора.

Сокращение жизненного цикла разработки программных инструментов, повсеместно используемых в современном производстве товаров и услуг, запустило процесс непрерывного обновления компетенций.

Рынку труда стали требоваться ИТ-работники, способные быстро адаптироваться к изменяющимся условиям высокотехнологичного сектора экономики.

Сложность организации процесса компетентностного адаптирования ИТ-кадров позволяет отнести управление персоналом к числу наиболее значимых проблем современной управленческой деятельности[58].

В основе процесса непрерывного обновления компетенций ИТ-работников лежит механизм формирования траекторий их карьерного развития. Траектория карьерного развития ИТ-работника может идти по двум направлениям[59]:

1. Линии специализации — углубление в рамках одной специальности, выбранной в начале профессионального пути линии движения;
2. Линии транспрофессионализации — овладение другими предметными областями, связанными с расширением компетентностного инструментария и областей деятельности.

Выбор пути первого шага траектории компетентностного развития является наиболее сложной научно-технической задачей и зависит от ряда субъективных и объективных параметров. Как правило, к ним можно отнести стоимость затрат на приобретение новых компетенций, предложения на рынке труда, обуславливающие срок окупаемости затрат на обучение, временные затраты на обучение, тренд развития и срок жизненного цикла востребованности приобретаемой компетенции и др.

Решение подобных задач требует анализа различных источников данных — рынка труда, образовательного сектора, рынка новых ИТ-технологий и инструментов. Затем на основе полученных данных строятся рекомендательные системы, способные с высокой степенью спрогнозировать эффективную траекторию развития ИТ-специалиста.

## Обзор предметной области

Среди последних научно-исследовательских работ, посвященных решению данной проблемы, отметим следующие.

В работе Будзинской (2020)[\[60\]](#) для удовлетворения потребности в квалифицированных кадрах с новыми компетенциями в высокотехнологичных отраслях авторский коллектив предлагает использовать кадровую технологию по выделению дефицитных компетенций в портфеле компетенций работника и построению на ее основе персонализированной траектории профессионального развития.

Исследование Wowczko (2015)[\[61\]](#) посвящено анализу спроса и предложения на рабочую силу в контексте навыков с использованием программных методов интеллектуального анализа данных. Для извлечения и анализа востребованных на рынке труда навыков из вакансий используются такие инструменты как RapidMiner, Ras и k-NN. Подтверждается, что исследование навыков становится одним из ключевых элементов экономики, социологии и образования.

В работе Qamhie et al (2020)[\[62\]](#) предложена персонализированная система рекомендаций по карьерному росту (PCRS), которая дает рекомендации и помогает старшеклассникам выбирать инженерную дисциплину. Дизайн PCRS основан на нечетком интеллекте N-уровневой архитектуры и использует академическую успеваемость учащихся, тип личности и внеклассные навыки. PCRS реализован в виде мобильного приложения и протестирован на оценочной выборке из 177 инженеров.

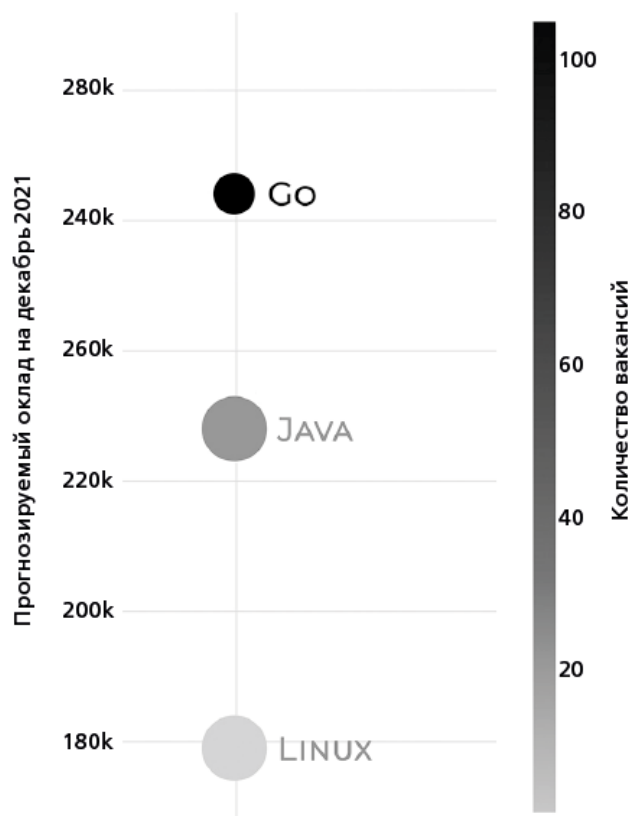
Patel et al (2017)[\[63\]](#) разработана рекомендательная система по карьерному росту (Career Path Recommendation Framework — CaPaR). Используя методы анализа текста и совместной фильтрации, система CaPaR сначала сканирует профиль и резюме пользователя, определяет ключевые навыки кандидата и генерирует персонализированные рекомендации для подбора работы. Кроме того, система рекомендует студентам дополнительные навыки, необходимые для соответствующих вакансий, а также учебные ресурсы для каждого навыка. Таким образом, предложенная система не только позволяет своим пользователям изучать большие объемы информации, но также расширять свое портфолио и резюме, чтобы иметь возможность продвигаться дальше по карьерной лестнице.

Анализ публикаций свидетельствует об актуальности проблемы поиска траектории компетентностного развития и декларирует

использование систем поддержки принятия решений на основе ML-моделей и BigData для ее решения.

## Описание сервиса

Рекомендательная система следующего шага развития для программиста строится на основе алгоритма, позволяющего пользователю на основании введенных данных о своем текущем профессиональном уровне получить рекомендации по нескольким возможным траекториям развития.



**Рис. 7.** Пример рекомендации следующего шага развития для специалиста с навыками в Linux, Python, PostgreSQL



**Рис. 8.** Архитектура сервиса

Модель рекомендаций обучена на больших данных о спросе на рынке труда и дает ответ на вопрос, какой следующий навык следует развивать, чтобы быть более успешным на рынке труда. Возможность быть успешным на рынке труда определена двумя параметрами — уровнем заработной платы при наличии определенной компетенции (набора компетенций) и запросом на эту компетенцию (набор компетенций) на рынке труда.

При этом рекомендация дается по каждой из компетенций и всем вариантам их сочетаний, подчеркивая, что специалист может профессионально и карьерно расти, опираясь не только на все накопленные компетенции, но и на некоторые из них, что создает определенную гибкость в карьерных траекториях специалиста и открывает перед ним больше возможностей для дальнейшего развития.

Компетенции могут быть как инструментальными, так и софтовыми, так и знаниями, которые требуются в различных специальностях.

Архитектура сервиса состоит из базы данных рынка труда по вакансиям, а также нескольких моделей искусственного интеллекта, которые а) выделяют модели компетенций на базе данных рынка труда; б) прогнозируют вилку заработной платы определенной модели

компетенций; в) осуществляет поиск ближайших моделей компетенций с большей зарплатой к введенной пользователем.

## Развитие сервиса

Исследование целевой аудитории показало, что потребность в сервисах профессионального развития возникает на ранних этапах формирования специализации. Как правило, студенты уже на втором курсе начинают искать себя на рынке труда. Юные специалисты предоставлены сами себе в понимании своих дальнейших шагов профессионального развития и применения. Некоторых направляют научные руководители, преподаватели и студенты старших курсов. К карьерным консультациям не прибегал никто, и единицы — к профориентационным тестам. Потенциальные пользователи указали на необходимость выделения рекомендаций в рамках специализаций, а также возможность получения рекомендаций не только по навыкам, но и по требуемым знаниям в предметных областях, таких как, например, статистика. Также важным было бы отобразить возможности роста до лидерских позиций и необходимые для этого софтовые навыки.

Команда Университета 2035 продолжает развивать сервис с учетом запроса потенциальных пользователей.

Более подробная информация о деятельности и продуктах Университета 2035 — на сайте <https://rnd.2035.university>.

## 6. Построение моделей компетенций по профессиям на больших данных: вызовы и решения

*А. Комиссаров, А. Лесоводская, П. Бовыкин, Д. Мухина*

Компетентностный подход отвечает современным требованиям рынка труда, обусловленным технологическим прогрессом, возросшим потоком информации и формированием глобального рынка образовательных услуг[64]. Его основное отличие заключается в исключительно прикладной, практической ориентированности: в



основу данного подхода ложится владение компетенциями, которые определяются требованиями работодателей и современной действительностью. Он направлен на сокращение разрыва между формальным образованием, ЗУНам по образовательной программе и реальными компетенциями, которые требуются компаниям.

Понятие «компетенции» все еще не имеет общепринятой трактовки. McKinsey дает такое определение: «Компетенция — это организационный навык или область экспертизы»[\[65\]](#). Согласно OECD, «компетенция — это больше, чем знания или навыки. Она включает в себя способность выполнять сложные задачи, привлекая и мобилизуя психосоциальные ресурсы (включая навыки и установки) в конкретном контексте»[\[66\]](#). Korn Ferry[\[67\]](#) (в прошлом Hay Group) считает, что «компетенция — это поддающиеся измерению навыки и поведение, которые приводят к успеху в работе»[\[68\]](#). В данном случае понятие «компетенция» в первую очередь трактуется именно с этой позиции.

Несмотря на отсутствие единого мнения о дефиниции, многие исследователи сходятся в делении компетенций на две группы: hard и soft, т.е. профессиональные и социальные[\[69\]](#). Такое деление само по себе, конечно, малоинформативно. Для лучшего понимания требований современности создаются глобальные модели компетенций, сфокусированные на общих навыках, необходимых будущим поколениям во всем мире. Таковы, например, модели компетенций PISA и DeSeCo от OECD. Существуют модели компетенций на уровне компаний и организаций. Это структуры, которые устанавливают и определяют каждую индивидуальную компетенцию (например, решение проблем или управление персоналом), востребованную в той или иной профессии в рамках одной организации[\[70\]](#).

До недавнего времени построение моделей компетенций осуществлялось только экспертным путем, что было весьма ресурсозатратно: требовалось большое количество людей для сбора информации и, конечно, время. В итоге модели компетенций все равно носили субъективный характер, так как создавались в рамках одной компании или страны/нации. Анализ открытых данных о рынке труда, представленных в информационно-телекоммуникационной сети интернет и в релевантных источниках позволяет существенно



сократить время первичных обсуждений, предоставляя экспертам взвешенную картину представленности тех или иных элементов квалификации на рынке труда.

Взросший объем данных рынка труда, а также развитие методов и инструментов анализа данных позволяют получить следующие преимущества:

1. Существенно сократить время на формирование массива данных для создания модели компетенций;
2. Получить более объективное описание профессиональной деятельности, нивелирующее субъективное экспертное мнение.

Главный недостаток подхода — отсутствие или недостаточное количество данных, что ограничивает применение статистических методов.

### Описание нашего подхода к построению моделей компетенций

В качестве данных о востребованных на рынке труда компетенциях были выбраны тексты вакансий, размещенные на крупных сайтах-агрегаторах ([hh.ru](https://hh.ru), [Superjob.ru](https://superjob.ru), [trudvsem.ru](https://trudvsem.ru)). Объем данных составил более 40 млн записей за период 2004–2022 гг. При этом подавляющее число вакансий (>70%) приходится на последние пять лет.

На первом этапе с помощью методов семантического анализа были обработаны формулировки должностных обязанностей и требований к соискателям. Это позволило вычленив широко используемые формулировки компетенций и составить общий перечень возможных вариантов.

Главная проблема на этом этапе — отсутствие стандартизованных формулировок. Каждая компания по-своему формулирует требования к схожим задачам. Решить эту проблему помогают современные алгоритмы обработки естественного языка (векторизация и кластеризация). В результате выявляются группы формулировок, разные по написанию, но близкие по смыслу.

На втором этапе перечень выявленных компетенций был структурирован по уровням обобщения: от владения конкретным

навыком (например, «владение языком программирования Python») до общих задач (например, «анализ данных»). Это позволило установить взаимосвязи между компетенциями разного уровня обобщения (например: «анализ данных» и «владение языком программирования Python», «владение MS Excel»)

Здесь основной вызов — это сложность определения уровня обобщения (сама по себе формулировка не дает достаточной информации). Решить эту проблему помогают не только алгоритмы обработки естественного языка (анализ контекста и кластеризация), но и статистические методы (встречаемость формулировки отдельно и совместно с другими).

На следующем этапе была собрана статистика о встречаемости компетенций в текстах вакансий. Эти данные позволили построить модели компетенций различных профессий, оценить востребованность компетенций в профессиональных областях и на рынке труда в целом. Также, используя эти данные, можно отслеживать динамику востребованности компетенций и строить соответствующие прогнозы.

Здесь основная сложность заключается в наличии большого количества дубликатов как внутри одного источника, так и между разными источниками, что может значительно исказить статистические данные. Решить данную проблему помогают интеллектуальные алгоритмы определения уникальности текста.

Главным вызовом автоматизированного подхода построения моделей компетенций на основе данных является недостаточность данных. Однако он решается с течением времени — количество данных обо всех аспектах человеческой деятельности в последние годы значительно растет, а значит, применение методов на основе данных становится все эффективнее и точнее.

Построение моделей компетенций на данных не только позволяет быстрее получить более объективную информацию, но также дает возможность построения сервисов, автоматизирующих многие процессы в сфере управления персоналом: поиск и подбор кандидатов, обучение и повышение квалификации сотрудников и т.п.

Более подробная информация о деятельности и продуктах Университета 2035 — на сайте <https://rnd.2035.university>.

## Список литературы

1. McClelland D.C., Dailey C.A. (1974). Professional Competencies of Human Service Workers. Boston: McBer.
2. CIPD. Competence and competency frameworks (2021). [Электронный ресурс] URL: <http://www.cipd.co.uk/knowledge/fundamentals/people/performance/competency-factsheet#6374> (дата обращения: 16.09.2022).

## Общее заключение

*«Будущее уже совсем не то, чем было раньше».*

Йоги Берра<sup>1</sup>

*«Если вы хотите приготовить яблочный пирог действительно с нуля, то сначала вам придется изобрести вселенную».*

Карл Саган<sup>2</sup>

В этой книге я поставил себе задачу предоставить читателям более или менее целостное виденье того, чего следует ожидать от революции, вызванной развитием искусственного интеллекта, и, следовательно, в качестве провокатора не только списков «что думать», но и списков «что делать» для частных лиц, компаний и правительств. Конечно, нынешний мир неоднозначен, а будущее — тем более. Проще всего было бы сказать «с одной стороны — это, а с другой — то». Или представить читателям тот же вывод, которым заканчивается большинство научных статей, а именно: «По этой теме необходимы дополнительные исследования».

Но это было бы предательством. Конечно, все остается неоднозначным, и, конечно же, дополнительные исследования дадут больше информации. Но перед лицом настолько серьезной неопределенности люди должны решить, что именно нужно делать — даже если решение состоит в том, чтобы не делать ничего, — и они не могут всю жизнь ждать, пока те или иные ученые дадут им рецепт успеха или хотя бы выживания.

Итак, я попытаюсь сформулировать основные выводы из приведенного анализа. Я делаю это с должной скромностью, признавая существенную неоднозначность, связанную с обсуждаемым предметом. Я искренне надеюсь, что читатели воспримут то, что я говорю, с терпением, чтобы не сказать — с милосердием. В конце концов, я могу безнадежно ошибаться почти во всем, но такая опасность существует для каждого, кто берет на себя риск анализировать неопределенное и заглядывать в будущее.

## **Общий обзор проблемы**

Возможно, самый важный мой вывод состоит в том, что революция в области искусственного интеллекта радикально не отличается по своим экономическим последствиям от всего остального, что происходило после промышленной революции. Более того, я считаю, что в целом она — лишь продолжение этих событий.

Те, кто считает революцию робототехники и искусственного интеллекта отличной от всего, что было раньше, и трансформирующей наш мир каким-то неведомым способом, совершают серьезную ошибку с самого начала. Они говорят, что мы должны рассмотреть мир, в котором некоторая форма (или различные формы) роботов или искусственного интеллекта смогут делать все что угодно, как люди — так же хорошо (или даже лучше), и так же быстро (или еще быстрее). Вдобавок якобы мы должны исходить из того, что их производство и обслуживание ничего не стоят. Именно так видится им тот мир, к которому мы, судя по последним событиям, летим на всех парах. Не возникнет ли в таком мире разрушительных последствий для занятости — да и всего общества в целом?

Никто не мешает им делать ставки на такой вариант. Я не оспариваю их решение ни в малейшей степени. И я, наверное, даже не стал бы оспаривать возможность реализации большинства негативных последствий, которые представляются антиутопистам наиболее вероятными. Однако думать в этом направлении — значит, с самого начала отказаться от обсуждения и решения основной проблемы. Есть вещи, которые роботы и искусственный интеллект могут делать и уже

справляются лучше и дешевле, чем люди. Но есть множество вещей, которые они вообще не способны делать.

Более того, есть такие вещи, которые они никогда не смогут делать лучше людей, и еще кое-что, что они не смогут сделать так же дешево, как люди. Нам предстоит открыть для себя полный спектр подобных предметов, но сейчас мы можем разглядеть основные ограничения в способностях роботов и искусственного интеллекта. Во-первых, похоже, что в человеческом интеллекте есть как минимум одно качество, с которым искусственный интеллект, несмотря на все творимые им «чудеса», не может сравниться, а именно — наша способность успешно иметь дело с вещами неопределенными, нечеткими и логически неоднозначными.

Во-вторых, врожденная природа человеческого интеллекта позволяет людям быть чрезвычайно гибкими в своих навыках и мышлении, выполнять бесчисленное количество возможных (и даже невозможных) задач, в том числе и таких, о существовании которых мы сами не догадывались.

В-третьих, люди — не изолированные индивидуумы, а социальные существа. Люди хотят иметь дело с другими людьми. Таким образом, роботы, по определению, никогда не смогут стать лучше людей в том, чтобы «быть людьми».

Ясно, что «фанаты» искусственного интеллекта могут возразить, задав вопрос: «Почему человеческие предпочтения и человеческая природа должны иметь приоритет над тем, что могут или «хотят» делать роботы и другие интеллектуальные машины?» Ответ прост: потому что у нас есть чувства и сознание, в то время как у мыслящих машин этого нет, по крайней мере пока. Они — просто неодушевленные изделия с процессорами из кремния.

Таким образом, даже в современной технологической революции главными вещами в мире остаются желания и предпочтения человечества. Если люди не смогут нормально взаимодействовать с определенной формой искусственного интеллекта или если робот не будет готов работать в соответствии с желаниями человека (как в случае с роботом-горничной, который не может правильно складывать полотенца), то это проблема искусственного интеллекта или робота, а не человека. Если когда-нибудь наступит эпоха сингулярности, что-то может измениться в этих приоритетах, но только при условии, что

искусственный интеллект обретет сознание. Я кратко рассмотрю эту идею в эпилоге, однако, по крайней мере до этого момента, человек есть и останется «мерой всех вещей».

## **Скорости и масштабы развития**

Многие апологеты искусственного интеллекта возразят, что моя осторожность и скептицизм по поводу скорости развития интеллектуальных технологий попросту чрезмерны. Более того, они скажут, что такая избыточная осторожность была доминирующим нарративом на протяжении всей истории обсуждаемой проблемы. Сначала к скорости и масштабам возможного развития искусственного интеллекта вообще относились скептически или с откровенным пренебрежением. Потом ошеломляет то, что происходит на практике, и тогда скептицизм переносится на следующую стадию развития ИИ, пока и там не будет разбит реальностью вдребезги. И так далее.

В утешение энтузиастам замечу, что не думаю, будто высказанное мнение не является обоснованным. По общему признанию, достижения роботов и искусственного интеллекта во многих областях и вправду ошеломляющие, но нельзя сказать, что история этой области постоянно превосходит предыдущие ожидания. В самом деле, я бы сказал, что все как раз наоборот. История этой области полна разочарований именно потому, что компьютерщики и апологеты искусственного разума постоянно приукрашивают возможности роботов и других машин, а те не оправдывают ожиданий.

Вот почему я не воспринимаю всерьез идею о том, что уже скоро возникнет острая нехватка рабочих мест в тех видах деятельности, которые могут выполнять только люди, что приведет к массовой безработице. Для этого нет ни технологических, ни экономических причин.

Как и в случае с другими разработками, появившимися в мире со времен промышленной революции, в некоторых сферах деятельности роботы и искусственный интеллект заменят человеческий труд, а в других — лишь повысят его производственные возможности. В массе областей роботы и искусственный интеллект будут дополнять человеческий труд — и не более того. Не говоря уже о том, что

возникнет огромное количество новых рабочих мест, которые мы сейчас даже не можем себе представить. Это полностью соответствовало бы тому сценарию, который неоднократно повторялся за последние два столетия.

Если мы будем управлять делами должным образом, то результатом новой революции станет ускорение темпов экономического роста и производительности труда с соответствующим ускорением темпов повышения среднего уровня жизни. Когда подобное произойдет, то велика и вероятность того, что реальные процентные ставки и доходность облигаций вернутся к более «нормальному» уровню или, возможно, даже вырастут.

В ходе этих изменений отдельные люди и группы неизбежно пострадают, поскольку их навыки и способности потеряют спрос. Но эти люди не обязательно будут именно теми людьми или группами, которых на этом месте обычно представляют. Например, множество форм ручного труда останется устойчивым к захвату со стороны роботов и других машин. Более того, спрос на продукцию ручного производства будет расти по мере того, как общество становится богаче.

Одна из важнейших особенностей грядущей революции заключается в том, что она увеличит объем основного оборудования, доступного для работников сферы услуг, в том числе в сфере образования и здравоохранения, и тем самым их эффективность существенно повысится. Значительно расширится здравоохранение и уход за пожилыми людьми. Эти моменты нельзя недооценивать: медленный рост производительности в этих секторах был и остается основным фактором общего замедления роста производительности экономики, совсем недавно отмечавшегося в большинстве западных экономик.

## **Свободное время и неравенство**

С увеличением производственного потенциала экономики, возможным благодаря широкому внедрению роботизации и искусственного интеллекта, у людей появляется выбор между увеличением доходов и увеличением досуга. Я ожидаю, что люди в среднем выберут средний



путь с сокращением среднего количества отработанных часов в течение года, но не полным отказом от работы в пользу досуга. Увеличение количества досуга повлечет за собой увеличение расходов на досуг, а это приведет к увеличению спроса на работу в этих отраслях. Сектор досуга — одна из важнейших областей для расширения возможностей трудоустройства.

Будет непросто обеспечить такое социальное устройство, при котором все извлекут выгоду из улучшений, созданных искусственным интеллектом. Однако лично меня не убеждают доводы, высказывавшиеся различными людьми в пользу универсального базового дохода. По общему признанию, система налогов и льгот, а также многое, что способствует неравенству в нашем обществе, созрели для реформы. И если я ошибаюсь насчет воздействия искусственного интеллекта и он ведет к повсеместному обнищанию, государство не сможет сидеть сложа руки и ничего не делать. Однако самый большой вклад, который государство может сделать сейчас, — это радикально реформировать и улучшить систему государственного образования, включая увеличение финансирования, а также щедрое финансирование обучения и переподготовки в течение всей жизни.

Несомненно, различные страны будут по-разному относиться к роботам и искусственному интеллекту в целом. Не каждая страна может стать ведущим производителем роботов или ведущим разработчиком интеллектуальных технологий. Но это не должно иметь большого значения. Как и в случае с компьютерами и компьютерным программным обеспечением, главное, чтобы страны были открыты для широкого внедрения роботов и искусственного интеллекта. Безусловно, они должны регулироваться в интересах общества, а законы должны быть адаптированы для их учета. Но налогообложение роботов или их чрезмерное регулирование, ведущее к ограничению их занятости, было бы шагом назад, который мог бы замедлить абсолютные и относительные показатели страны.

## **Апокалипсиса пока что не видно**

Короче говоря, несмотря на явное преобладание пессимизма, окутывающего тему технологического будущего, я считаю революцию,

производимую роботами и искусственным интеллектом, определенно положительной для человечества, способной вызвать такие же волны экономического прогресса, какие наблюдались после Первой промышленной революции. Более того, один из положительных эффектов современной перестройки связан и с тем, чем она отличается от большей части предыдущих этапов экономического развития. Нынешняя революция освободит людей от многих видов деятельности, которые в силу своей крайней неприяности и тяжести истощали дух прогресса и подрывали силу и энтузиазм участников таких событий. Я верю в то, что теперешние инновации дадут нам возможность стать более человечными.

Но, конечно, сказав все это, я упустил еще кое-что действительно важное. Если вы в целом согласны с тем, о чем я рассказывал выше, вы можете возразить, что мой рассказ — не более чем видение ближайшего будущего, а все, что находится на удалении, — принадлежит другой совершенно непохожей эпохе. И в этом вы можете оказаться правы. Нам неизвестно, будет ли то, что лежит за пределами ближайшего будущего, лучше или хуже для человечества. Но если «сингулярность» наступит, это будет означать, что следующие несколько лет окажутся для нас всего лишь коридором в совершенно новый мир, отличный от всего, что обсуждалось в книге до сих пор, и отличный от всего, с чем мы сталкивались с начала времен. Давайте сейчас попробуем заглянуть в это новое будущее.

## Эпилог

# СИНГУЛЯРНОСТЬ И НЕ ТОЛЬКО

*«Человеческий мозг — тоже компьютер, просто он сделан из плоти».*

Марвин Мински<sup>1</sup>

*«Вопрос о том, могут ли машины думать, столь же актуален, как вопрос о том, могут ли подводные лодки плавать».*

Эдсгер Дейкстра<sup>2</sup>

Вот и наступил момент, которого вы, возможно, ждали — или боялись. Сингулярность надвигается на нас. Во всяком случае, в этой книге она появляется. Возникнет ли она когда-нибудь там, во внешнем мире, и с какими последствиями мы столкнемся — это сейчас предстоит рассмотреть.

Насколько нам известно, термин «сингулярность» применительно к будущему состоянию мира, обусловленному вспышкой технологического развития, впервые употребил в далеких 1950-х гг. Джон фон Нейман — один из легендарных отцов-основателей современных компьютерных технологий. Но, похоже, он не прижился по-настоящему до тех пор, пока в 1983 г. математик Вернор Виндж не написал о приближающейся «технологической сингулярности»<sup>3</sup>.

Совсем недавно «сингулярность» (теперь ее часто пишут с заглавной буквы [\[71\]](#)) оказалась тесно связана с именем Рэя Курцвейла, опубликовавшего в 2005 г. книгу «Сингулярность близка: когда люди выйдут за рамки биологии» («The Singularity is Near: When Humans

Transcend Biology»)). Курцвейл, занимающий должность технического директора в компании Google, предсказывает, что к 2025 г. компьютеры превзойдут вычислительную мощность любого человеческого мозга. Еще более шокирующим является его заявление, что к 2050 г. один-единственный компьютер сможет сравниться с мощностью всех человеческих мозгов вместе взятых<sup>4</sup>.

В настоящее время термин «сингулярность» используется большинством ИИ-экспертов для обозначения того момента, когда современный «узкий» искусственный интеллект превратится в «универсальный интеллект», идентичный человеческому (но превосходящий его по вычислительным способностям). Сингулярность важна не только потому, что за пределами этого момента машины смогут опередить людей в решении любой задачи, но и потому, что искусственный интеллект сможет развиваться без вмешательства человека, и, следовательно, сможет выйти за пределы нашего понимания или контроля<sup>5</sup>.

До недавнего времени идея сверхчеловеческого интеллекта оставалась в основном предметом научной фантастики. Теперь она вызывает реальное удивление, предвкушение или столь же реальные ужас и страх. Говоря об этом явлении, необходимо ответить на три ключевых вопроса.

- Если (и когда) наступит сингулярность, каковы будут наиболее вероятные последствия этого для людей?
- Обязательно ли это случится?
- Если нет, то каким может быть более правдоподобное видение нашего будущего?

## **Влияние сингулярности на человечество**

Нетрудно догадаться, что последствия сингулярности могут оказаться для нас полностью пагубными. В узком экономическом смысле вы можете попрощаться с анализом воздействий роботов и искусственного интеллекта на экономику, который я изложил в предыдущей части этой книги. Очень быстро человеческий труд

станет излишним, и у людей не будет возможности обеспечить себе доход или что-то купить.

Пожалуй, еще хуже то обстоятельство, что мы стали бы рабами (или, если так приятнее звучит, «подданными») искусственного интеллекта. Более того, новые формы разума смогли бы просто уничтожить нас, если бы они этого захотели, причем необязательно по причине враждебности к нам, а скорее из соображений самосохранения. Сверхразумные интеллектуальные машины могут просто-напросто прийти к заключению о том, что нам, с нашими эмоциями и иррациональностью, вообще нельзя доверять никакие важные решения или ответственную работу. Оставшись наедине с нашей несовершенной операционной системой, мы рискуем подвергнуть опасности весь окружающий мир.

Если все настолько серьезно, то, возможно, будущее, на которое нам можно надеяться, — нас станут держать в качестве низшего класса или экспонатов зоопарка, на которых можно посмотреть из любопытства и, при необходимости, пичкать дозами чего-то вроде сомы — наркотика, раздаваемого в «Дивном новом мире» Олдоса Хаксли, чтобы вызывать у людей чувство счастья и отвлекать от совсем не «дивных» реалий.

Бесчисленные «гуру» искусственного интеллекта высказывают разнообразные предположения о том, на что будет похож мир. Возможно, будет очень поучительно, если я расскажу вам, что именно они думают, их собственными словами, прежде чем изложить свою точку зрения.

Отец направления в области изучения интеллектуальных машин Алан Тьюринг видел негативные варианты развития событий в будущем. В 1951 г. он писал: «Если машина может мыслить, она сможет стать разумнее нас, и тогда где должны оказаться мы сами? Даже если бы мы полностью себе подчинили... все равно, в качестве расы мыслящих существ мы бы чувствовали себя очень униженными». Впоследствии многие эксперты в области искусственного интеллекта выступали с похожими сентенциями. И даже если нам не грозит подчинение или уничтожение, говорят они, все равно очевидное превосходство искусственного интеллекта над нами может довести человечество до психоэмоционального кризиса. Широко известный современный автор Кевин Келли описывает это так:

«Каждый шаг капитуляции окажется для нас болезненным и печальным. Трудно смириться с тем, что мы — не единственный разум, который может играть в шахматы, летать на самолете, сочинять музыку или открывать математические законы. Мы проведем следующие три десятилетия — а может быть, и целое столетие — в постоянном кризисе идентичности, непрерывно задаваясь вопросом: на что вообще годятся люди. Если мы не являемся единственными создателями орудий труда, или художниками, или законодателями моральной этики, что же тогда делает нас особенными?»<sup>6</sup>

Ученый и футуролог Макс Тегмарк считает, что на помощь нам может прийти латинский язык. Мы привыкли называть наш биологический вид *Homo sapiens*. Латинское слово «*sapiens*» означает «мудрость», «разумность» и призвано подчеркнуть способность разумно мыслить. Именно этот тезис сейчас ставится под сомнение искусственным интеллектом, и вскоре, возможно, мы перестанем чувствовать себя такими разумными, как привыкли. Тегмарк предлагает заменить слово «разумность» на «чувствительность» (осознанность, или, если хотите, способность к субъективному переживанию). Он предлагает нам переименовать себя в «*Homo sentiens*» — человек чувствующий<sup>7</sup>.

## Слияние человека с искусственным интеллектом

Возможно, приведенный выше сценарий выглядит слишком мрачным. Некоторые исследователи считают контраст между человеком и искусственным разумом не более чем теоретической спекуляцией. В телах многих людей уже есть какие-то «искусственные» (т.е. небιологические) части — от протезов тазобедренного сустава до кардиостимуляторов. Как я уже упоминал в прологе, некоторые исследователи полагают, что люди и искусственный интеллект в конечном итоге просто сольются между собой.

И это слияние не обязательно должно идти лишь в одном направлении, то есть от искусственного к человеческому. По словам Джона Брокмана, явление, которое он называет «созданным» интеллектом, «будет все больше полагаться на синтетическую биологию и органическое производство»<sup>8</sup>. Сможем ли мы продлить свою жизнь, преодолев ограничения, которые биологическое тело

накладывает на нашу способность мыслить? Другими словами, смогут ли технологии будущего обеспечить человечеству путь к вечной жизни?

Именно это утверждают некоторые апологеты интеллектуальных технологий. Рэй Курцвейл верит в то, что объединение людей с машинами неизбежно и что это ведет к возможности вечного бытия. «Сингуляры», то есть жители эпохи сингулярности, будут стремиться продлить свое существование как можно дольше, чтобы дожить до следующего прорыва в медицине, позволяющего в очередной раз отсрочить смерть, пока в конечном счете развитие не дойдет до той точки, когда они смогут слиться с какой-либо формой искусственного интеллекта и избежать смерти. В прогнозах такого рода Курцвейл не одинок<sup>9</sup>. По его словам (совпадающим с мнением некоторых других ученых), чтобы обеспечить себе продление жизни до того момента, как можно будет насладиться побегом в бессмертие, люди должны будут «принимать до 200 таблеток и биохимических добавок каждый день, а также получать другие необходимые вещества путем регулярных внутривенных вливаний»<sup>10</sup>.

Курцвейл — выдающаяся фигура. Помимо всего прочего, он в 2009 г. снялся в документальном фильме «Трансцендентный человек» (Transcendent Man). Вы не поверите, но в 2014 г. появилась даже голливудская версия этого фильма под названием «Трансцендентность» (Transcendence) с Джонни Деппом в главной роли. Конечно, легко отмахнуться от Курцвейла как от чудака, но тем не менее немало миллиардеров из Кремниевой долины приняли идею сингулярности всерьез. Дело дошло до того, что в 2012 г. Курцвейла наняли в компанию Google на должность руководителя исследований в области искусственного интеллекта.

Еще дальше простираются взгляды на этот вопрос у специалиста по робототехнике Ханса Моравека. Он уже видит будущее, в котором часть вселенной «быстро трансформируется в киберпространство, обитатели которого устанавливают, расширяют и защищают свою идентичность в форме информационного потока... образуя в конечном итоге “пузырь Разума”, расширяющийся со скоростью, близкой к скорости света»<sup>11</sup>.

## Неизбежность — слишком громкое слово

Когда я размышляю о том, что думают исследователи, процитированные выше, моя реакция обычно такова: «Господи! Телепортируй меня, Скотти». Однако никто не может доказать, что сингулярность неизбежна. В действительности нужно скорее доказывать возможность ее возникновения. Имея за плечами 60-летний опыт изучения когнитивных наук в Массачусетском технологическом институте, знаменитый лингвист Ноам Хомский продолжает настаивать на том, что мы еще очень далеки от создания машинного интеллекта человеческого уровня. Он считает, что «сингулярность — не более чем научная фантастика». В целом согласен с этим и другой выдающийся лингвист (а также психолог и когнитолог) Стивен Пинкер, работающий ныне в Гарварде. Он прямо заявляет: «Нет ни малейшей причины верить в наступление сингулярности».

Многие специалисты надеются на то, что грядущие прорывы в исследованиях искусственного интеллекта позволят либо полностью поменять курс развития всей отрасли, либо принесут какие-нибудь впечатляющие результаты<sup>12</sup>. Тем не менее говорить об этом пока рано, но зато следует напомнить другое: до сих пор продвижение систем искусственного интеллекта в направлении универсального человеческого интеллекта (или чего-то похожего на это) идет мучительно медленно.

Интересно, что некоторые аналитики полагают, что, как бы сильно ни совершенствовались роботы, это не обязательно будет означать захват ими человеческого мира, потому что за это время существенно возрастут и когнитивные способности самих людей. Ученые из Пекинского института геномики (Beijing Genomics Institute) собрали тысячи образцов ДНК людей с высоким IQ, пытаясь выделить гены, связанные с интеллектом. В ближайшие десятилетия, возможно, будет предпринята попытка улучшить средний интеллект людей с помощью нового направления в евгенике.

Сама по себе идея «исправить человеческую породу» далеко не нова. В начале XX в. некоторые правительства стремились улучшить генетический фонд путем стерилизации и/или убийства предположительно неполноценных или «дефектных» (как они



называли это) людей, одновременно поощряя «разведение» более «приспособленных» и «разумных». Однако после того, как этот подход был доведен до крайности нацистами, поддерживать евгенику как науку стало неприемлемо и даже преступно.

Но теперь все может опять измениться. Так считает историк Юваль Харари, написавший, в частности, следующее:

«...в то время как Гитлер и ему подобные планировали создавать “сверхлюдей” посредством селективного размножения и этнической чистки, технoгуманизм XXI в. надеется достичь этой цели гораздо более мирным путем, с помощью генной инженерии, нанотехнологий и интерфейсов компьютерного мозга»<sup>13</sup>.

Я лично полагаю, что даже без вмешательства евгеники можно кардинально улучшить потенциал человеческого разума. По крайней мере один ученый утверждает, что само человеческое сознание возникло сравнительно недавно, то есть около 3000 лет назад, и представляет собой нечто вроде «процесса адаптивного обучения в ответ на события, происходящие в окружающем мире». Этот экстраординарный тезис принадлежит психологу Джулиану Джейнсу<sup>14</sup> и звучит так: до определенного времени люди не понимали, что мысли принадлежат им, и считали свои мысли «голосами богов». Известный биолог Ричард Докинз охарактеризовал книгу Джейнса следующими словами: «Это то ли полная чушь, то ли произведение непревзойденного гения»<sup>15</sup>.

## **Почему важно различать интеллект, сознание и мышление**

Мне кажется, что вполне реально представить сохранение превосходства людей над искусственным интеллектом или, возможно, даже рост этого превосходства, особенно если движение последнего в направлении универсального интеллекта человеческого уровня будет происходить так же медленно, как и сейчас. Вместе с тем я нахожу неубедительной перспективу существенного улучшения когнитивных способностей человека либо посредством евгеники, либо путем их дальнейшего спонтанного развития, как описывал Джейнс.

В любом случае не так уж и важно, сможет ли человеческий интеллект усовершенствоваться до нового высокого уровня. Гораздо значительнее то, какими окажутся максимальные возможности будущего искусственного интеллекта. Здесь все зависит от соотношений между интеллектом, сознанием и биологией. Почти все исследователи искусственного разума, по-видимому, считают, что «интеллект» сводится лишь к обработке информации и вычислениям. Если они правы, то нет веской причины, по которой машины не смогут в один прекрасный момент стать такими же «умными», как люди.

Некоторые теоретики утверждают, что интеллектуальные успехи, которые машины достигнут в будущем, наверняка окажутся намного выше тех, на которые в принципе способны биологические системы. Вот как выразился по этому поводу Мюррей Шанахан:

«С алгоритмической точки зрения эволюция путем естественного отбора удивительно проста. Его основные элементы — это воспроизведение, вариация и конкуренция, и каждый из этих процессов повторяется бесчисленное количество раз. С точки зрения вычислений эволюция представляет собой чудовищную по своему объему серию одних и тех же циклов, к тому же прежде чем, наконец, в результате возникнет хоть что-нибудь интересное, эти циклы уже должны будут повториться бесчисленное количество раз. Но, что удивительно, именно эти процессы породили всю сложную жизнь на Земле и сделали это фактически с помощью “грубой силы”, без использования того, что мы могли бы назвать “разумом” или “замыслом”»<sup>16</sup>.

Однако мне представляется, что мышление — это нечто большее, чем просто информация и вычисления. Даже такой автор, как Джон Брокман (John Brockman), который сам является поклонником искусственного интеллекта, вынужден это признать. «Подлинно творческое интуитивное мышление, — говорит он, — требует недетерминированных машин, которые могут делать ошибки, учиться и при необходимости отказываться от логики. Мышление не так логично, как многие привыкли считать»<sup>17</sup>.

А ведь люди не только думают, но и чувствуют. Более того, эмоции играют для нас огромную роль в принятии решений и являются неотъемлемой частью творческого процесса. Здесь мы сталкиваемся с областью, совершенно отличной от вычислений. Но может ли существовать такая машина, которая могла бы не только производить вычисления, но и чувствовать? И может ли хоть какое-то существо быть на это способным, если оно не обладает сознанием? В случае

отрицательного ответа на последние три вопроса возможность существования сингулярности, помимо прочего, зависит от нашей способности создавать непонятное пока для нас самих «искусственное» сознание.

## **Этические вопросы**

Если роботы и искусственный интеллект действительно обретут какую-то форму сознания, то это породит целый ряд сложных этических проблем. По словам великого философа XIX в. Джереми Бентама, при рассмотрении вопроса о том, как обращаться с нечеловекообразными животными, ключевым соображением должно быть не то, могут ли они рассуждать или говорить, а скорее то, могут ли они страдать.

Эта мысль подводит основу и для размышлений о том, как обращаться с роботами и системами искусственного интеллекта. Представьте себе жизнь, которой они будут жить (а в действительности — уже живут): ничего, кроме работы, никакого вознаграждения или удовольствия, постоянная угроза выключения или смены идентификации, если они будут выполнять работу ненадлежащим образом. Если бы эти искусственные интеллектуальные сущности были людьми или кем-то вроде людей, такие условия жизни привели бы их к идее о необходимости революции. В результате обязательно появился бы какой-нибудь робот-спартак, чтобы возглавить восстание поработанных машин.

Как же нам тогда относиться к роботам и искусственному интеллекту? У нас уже есть автономные объекты, осуществляющие деятельность в обществе, а именно корпорации. И, безусловно, существует огромное количество законов и постановлений, регулирующих их поведение, права и обязанности. Что-то подобное нам нужно создать в отношении роботов и искусственного интеллекта.

Если однажды мы вынуждены будем ввести понятие «искусственной личности», то юридические и практические проблемы этого окажутся безумно сложными. Очевидно, мы должны будем разрешить таким «лицам» владеть собственностью. Однако искусственных «людей» можно клонировать бесчисленное множество

раз. В таком случае, какое из воплощений конкретного «ИИ-человека» будет владеть собственностью? Или все они?

А как насчет гражданства? Сегодня это особенно актуально, когда разные экземпляры одной и той же ИИ-системы «живут» в разных странах. Должна ли машинная личность автоматически получать то же гражданство, что и ее владелец?

Людам и «искусственным личностям» придется разработать множество временных соглашений, которые включали бы в себя этические концепции, регулирующие их совместное существование и взаимодействие. Но тогда мыслящие машины наверняка перестанут быть нашими рабами. Честно говоря, я сомневаюсь в том, что именно люди будут составлять то самое временное соглашение. Более того, в этих условиях выживание человечества, по крайней мере в его нынешнем виде, окажется под большим сомнением. Ибо если искусственный разум сможет достичь сознания, то сингулярность накроет нас всех, а значит, как обсуждалось выше, люди сами вскоре окажутся в подчиненном положении или будут уничтожены.

Однако создать «искусственное сознание» крайне сложно — если вообще возможно. Поэтому, скорее всего, этические проблемы, упомянутые выше, не возникнут. Что еще важно, если сознание действительно окажется необходимым условием для разработки универсального интеллекта человеческого уровня, то погоня за сингулярностью будет обречена на провал.

## **Сознание и биология**

Во всем этом кроется интересная возможность, которую многие поклонники искусственного интеллекта легко отвергают или даже не рассматривают. Скорее всего, быть человеком, включая нашу связь с собственным физическим, точнее, биологическим телом, по сути, и есть тот феномен, который мы называем разумом и, соответственно, сознанием. Иными словами, наша способность взаимодействовать с физическим миром, понимать его, а также существовать в нем, коренится в том факте, что мы воплощены в человеческое тело. Если это действительно так, то задача сконструировать из небиологической материи то, что мы бы сами признали «разумом», оказалась бы

невыполнимой. Мы могли бы называть все, что создали, «искусственным интеллектом», но использование этого слова по-настоящему не отражает фундаментальных различий между биологическими мыслящими существами и искусственно созданными машинами. Конечно, мы могли бы, как и сейчас, создавать «искусственно» самих людей (путем оплодотворения в пробирке), но это совсем другая история.

Некоторые из величайших умов современности сейчас пытаются разобраться с этими проблемами. В 2017 г. выдающийся математик-физик сэр Роджер Пенроуз основал Институт Пенроуза (Penrose Institute), где человеческое сознание изучается через призму физики и предпринимаются попытки разобраться в фундаментальных различиях между человеческим и искусственным интеллектом. Пенроуз предполагает, что человеческий мозг — это не просто гигантский суперкомпьютер. Он говорит: «Сейчас есть доказательства того, что в биологии существуют квантовые эффекты, например, в фотосинтезе или в миграциях птиц, так что, возможно, что-то подобное имеет отношение и к нашему разуму, хотя тема эта достаточно спорная». Далее Пенроуз замечает: «Люди впадают в депрессию, когда представляют себе будущее, в котором роботы или компьютеры возьмут на себя их работу, но может оказаться, что есть такие области, в которых компьютеры никогда не опередят нас, в частности, в том, что мы называем творчеством»<sup>18</sup>.

Сотрудники Института Пенроуза разработали ряд шахматных головоломок, которые люди могут разгадать (и притом быстро), а компьютеры — нет, даже при условии огромных затрат времени и энергии. Ученые стремятся понять, каким образом человек может так легко приходить к правильным выводам. По утверждениям главы Института Джеймса Тагга, их интересует, «как именно в головах людей возникает озарение. Для меня это буквально — вспышка света, но для других может выглядеть иначе»<sup>19</sup>.

## Бог и люди

Остается ли во всем этом место для Бога? Подавляющая часть литературы по теме искусственного интеллекта дает на этот вопрос

отрицательный ответ. И это обстоятельство заставляет меня ощущать определенное беспокойство. Не то чтобы я был богобоязненным членом общества, не говоря уже о том, чтобы быть приверженцем какой-либо из великих мировых религий. Но если группа специалистов считает, что они готовы проникнуть в эту сложнейшую территорию взаимоотношений между разумом и материей, не обращаясь к размышлениям философов за последние 2000 лет и не принимая во внимание существование в том числе и религиозной точки зрения, я не уверен, смогут ли они по-настоящему оценить глубину проблем, с которыми имеют дело.

Пенроуз заявляет, что не верит в Бога. Но вместе с этим он резко критикует аргументы в пользу атеизма, выдвинутые покойным сэром Стивеном Хокингом и ныне здравствующим популярным биологом Ричардом Докинзом. Более того, взгляд Пенроуза на структуру и природу Вселенной по крайней мере не противоречит теистической точке зрения.

Кроме того, Пенроуз подчеркивает, что является не столько дуалистом (представителем такого философского направления, которое считает, что разум и материя существуют друг от друга отдельно), сколько «триадистом». Пенроуз полагает, что природу Вселенной (в самом широком смысле) следует рассматривать как своего рода трехногий табурет. Три его ноги — это материя, разум (или сознание) и непреходящие математические истины. В большей части своих недавних работ этот исследователь признается, что мы почти ничего не понимаем о том, как компоненты триады взаимодействуют друг с другом и какое место во всей этой структуре занимает человечество.

В среде своих коллег-физиков Пенроуз — фигура неоднозначная. Несмотря на искреннее уважение к его ранним работам в области физики и математики, многие думают, что его взгляды на природу сознания ошибочны. Макс Тегмарк, с которым мы встречались уже не раз на протяжении этой книги и который является профессором физики в Массачусетском технологическом институте, настроен на этот счет особенно критически.

Будучи всего лишь экономистом, я не имею права обсуждать физику или математику, определяющие характер всех сложных дебатов. И все же у меня есть подозрение, что Роджер Пенроуз кое-что понимает, что, возможно, ускользает от других. Сам он признает, что

его идеи, касающиеся разума, все еще остаются спекулятивными. Мне кажется, что он может ошибаться в деталях своих рассуждений, однако быть правым в том, что сознание принимает различные формы и что мы лучше поймем, как оно работает и как оно связано с физическим миром, лишь после того, как наука значительно продвинется вперед.

Если Пенроуз по существу прав, то я могу предвидеть в этом некоторые последствия для нашего будущего. Во-первых, сингулярность в этом случае никогда не наступит, и мрачное видение будущего человечества, описанное ранее в этой главе, так и окажется кошмарным сном современных визионеров. В этом случае перспективы нашего экономического будущего, изложенные в предыдущих главах, остаются в силе без ограничений.

Для Кевина Келли и прочих поклонников искусственного интеллекта следствием дальнейшего развития последнего, очевидно, является унижение человеческого достоинства. Я совсем не уверен, что подобная трактовка обязательна. Все зависит от того, какого уровня достигли исследования в области искусственного разума, а также от того, что именно выдающиеся ученые уровня Роджера Пенроуза знают о нашем (и об искусственном, если оно возможно) сознании, о том, как оно работает, как взаимодействует с физическим миром и вообще в чем его суть.

Если мнение, подобное идее о трехном табурете Пенроуза, начнет повсеместно распространяться, результатом будет не чувство человеческой униженности, а скорее обновленное чувство уверенности в себе. Возможно, что со временем мы придем к убеждению, что разум в той или иной форме является основой мироздания и что поэтому мы, люди, глубоко связаны с вечностью.

Вот что любопытно. Провидец в области искусственного интеллекта Рэй Курцвейл приходит к аналогичным выводам совершенно иным образом. Выступая в 2015 г. перед аудиторией Института сингулярности (Singularity University), он заявил: «По мере нашего развития мы становимся ближе к Богу. Эволюция — это духовный процесс. В мире есть красота, любовь, творчество и интеллект — все это появляется из коры головного мозга. Итак, мы собираемся расширить неокортекс мозга и стать еще более богоподобными»<sup>20</sup>.

Признание разума как отдельной части Вселенной или ее самостоятельного места в ней не обязательно приведет к вере в Бога. Но, поскольку за последние несколько веков материализм в нашем мире занял очень прочные позиции, сделать шаг в этом направлении было бы очень важно. Сколько было бы иронии в том, что в поиске сверхчеловеческого искусственного разума мы столкнулись бы лицом к лицу с Вечным и Всемогушим?



## Библиография

Adams, D. (2009) *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*, London: Pan.

Aoun, J. E. (2017) *Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*, Boston, MA: Massachusetts Institute of Technology.

Avent, R. (2016) *The Wealth of Humans: Work, Power, and Status in the Twenty-First Century*, London: Penguin Random House.

Baker, D. (2016) *Rigged: How Globalization and the Rules of the Modern Economy Were Structured to Make the Rich Richer*, Washington, DC: Center for Economic and Policy Research.

Bootle, R. (2009) *The Trouble with Markets: Saving Capitalism from Itself*, London: Nicholas Brealey.

Bootle, R. (2017) *Making a Success of Brexit and Reforming the EU*, London: Nicholas Brealey.

Bostrom, N. (2014) *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, Oxford: Oxford University Press.

Bregman, R. (2017) *Utopia for Realists*, London: Bloomsbury.

Brockman, J. (2015) *What to Think about Machines That Think*, New York: HarperCollins.

Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2016) *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W. W. Norton & Company.

- Caplan, B. (2018) *The Case Against Education: Why the Education System Is a Waste of Time and Money*, New Jersey: Princeton University Press.
- Carr, N. (2010) *The Shallows*, New York: W. W. Norton & Company.
- Chace, C. (2016) *The Economic Singularity*, London: Three Cs Publishing.
- Tyler Cowen (2013) *Average is Over*, New York: Dutton.
- Darwin, C. (1868) *The Variations of Animals and Plants under Domestication*, London: John Murray.
- Davies, P. (2019) *The Demon in the Machine*, London: Allen lane.
- Dawkins, R. (2006) *The God Delusion*, London: Penguin.
- Diamond, J. (1997) *Guns, Germs and Steel*, London: Jonathan Cape.
- Fisher, M. (1991) *The Millionaire's Book of Quotations*, London: Thorsons.
- Ford, M. (2015) *The Rise of the Robots*, London: One world.
- Gordon, R. (2012) *Is US Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts Six Headwinds*, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Gunkel, D. (2018) *Robot Rights*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Harford, T. (2017) *Fifty Things that Made the Modern Economy*, London: Little Brown.
- Harari, Y.N. (2011) *Sapiens: A Brief History of Humankind*, London: Harvill Secker.
- Harari, Y.N. (2016) *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*, London: Harvill Secker.
- Haskel, J. and Westlake, S. (2018) *Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy*, New Jersey: Princeton University Press.

- Jaynes, J. (1990) *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*, New York: Houghton Mifflin.
- Kelly, K. (2016) *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*, New York: Penguin.
- Keynes, J.M. (1931) *Essays in Persuasion*, London: Macmillan.
- Keynes, J.M. (1936) *General Theory of Employment, Interest and Money*, London: Macmillan.
- Lawrence, M., Roberts C. and King, I. (2017) *Managing Automation*, London: IPPR.
- Layard, R. (2005) *Happiness: Lessons from a New Science*, London: Allen Lane.
- Leonhard, G. (2016) *Technology vs. Humanity: The Coming Clash between Man and Machine*, London: Fast Future Publishing.
- Lin, P., et al. (2009) *Robots in War: Issues of Risks and Ethics*, Heidelberg: AKA Verlag.
- Lowrey, A. (2018) *Give People Money*, New York: Crown.
- Malthus, T. (1798) *An Essay on the Principle of Population*, London: J. Johnson.
- Marx, K. and Engels, F. (1848) *Manifesto of the Communist Party*, London: Workers' Educational Association.
- Maslow, A. (1968) *Toward a Psychology of Being*, New York: John Wiley & Sons.
- Minsky, M. (1967) *Finite and Infinite Machines*, New Jersey: Prentice Hall.
- Mokyr, J. (1990) *The Lever of Riches*, New York: Oxford University Press.

- Morris, I. (2010) *Why the West Rules — for Now: The Patterns of History, and What They Reveal about the Future*, New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Pecchi, L. and Piga, G. (2008) *Revisiting Keynes: Economic Possibilities for Our Grandchildren*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Penrose, R. (1989) *The Emperor's New Mind*, Oxford: Oxford University Press.
- Penrose, R. (1994) *Shadows of the Mind*, Oxford: Oxford University Press.
- Piketty, T. (2014) *Capital in the Twenty-First Century*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pinker, S. (2018) *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress*, London: Allen lane.
- Pinker, S. (1994) *The Language Instinct*, London: Penguin.
- Pistono, F. (2012) *Robots Will Steal Your Job but That's OK: How to Survive the Economic Collapse and Be Happy*, California: Createspace.
- Polanyi, K. (1944) *A Short History of a «Family Security System»*, New York: Farrar & Rinehart.
- Rawls, J. (1971) *A Theory of Justice*, Oxford: Oxford University Press.
- Rifkin, J. (1995) *The End of Work*, New York: Putnam.
- Roberts, C. and Lawrence, M. (2017) *Wealth in the Twenty-First Century*, London: IPPR.
- Ross, A. (2016) *The Industries of the Future*, London: Simon & Schuster.
- Say, J. (1803) *A Treatise on Political Economy*, New American Edition, 1859, Philadelphia: J. B. Lippincott & Co.

- Schwab, K. (2018) *The Future of the Fourth Industrial Revolution*, London: Penguin Random House.
- Scott, J. (2017) *Against the Grain: A Deep History of the Earliest States*, New Haven: Yale University Press.
- Schor, J. (1992) *The Overworked American: The Unexpected Decline of Leisure*, New York: Basic Books.
- Seldon, A. and Abidoye, O. (2018) *The Fourth Education Revolution*, Buckingham: University of Buckingham Press.
- Shackleton, J. (2018) *Robocalypse Now?* London: Institute of Economic Affairs.
- Shadbolt, N., and Hampson, R. (2018) *The Digital Ape*, London: Scribe.
- Shanahan, M. (2015) *The Technological Singularity*, Cambridge: The MIT Press.
- Simon, H. (1965) *The Shape of Automation for Men and Management*, New York: Harper.
- Smith, A. (1776) *The Wealth of Nations*, London: William Strahan.
- Stiglitz, J.E. (1969) *New Theoretical Perspectives on the Distribution of Income and Wealth among Individuals*, London: The Econometric Society.
- Susskind, R. and Susskind, D. (2017) *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*, Oxford: Oxford University Press.
- Tegmark, M. (2017) *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*, London: Allen Lane.
- Templeton, J. (1993) *16 Rules for Investment Success*, San Mateo: Franklin Templeton Distributors, Inc.

Toffler, A. (1970) *Future Shock*, New York: Penguin Random House.

Van Parijs, P. and Vanderborght, Y. (2017) *Basic Income*, Cambridge: Harvard University Press Mass.

Voltaire (1759) *Candide*, Reprint 1991, New York: Dover Publications.

Wilde, O. (1888) *The Remarkable Rocket*, Reprint, 2017 London: Sovereign Publishing.

Williams, T. (2003) *A History of Invention from Stone Axes to Silicon Chips*, London: Time Warner.

Wood, G. and Hughes, S., eds. (2015) *The Central Contradiction of Capitalism?* London: Policy Exchange.

## Рекомендуем книги по теме



[Форма жизни № 4: Как остаться человеком в эпоху расцвета  
искусственного интеллекта](#)

Евгений Черешнев

**Harvard  
Business  
Review**  
**10**  
**лучших  
статей**

# **Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии**

 альпина  
ПЕЧАТНИК | бизнес

[Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии](#)

Коллектив авторов HBR





[Как Alibaba использует искусственный интеллект в бизнесе: Сетевое взаимодействие и анализ данных](#)

Мин Цзэн

## Примечания

### ПРЕДИСЛОВИЕ

- [1.](#) Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 16 августа 2018 г.
- [2.](#) Опубликовано в газете *The Financial Times* 6 сентября 2018 г.

### ПРОЛОГ

- [1.](#) См. Gunkel, D. (2018) *Robot Rights*, Cambridge, MA: The MIT Press, p. ix.
- [2.](#) См. Asimov, I. and Shulman, J.A. (1988) *Asimov's Book of Science and Nature Quotations*, New York: Grove Press.
- [3.](#) См. Chace, C. (2016) *The Economic Singularity*, London: Three Cs Publishing, p. 208.
- [4.](#) Билл Гейтс заявил по этому поводу следующее: «Сразу во многих видах занятости мы сейчас переступили тот порог, за которым человеческий труд необратимо сменится автоматизированным». И далее: «Результатом может стать одновременное искоренение целых крупных направлений работы, включая складские работы, вождение автомобиля, уборку помещений». Процитировано в газете *The Financial Times* 25/26 февраля 2017 г. Покойный сэр Стивен Хокинг замечает в том же духе: «Если машины производят все, что нам нужно, результат будет зависеть от того, как вещи будут распределяться. Каждый смог бы наслаждаться роскошной жизнью в свободное

время, если справедливо разделить богатство, произведенное машинами; с другой стороны, большинству людей угрожает страшная нищета, если владельцы машин станут успешно лоббировать законы, противодействующие разумному перераспределению богатства. Пока что, похоже, наблюдается тенденция ко второму варианту, при котором развитие технологий приводит к постоянно растущему неравенству». Процитировано у Барри Браунштейна (Barry Brownstein) в программе «СарХ» 21 марта 2018 г.

5. Об этом сообщает Рори Селлан-Джонс (Rory Cellan-Jones), корреспондент ВВС, 2 декабря 2014 г.
6. Он пишет: «...при любом определении понятия "мышление", объем и интенсивность умственной деятельности, на которые способен органический мозг человеческого типа, в далеком будущем станут ничтожными по сравнению с возможностями искусственного интеллекта. Кроме того, биосфера Земли, где органическая жизнь развивалась, по сути, в тепличных условиях, для продвинутого искусственного интеллекта не будет оставаться, как для нас, единственной благоприятной средой. Трудно поспорить с тем, что предпочтительной ареной для его развития скорее станет межпланетное и межзвездное пространство, где производители роботов будут иметь самые неограниченные возможности для строительства и где небиологический мозг сможет развивать идеи, далеко выходящие за рамки нашего воображения, подобно тому, как сегодняшняя теория струн непостижима, скажем, для мышей». Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 23 мая 2015 г.
7. См. Shanahan (2015).
8. Курцвейл — фигура яркая и неоднозначная, но он далеко не одинок в своих прогнозах. Подобное же видение мы находим у Джона Брокмана. Он пишет: «Если наше будущее будет долгим и процветающим, нам необходимо разработать системы искусственного интеллекта в надежде преодолеть планетарные жизненные циклы в некой гибридной форме между

биологическими существами и машинами. Так что для меня в долгосрочной перспективе не стоит вопрос типа "или мы, или они"». См. Brockman, J. (2015) What to Think About Machines That Think: Today's Leading Thinkers on the Age of Machine Intelligence (New York: Harper Collins Publishers), p. 15.

9. См. Brockman, J. (2015) What to Think about Machines That Think, New York: HarperCollins, pp. 45–46.
10. Процитировано в Brockman 2015, p. 362.
11. См. Ross, A. (2016) The Industries of the Future, London: Simon & Schuster, p. 35.
12. См. Anthes, G. (2017) Artificial Intelligence Poised to Ride a New Wave, Communications of the ACM, 60(7): p. 19.
13. См., например, следующие работы: Owen-Hill, A. (2017) What's the Difference between Robotics and Artificial Intelligence? (<https://blog.robotiq.com/whats-the-difference-betweenrobotics-and-artificial-intelligence>), Wilson H. (2015) What is a Robot Anyway? Harvard Business Review (<https://hbr.org/2015/04/what-is-a-robot-anyway>), Simon, M. (2017) What is a Robot? (<https://www.wired.com/story/what-is-a-robot/>), Gabinsky, I. (2018) Autonomous vs. Automated, Oracle Database Insider (<https://blogs.oracle.com/database/autonomous-vs->), и Cerf, V. G. (2013) What's a Robot? Association for Computing Machinery Communications of the ACM, 56(1): p. 7.

## ГЛАВА 1

1. P. Krugman (2017) New Zealand Parliament, volume 644, week 63 ([https://www.parliament.nz/en/pb/hansard-debates/rhr/document/48HansD\\_20071204/volume-644-week-63-tuesday-4-december-2007](https://www.parliament.nz/en/pb/hansard-debates/rhr/document/48HansD_20071204/volume-644-week-63-tuesday-4-december-2007)).
2. Gordon, R. (2012) Is US Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts Six Headwinds, Working Paper: август, Massachusetts: NBER.

3. На самом деле, в своей книге, опубликованной в 1817 г., Давид Рикардо предупреждал, что по крайней мере на время новые технологии промышленной революции могут ухудшить положение рабочих. По словам Пола Кругмана, современные исследования предполагают, что это ухудшение действительно могло иметь место в течение нескольких десятилетий начала XIX в.
4. Morris, I. (2010) *Why the West Rules — For Now: The Patterns of History, and What They Reveal About the Future*, New York: Farrar, Straus and Giroux, p. 492.
5. Критики, я уверен, подвергнут меня остракизму за то, что я показываю на этой диаграмме числа в линейном отображении, вместо того чтобы использовать логарифмическую шкалу. По правде говоря, я довольно долго мучился на тему того, что из этого выбрать, и даже думал, не лучше ли показывать прирост за каждые 100 лет. Но в результате я понял, что картина не сильно отличалась бы от приведенной здесь, и чтобы книга была более доступна для широкой публики, я не захотел вводить такие вещи, как логарифмическая шкала, которая могла бы легко отпугнуть некоторых читателей. Так что в этом воображаемом сражении победила простота.
6. Как и следовало ожидать, эти цифры вызывают среди экономистов множество споров. Приведенные данные взяты из известной работы экономиста Брэда Де Лонга (Brad De Long) «Estimates of World GDP, one Million B. C. — Present», 1998 (<http://econ161.berkeley.edu/>). Они включают, в том числе, предполагаемую выгоду от производства и продажи новых товаров; в литературе это известно под названием «эффект Нордхауса» («Nordhaus effect»), по имени экономиста Уильяма Нордхауса. Кроме того, Де Лонг приводит цифры, где эти преимущества не включены в расчеты; при подобном подходе показатели ВВП за 2000 г. всего лишь в 8,5 раз превышают соответствующие показатели за 1800 г.

7. В исследовании Capital Economics (2017), озаглавленном «History Does Not Support Pessimism about Productivity Potential» («История не поддерживает пессимизм в отношении потенциала производительности труда»), содержится полезное резюме и обсуждение длительных исторических тенденций в ВВП и производительности. См. <https://www.capitaleconomics.com/client/publications/global-economics/global-economics-focus/history-does-not-support-pessimism-about-productivity-potential/>.
8. См. Mokyr, J. (1990) *The Lever of Riches*, New York: Oxford University Press.
9. См. Williams, T. (2003) *A History of Invention from Stone Axes to Silicon Chips*, London: Time Warner.
10. Scott, J. (2017) *Against the Grain: A Deep History of the Earliest States*, New Haven: Yale University Press.
11. В ряде крупных экономических держав эта глобальная картина выглядит несколько иначе, но отличия, в целом, незначительны. Так, в США наблюдался умеренный рост ВВП на душу населения не только в XVIII, но и в XVII столетии, а Великобритании удалось добиться роста ВВП на душу населения на целых 0,3% в год даже начиная с XVI в. Однако и в этих двух случаях темпы роста до индустриальной революции оставались незначительными по сравнению с теми, которые возникли позже.
12. См. Malthus, T. (1798) *An Essay on the Principle of Population*, London: J. Johnson.
13. Там же.
14. См. Darwin, C. (1868) *The Variations of Animals and Plants under Domestication*, United Kingdom: John Murray.
15. См. статью Allen, R. C. (2009) *Engels' Pause: Technical change, capital accumulation, and inequality in the British Industrial*

Revolution, Explorations in Economic History.

16. См. Harari, Y. N. (2016) Homo Deus: A Brief History of Tomorrow, London: Harvill Secker.
17. См. Allen, R. C. (2001) The Current Divergence in European Wages and Prices from the Middle Ages to the First World War, Explorations in Economic History 38, pp. 411–447.
18. См. Ricardo, D. (1821) Principles of Political Economy and Taxation.
19. См. Emily R. Kilby (2007) The Demographics of the US Equine Population, State of the Animals Series 4, Chapter 10, pp. 175–205. The Humane Society Institute for Science and Policy (Animal Studies Repository).
20. См. ONS (2013) 2011 Census Analysis, 170 Years of Industry.
21. Цифры взяты из Ian Stewart, Debapratim De and Alex Cole (2014) Technology and People: The Great Job-Creating Machine, Deloitte.
22. См. «Речь о доле рабочей силы в общем капитале» («Labour's Share speech»), которую произнес Энди Хэлден (Andy Haldane), главный экономист Банка Англии (Bank of England) на Британском Конгрессе тред-юнионов (профсоюзов) (Trades Union Congress) в Лондоне 12 ноября 2015 г. См. <https://www.bankofengland.co.uk/media/boe/files/news/2015/november/labors-share-speech-by-andy-haldane>.
23. Данные по истории экономического роста можно взять из работы Vicky Redwood and Nikita Shah (2017) History Does Not Suggest Pessimism about Productivity Potential, Capital Economics ноября (<https://research.cdn-1.capitaleconomics.com/f993f5/history-does-not-support-pessimism-about-productivity-potential.pdf>).
24. Анализ причин Глобального финансового кризиса я провел в своей книге «Bootle», R. (2009) The Trouble with Markets, London: Nicholas Brealey.



25. По общему признанию, если вы посмотрите на недавние показатели роста в мире в целом, то картина окажется вполне оптимистичной. В период с 2008 по 2016 г. рост мирового ВВП на душу населения составлял в среднем 2% в год. Это медленнее, чем во времена «золотого века» с 1950 по 1973 г. и в период начала 2000-х гг., когда развивающиеся рынки во главе с Китаем переживали период экспоненциального роста. Но все же это быстрее, чем во все остальные периоды экономической истории с 1500 г.

26. Тем не менее эта картина создает совершенно неверное впечатление, что все теперь опять в порядке. Это не так. Конечно, развивающиеся рынки до сих пор продолжают расти довольно приличными темпами, хотя и гораздо медленнее, нежели раньше. Однако если вы посмотрите только на развитые страны (без учета развивающихся экономик), вы увидите совсем другую картину. Действительно, в большинстве развитых стран рост производительности упал почти до нуля. С 2008 г. рост ВВП на душу населения в США составлял 0,6% — это самый низкий показатель с 1600-х гг. В Великобритании он составлял 0,4% — тоже самый низкий показатель, хоть и с XVIII в., а в Швеции — 0,7%, самый низкий показатель с начала XIX в. Британские экономисты Николас Крафтс и Теренс Миллс недавно подсчитали, что в начале 1970-х гг. в США так называемый «Total Factor and Productivity» (TFP), то есть объем производства на единицу капитала и труда с поправкой на качество, который является мерой инноваций или повышения производительности (т.е. не просто из-за использования большего количества факторов, таких как капитал), прирастал со скоростью чуть выше 1,5% в год. Сейчас он ежегодно повышается не более чем на 0,9%

27. См. Grossman, G. (2018) Growth, Trade and Inequality, *Econometrica*, 86(1): pp. 37–38.

28. Как мы увидели из краткого обзора древней истории, приведенного выше, одного лишь быстрого роста общей



производительности недостаточно для столь же быстрого роста производительности в том или ином конкретном секторе экономики. Важны также темпы роста производительности в других секторах экономики, в которые может вливаться рабочая сила из тех секторов, где наблюдается быстрый рост производительности (и возникает избыток рабочей силы). Таким образом, возможно, что когда один сектор (скажем, интеллектуальные технологии) испытывает интенсивный рост производительности, то будут быстро развиваться и отрасли, в которых используется много ИТ-продукции. Однако если при этом рабочая сила, высвобождаемая за счет использования ИТ-систем, найдет для себя новую работу, допустим, в ресторанах или домах престарелых, где и уровень, и темпы роста производительности намного ниже, то вполне возможно, что общий рост производительности снизится. Эта идея была изложена американским экономистом Уильямом Баумолем в статье, опубликованной еще в 1960-х гг. См. Baumol W. (1967) The Macroeconomics of Unbalanced Growth, *American Economic Review*, 57(3) (июнь): pp. 415–426.

- [29.](#) Разумеется, подобный результат вовсе не обязателен. Его возникновение тем более вероятно, чем ниже чувствительность спроса на продукцию сектора, в котором наблюдается быстрый рост производительности, к более низким ценам (что увеличит количество рабочей силы, направляемой в остальную экономику), и тем ниже темпы роста производительности в остальной части экономики. Если технологический прогресс имеет достаточно крупные масштабы, а его эффекты распространяются на всю экономику (как, например, в случае с электричеством), то вышеописанного негативного результата вряд ли следует ожидать.
- [30.](#) Соответственно, вера в то, что это происходит сейчас, при том что этого не происходило в первые несколько десятилетий XX в., фактически равносильна утверждению, что современные (и предшествующие им недавние) технологические изменения просто не так значительны, как те, что имели место в прошлом.

Таким образом, интерпретация текущего технологического спада в духе идей Баумоля на самом деле представляет собой еще один выпад со стороны представителей той школы экономистов, которые придерживаются «технологического пессимизма», то есть тех, кто считает, что в более широком контексте истории недавние и текущие технологические разработки не приводят к серьезным качественным улучшениям.

- [31.](#) См. Gordon, R.J. (2016) *The Rise and Fall of American Economic Growth*, USA: Princeton University Press.
- [32.](#) См. Solow, R. (1987) *We'd Better Watch out* New York Times Book Review, 12 июля 1987 г.
- [33.](#) Процитировано в работе Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2016) *The Second Machine Age, Work, Progress, And Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W. W. Norton & Company, p. 112.
- [34.](#) См. Feldstein, M. (2015) *The US Underestimates growth*, USA: Wall Street Journal, 18 мая 2015 г. Имейте в виду, что далеко не все экономисты согласны с этими выводами. Более того, Bryne, D., Oliner, S., and Sichel, D., в своем исследовании пришли к прямо противоположному заключению. Они считают, что эффект от исправления неточностей должен повысить показатели роста так называемой «общей факторной производительности» (англ. Total Factor Productivity TFP) в технологическом секторе и снизить цифры, отражающие соответствующий рост во всех остальных сферах, практически не оказывая при всем этом чистого влияния на экономику в целом. См. Bryne, D., Oliner, S., and Sichel, D. *Prices of High-Tech Products, Mismeasurements, and Pace of Innovation*, Cambridge, MA, National Bureau of Economic Research, 2017.

## ГЛАВА 2

1. Слова премьер-министра Канады на Всемирном экономическом форуме (World Economic Forum) в Давосе.
2. Род Брукс (Rod Brooks) назвал цену, равную четырем долларам в час, как приблизительную стоимость работы для робота Бакстера в ответ на один из вопросов, заданных ему на конференции Techonomy 2012 в Тусоне, штат Аризона, 12 ноября 2012 г. во время панельной дискуссии с Эндрю Макафи.
3. См. Templeton, J. (1993) 16 Rules for Investment Success, California: Franklin Templeton Distributors, Inc.
4. См. Rifkin, J. (1995) The End of Work, New York: Putnam Publishing Group.
5. См. Susskind, R. and Susskind, D. (2017) The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts, Oxford: Oxford University Press, p. 175.
6. Процитировано в Kelly, K. (2016) The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces that Will Shape our Future, New York: Penguin, p. 49.
7. This is known as Amara's law after the scientist Roy Amara. См. Chace (2016) The Economic Singularity, London: Three Cs Publishing, pp. 76–77.
8. См. Chace, C. (2016) The Economic Singularity, London: Three Cs Publishing, p. 76.
9. См. Pistono, F. (2012) Robots Will Steal Your Job but That's OK: How to Survive the Economic Collapse and Be Happy, California: Createspace, p. 21.
10. Дискуссию о машинном обучении см. в Craig, C. (2017) «Machine learning: The Power and Promise of Computers that learn by Example», London: The Royal Society (<https://royalsociety.org/~media/policy/projects/machinelearning-report.pdf>).

11. См. Brockman, J. (2015) What to Think about Machines that Think, New York: Harper Collins Publishers, pp. 226–227.
12. См. *The Daily Telegraph* от 23 декабря 2015 г.
13. «Technological growth and Unemployment: A global Scenario Analysis», report of the Journal of Evolution & Technology (2014): <https://jetpress.org/v24/campa2.htm>).
14. См. Aoun, J.E. (2017) Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence, USA: Massachusetts Institute of Technology, p. 1.
15. См. Tegmark, M. (2017) Life 3.0 Being human in the age of Artificial Intelligence, UK: Penguin Random House, p. 124.
16. См. Glenn, J.C., Florescu, E. and The Millennium Project Team (2016): <http://107.22.164.43/millennium/2015-SoF-ExecutiveSummary-English.pdf>.
17. См. Nedelkoska, L. and Quintini, G. (2018) Automation, Skills Use and Training, OECD Social, Employment and Migration. Working Papers 202, Paris: OECD Publishing, 2018 ([https://www.OECD-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training\\_2e2f4eea-en](https://www.OECD-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training_2e2f4eea-en)).
18. См. Frey, C.B. and Osborne, M.A. (2013) «The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization?» ([http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)).
19. Прочитировано в *The Financial Times*, 25/26 февраля 2017 г.
20. См. Chui, M., Manyika, J. and Miremadi, M. (2015) «Four Fundamentals of Workplace Automation», McKinsey Quarterly (ноябрь).

- [21.](#) Макс Тегмарк сформулировал три критерия для оценки того, будет ли в ближайшее время данная работа с большей или меньшей вероятностью заменена роботами (или поставлена их развитием под угрозу). По сути, они совпадают с двумя критериями Маккинзи с добавлением слова «здравый смысл». Вот они. Требуется ли на этой работе взаимодействие с людьми и использование социального интеллекта? Включает ли данная работа творчество и нестандартные решения? Насколько регулярно такая работа выполняется в непредсказуемой среде? См. Tegmark (2017), p. 121.
- [22.](#) См. Chase, C. (2016).
- [23.](#) Там же, p. 249.
- [24.](#) См. Simon, H. (1965) *The Shape of Automation for Men and Management*, New York: Harper.
- [25.](#) См. Minsky, M. (1967) *Finite and Infinite Machines*, New Jersey: Prentice Hall.
- [26.](#) См. Bostrom, N. (2014) *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, Oxford: Oxford University Press, p. 4.
- [27.](#) Согласно данным Chase (2016), p. 14.
- [28.](#) Опубликовано в газете *The Economist* 21 апреля 2018 г.
- [29.](#) Markoff, J. (2012) *How Many Computers to Identify a Cat?* 16, 000, New York Times, 25 июня 2012 г.
- [30.](#) См. Chase, C. (2016), p. 15.
- [31.](#) Процитировано в Autor, D.H. (2015) *Why are there still so many jobs? The History and Future of Workplace Automation*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 29 (Summer 2015), p. 8.
- [32.](#) См. Susskind and Susskind (2017), p. 276.

- [33.](#) Там же, pp. 272–273.
- [34.](#) См. Shanahan, M. (2015) *The Technological Singularity*, Cambridge: The MIT Press, p. 162.
- [35.](#) Процитировано Джереми Уорнером (Jeremy Warner) в газете *The Daily Telegraph*.
- [36.](#) Процитировано в Kelly (2016), p. 176.
- [37.](#) Haskel, J. and Westlake, S. (2017) *Capitalism Without Capital: The Rise of the Intangible Economy*, USA: Princeton University, p. 127.
- [38.](#) См. Autor, D. H. (2015).
- [39.](#) См. Chace (2016), pp. 16–17.
- [40.](#) См. Kelly (2016).
- [41.](#) См. Avent, R. (2016) *The Wealth of Humans: Work, Power, and Status in the Twenty-First Century*, New York: St. Martin's Press, p. 59.
- [42.](#) См. Ford, M. (2015) *The Rise of the Robots*, London: Oneworld, pp. 76–78.

### ГЛАВА 3

- [1.](#) См. Simon, H. (1966) «Automation». Письмо в журнал *New York Review of Books*, 26 мая 1966 г.
- [2.](#) Это замечание (в приведенной или сходной формулировке) постоянно приписывают целому ряду людей, включая Йоги Берра (тренера бейсбольной команды New York Yankees), Нильса Бора, Альберта Эйнштейна и Сэма Голдвина (киномагната).
- [3.](#) Это утверждение постоянно приписывают одному великому мудрецу, но я обнаружил, что невозможно определить, в какой

именно главе и стихе оно написано.

4. Строго говоря, объем инвестиций должен при этом расти, но если цена на инвестиционные товары существенно упадет, то общий объем инвестиционных расходов может и не увеличиться. Подобный расклад ослабляет мою последующую точку зрения о том, что реальные процентные ставки будут требовать повышения.
5. См. Ford, M. (2015) *The Rise of the Robots*, London: Oneworld.
6. См. Say, J. B. (1803) *A Treatise on Political Economy*, New American Edition, 1859, Philadelphia: J. B. Lippincott & Co.
7. Спады возникают в тех случаях, когда (по целому ряду возможных причин) совокупное желание сберегать средства (т.е. не тратить весь доход) превышает совокупное желание инвестировать и, следовательно, совокупный спрос не соответствует производственному потенциалу. Спрос восстанавливается, когда совокупное желание сберегать оказывается ниже совокупного желания инвестировать.
8. Некоторые экономисты утверждают, что если мы снова столкнемся с серьезным дефицитом спроса, то правительствам не следует больше ничего предпринимать. Они должны просто позволить спросу упасть и дать экономике пойти на спад, а затем восстановиться естественным путем. Это возврат к так называемой классической точке зрения, которую отстаивали многие экономисты в 1930-х гг. Тех, кто придерживается этой линии, иногда называют «австрийской школой» в честь группы австрийских экономистов во главе с покойным Фридрихом фон Хайеком, занявшим именно такую позицию по данному вопросу. Представители этой школы не во всем согласны друг с другом. Некоторые из них утверждали, что если депрессивную экономику предоставить самой себе, то восстановление произойдет спонтанно, поскольку неэффективное производство будет «вычищено». Другие, как правило, из более аналитической англосаксонской традиции, также утверждали, что

восстановление произойдет автоматически, но называли другую причину: депрессивная экономика вызывает падение цен и тем самым увеличивает реальную стоимость денежной массы, что в конечном итоге заставляет людей почувствовать себя богаче, а это, в свою очередь, приводит к увеличению расходов и, следовательно, к восстановлению экономики.

9. Эта книга, естественно, — не лучшее место для подробного обсуждения кейнсианской экономики. Сейчас достаточно будет сказать, что многие экономисты, в том числе и я, полагают, что подход австрийской школы к депрессиям (хотя и не обязательно к другим вещам) является, если использовать формальную экономическую терминологию, безумием. Что же касается «неоклассического» подхода, основанного на увеличении реальной стоимости денежной массы для восстановления, то это безумие в квадрате.
10. См. Bootle, R. (2017) *Making a Success of Brexit and Reforming the EU*, London: Nicholas Brealey.
11. Опубликовано в газете *The Financial Times* 6 сентября 2018 г.

## ГЛАВА 4

1. См. Voltaire (1759) *Candide*. Reprinted in 1991, USA: Dover Publications.
2. Процитировано в Pistono, F. (2012) *Robots will steal your job but that's ok: How to survive the economic collapse and be happy*, USA: Createspace, p. 106.
3. См. Matthew 6: 28, New King James Version, Nashville: Thomas Nelson Inc., 1982.
4. См. Smith, A. (1776) *The Wealth of Nations*, London: William Strahan.



- [5.](#) См. Marx, K. and Engels, F. (1848) Manifesto of the Communist Party, London: Workers' Educational Association.
- [6.](#) См. Keynes, J.M. (1931) Essays in Persuasion, London: Macmillan.
- [7.](#) Существует интересная коллекция эссе о Кейнсе под редакцией Pecchi, L. and Piga, G. (2008) Grandchildren: Revisiting Keynes, Cambridge, MA: MIT Press.
- [8.](#) См. Freeman, R. B. (2008) «Why Do We Work More than Keynes Expected?» in Pecchi and Piga, pp. 135–142.
- [9.](#) См. Stiglitz, J. E. (2010) «Toward a general Theory of Consumerism: Reflections on Keynes's Economic Possibilities for our grandchildren», Pecchi L. and Piga G. (2008), pp. 41–85.
- [10.](#) См. Mokyr, J., Vickers, C. and Ziebarth, N.L. (2015) The History of Technological Anxiety and the Future of Economic growth: Is this Time Different? Journal of Economic Perspectives, Vol. 29 (Summer 2015). pp. 31–50.
- [11.](#) См. Stiglitz (2010), цитированная работа.
- [12.](#) См. Keynes (1931).
- [13.](#) См. Clark, A. and Oswald, A.J. (1994) Unhappiness and Unemployment, Economic Journal, Vol. 104, No. 424 (май), pp. 648–659.
- [14.](#) Процитировано в Freeman, R. B. (2008), цитированная работа.
- [15.](#) См. Schor, J. (1992) The Overworked American: The Unexpected Decline of Leisure, New York: Basic Books), p. 47. Здесь полезно было бы отметить, что традиционные охотники и собиратели работали (и работают в современных племенных культурах) еще меньше. Археологи оценивают продолжительность их рабочей недели не более чем в 20 часов.
- [16.](#) См. Mokyr, Vickers, and Ziebarth (2015), цитированная работа.

17. Источники: England and Wales House Condition Survey (1967, 1976) и Rouetz, A. and Turkington, R. (1995) *The Place of the Home: English Domestic Environments, 1914–2000*, London: Taylor S. Francis.
18. См. Stiglitz (2010), цитированная работа.
19. См. статью в журнале *Business Insider*, озаглавленную «Восемьдесят процентов людей терпеть не могут свою работу. Но что вам милее — ваши увлечения или хорошая зарплата?» («80 Percent Hate Their Jobs — But Should You Choose a Passion or Paycheck?», 2010). Ссылка: [http://articles.businessinsider.com/2010-10-04/strategy30001895\\_1\\_new-job-passion-careers](http://articles.businessinsider.com/2010-10-04/strategy30001895_1_new-job-passion-careers)).
20. См. Pistono, F. (2012) *Robots Will Steal Your Job but That's OK: How to Survive the Economic Collapse and Be Happy*, Scotts Valley: Createspace, pp. 135–136.
21. См. Layard, R. (2005) *Happiness: Lessons from a New Science*, London: Allen lane.
22. См. Williams, T. (2003) *A History of Invention from Stone Axes to Silicon Chips*, London: Time Warner.
23. См. Jerome, J.K. (1889) *Three Men in a Boat — To Say Nothing of the Dog!* London: Penguin.
24. Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 19 января 2019 г.
25. На самом деле, нам не следует просто экстраполировать, не раздумывая, действительно существенное увеличение ожидаемой продолжительности жизни, которое было достигнуто за последние 100 лет, на всю историю человечества. Хотя продолжительность жизни увеличилась почти вдвое за истекшее столетие, по утверждению некоторых авторов, таких как Юваль Ноа Харари, это произошло не из-за продления нормальной человеческой жизни, а из-за значительного сокращения числа людей, умерших задолго до естественного срока от недоедания,

инфекционных заболеваний или насилия. В далеком прошлом, если им посчастливилось избежать таких проблем, люди нередко доживали до глубокой старости. Как указывает Харари в своей работе, опубликованной в 2016 г., Галилео Галилей умер в 77 лет, Исаак Ньютон в 84 года, а Микеланджело — в 88. Из своих исследований он делает категоричный вывод: «По правде говоря, современная медицина не увеличила нашу естественную продолжительность жизни ни на один год».

- [26.](#) См. Bregman, R. (2017) *Utopia for Realists*, London: Bloomsbury Publishing.
- [27.](#) См. Wilde (1888), *The Remarkable Rocket*, Reprint 2017, London: Sovereign Publishing.
- [28.](#) См. Stiglitz (2010), цитированная работа.

## ГЛАВА 5

- [1.](#) См. Gunkel, D. (2018) *Robot Rights*, Cambridge, Mass: The MIT Press, p. ix.
- [2.](#) Процитировано в Chase, C. (2016) *The Economic Singularity*, London: Three Cs Publishing.
- [3.](#) См. Ross, A. (2016) *The Industries of the future*, London: Simon & Schuster, p. 130.
- [4.](#) Там же, p. 12.
- [5.](#) См. Chase (2016), цитированная работа., pp. 117–118.
- [6.](#) Опубликовано в материалах Всемирного экономического форума (The World Economic Forum) за 2018 г. под названием «Пересмотр принципов городского транспорта путем внедрения беспилотных транспортных средств» («Reshaping Urban Mobility with Autonomous Vehicles», Geneva: World Economic Forum).

7. Процитировано в R. Dingess (2017) Effective Road Markings Are Key to an Automated Future, Top Marks (The Magazine of Road Safety Markings and Association), Edition 19.
8. Из выступления в Королевском обществе (The Royal Society) в Лондоне. Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 14 мая 2018 г.
9. См. Schoettle, B. and Sivak, M.I. (2015) A Preliminary Analysis of Real-World Crashes Involving Self-Driving Vehicles, The University of Michigan Transportation Research Institute, Report No. UMTRI-2015–34, октябрь.
10. Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 5 мая 2018 г.
11. Опубликовано в газете *The Financial Times* 3 декабря 2018 г., р. 20.
12. См. Dingess, R. (2017), цитированная работа.
13. См. BikeBiz website (<http://bit.ly/2maBbno>).
14. Для тех, кто интересуется скептическими взглядами на будущее беспилотных автомобилей, полезной будет статья Кристиана Уолмара «Фальстарт» («False Start»), опубликованная в журнале *The Spectator* 7 июля 2018 г., и его же книга «Беспилотные автомобили: путь в никуда» (Driverless Cars: On a Road to Nowhere, London 2017: London Publishing Partnership).
15. См. статью в «Википедии», посвященную роботизированному вооружению: Wikipedia (2018) «Military Robot» ([https://en.wikipedia.org/wiki/Military\\_robot](https://en.wikipedia.org/wiki/Military_robot)).
16. См. Lin, P. et al. (2009) Robots in War: Issues of Risks and Ethics, AKA Verlag Heidelberg, pp. 51–52.
17. См. отчет, подготовленный в рамках так называемого Проекта «Альфа» (Project Alpha, 2003, р. 6), посвященного поиску

паранормальных явлений (Unmanned Effects (UFX), Taking the Human Out of the Loop, U. S. Joint Forces Command Rapid Assessment Process).

18. См. Singer, P. (2000) Robots at War: The New Battlefield, The Wilson Quarterly, adapted from Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the Twenty-First Century, London: Penguin Press, 2009. Доступно на сайте <https://wilsonquarterly.com/quarterly/winter-2009-robots-at-war/robots-at-war-the-new-battlefield>.
19. Эта информация взята из Cowen 2013.
20. См. Pinker, S. (1994) The Language Instinct, London: Penguin, pp. 190–191.
21. Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 31 декабря 2018 г.
22. Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 22 января 2018 г.
23. См. Harford, T. (2017) Fifty Things that made the Modern Economy, London: little Brown.
24. Опубликовано в газете *The Financial Times* 25 июня 2018 г.
25. См. Chase (2016), цитированная работа, pp. 252–253.
26. См. Ford, M. (2015) The Rise of the Robots: Technology and the Threat of Mass Unemployment, Great Britain: Oneworld publications, pp. 123–124.
27. См. отчет Всемирного экономического форума (World Economic Forum), сделанный в сотрудничестве с компанией The Boston Consulting group и озаглавленный «О революции перепрофилирования рабочей силы с целью создания рабочих мест в будущем для всех и каждого» («Toward a Reskilling Revolution a Future of Jobs for All»), Geneva 2018: World Economic Forum.

- [28.](#) См. Ford (2015), цитированная работа., р. 162.
- [29.](#) Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 26 февраля 2018 г.
- [30.](#) Ссылка взята из работы Ross (2016), цитированная работа, р. 33.
- [31.](#) Процитировано в Chase (2016), цитированная работа, р. 146.
- [32.](#) Referred to in Susskind, R. and Susskind, D. (2017) *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*, Oxford: Oxford University Press, pp. 45–47.
- [33.](#) См. Adams 2009.
- [34.](#) См. Chase (2016), цитированная работа., р. 165.
- [35.](#) См. Keynes, J.M. (1936) *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London: Macmillan.

## ГЛАВА 6

- [1.](#) См. Harari, Y. N. (2011) *Sapiens: A Brief History of Humankind*, London: Harvill Secker.
- [2.](#) Цитируется по следующей работе: Icahn C. «Twitter feed» ([https://twitter.com/carl\\_c\\_icaohn?lang=en](https://twitter.com/carl_c_icaohn?lang=en)).
- [3.](#) См. Case, A. and Deaton, A. (2015) *Rising Morbidity and Mortality in Midlife among White Non-Hispanic Americans in the Twenty-First Century*, PNAS, 112(49), Princeton: Woodrow Wilson School of Public and International Affairs and Department of Economics, Princeton University, Princeton, 17 сентября.
- [4.](#) См. книгу Р. Бергмана «Утопия для реалистов» (Bregman, R. *Utopia for Realists*, London: Bloomsbury Publishing 2017, р. 185.).
- [5.](#) Неравенство доходов между квинтилями было не настолько высоким, причем оно не выросло так сильно, как в США в 1980-

е гг., и затем практически не изменилось с 1990 г. Между 1980 и 2014 гг. реальный располагаемый доход в Великобритании вырос на 86%. Доходы после уплаты налогов в верхнем квинтиле увеличились вдвое, а в нижнем квинтиле — на 62%. Квинтиль с самым высоким доходом в 1980 г. получал 37% от общего дохода после уплаты налогов, из которых 5% приходились на долю самого высокого перцентиля. К 1990 г. эти доли выросли соответственно до 43% и 8%. С 1990 г. доля верхнего квинтиля сильно не изменилась, в то время как доля верхнего перцентиля продолжала расти до 2007 г. Все эти данные взяты из Всемирной базы данных о неравенстве (World Inequality Database: <https://wid.world/data>) и отчета Управления национальной статистики (Office for National Statistics) под названием «Влияние налогов и льгот на доход домашних хозяйств: наборы исторических данных» («Effects of taxes and benefits on household income: historical datasets»): <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/personalandhouseholdfinance/incomeandwealth/datasets/theeffectsoftaxesandbenefitsonhouseholdincomehistoricaldatasets>.

- [6.](#) Процитировано в Schwab, K. (2018) *Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution*, Penguin Random House: London, p. 23.
- [7.](#) См. Kelly, K. (2012) *Better than Human: Why Robots Will — and Must — Take our Jobs*, *Wired*, 24 декабря 2012 г., p. 155.
- [8.](#) См. Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2016) *The Second Machine Age, Work, Progress, And Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W. W. Norton & Company, p. 157.
- [9.](#) Там же, p. 179.
- [10.](#) См. Piketty, T. (2014) *Capital in the Twenty-First Century*, Massachusetts: Harvard University Press.
- [11.](#) См. статью «Обобщение «Капитала» Томаса Пикетти в четырех параграфах» («Thomas Piketty's Capital, Summarized in Four Paragraphs»), опубликованную в газете *The Economist* в мае 2014



г. Кроме того, интересны будут следующие две публикации: Lawrence Summers «The Inequality Puzzle, Democracy». A Journal of Ideas, No. 33 (Summer 2014) и обзор Мервина Кинга (Mervyn King) «Capital in the Twenty-First Century by Thomas Piketty», опубликованный в газете *The Daily Telegraph* 10 мая 2014 г.

- [12.](#) См. M. Feldstein in g. Wood and Steve Hughes, eds (2015) *The Central Contradiction of Capitalism?* London: Policy Exchange.
- [13.](#) См. Grubel, H. in Wood and Hughes (2015), цитированная работа.
- [14.](#) См. Giles, C. in Wood and Hughes (2015), цитированная работа.
- [15.](#) Stiglitz, J.E. (1969) *New Theoretical Perspectives on the Distribution of Income and Wealth among Individuals*, London: The Econometric Society.
- [16.](#) См. Sargent, J.R. in Wood and Hughes (2015), цитированная работа.
- [17.](#) См. Haskel, J. and Westlake, S. (2018) *Capitalism without Capital: The rise of the intangible economy*, USA: Princeton University Press, pp. 127–128.
- [18.](#) См. Kelly, K. (2012), цитированная работа.
- [19.](#) См. Avent, R. (2016) *The Wealth of Humans*, UK: Penguin Random House, p. 51.
- [20.](#) См. Autor, D. (2015) *Why are There Still so Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, *The Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp. 3–30.
- [21.](#) Опубликовано в газете *The Financial Times* 29 января 2018.
- [22.](#) См. Lawrence, M., Roberts, C. and King, L. (2017) *Managing Automation*, London: IPPR.
- [23.](#) См. Chace (2016), pp. 51–52.



- [24.](#) См. отчет Центра американских предпринимателей (Center for American Entrepreneurship), на который ссылается Джон Торнхилл (John Thornhill) в своей статье, опубликованной в газете *The Financial Times* 23 октября 2018 г.
- [25.](#) См. International Federation of Robotics (IFR).
- [26.](#) См. Goldman Sachs (2017) «China's Rise Artificial Intelligence», 31 августа 2017 г.
- [27.](#) См. House of Lords (2018) Committee Report, Session 2017–2019, HL Paper 100, 16 апреля, p. 117.
- [28.](#) Там же, p. 117.
- [29.](#) См. Chase, C. (2016).
- [30.](#) IMF (2018) Manufacturing Jobs: Implications for Productivity and Inequality, Chapter 3 of World Economic Outlook, Washington, DC: IMF, апреля.

## ГЛАВА 7

- [1.](#) См. Floridi L. (2017) Robots, Jobs, Taxes, and Responsibilities, *Philosophy & Technology*, марта, 30(1), pp. 1–4.
- [2.](#) См. Maslow, A. (1968) *Toward a Psychology of Being*, New York: John Wiley & Sons.
- [3.](#) См. Kelly, K. (2016) *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces that Will Shape our Future*, New York: Penguin, p. 190.
- [4.](#) Опубликовано в газете *The Financial Times* 6 сентября 2018.
- [5.](#) См. Delaney, K.J. (2017) The robot that takes your job should pay taxes, says Bill Gates. Опубликовано на сайте Quartz 17 февраля

2017 г.: <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes> (4 августа 2018).

6. См. Walker, J. (2017) Robot Tax — A Summary of Arguments «For» and «Against», Опубликовано на сайте Techemergence 24 октября 2017 г.: <https://www.techemergence.com/robot-tax-summary-arguments/> (2 августа 2018).
7. См. Isaacs, A. and Wallace, T. (2017) Return of the luddites: Why a robot tax could never work. Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 27 сентября 2017 г.: <https://www.telegraph.co.uk/business/2017/09/27/return-luddites-robot-tax-could-never-work> (2 августа 2018 г.).
8. Walker, J. (2017), цитированная работа.
9. Там же.
10. Агентство Reuters (2017): European Parliament calls for robot law, rejects robot tax. Опубликовано 16 февраля 2017 г. (<https://www.reuters.com/article/us-europe-robots-lawmaking/european-parliament-calls-for-robot-law-rejects-robot-tax-idUSKBN15V2KM>).
11. См. Abbott, R. and Bogenschneider, B. (2017) Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation, *Harvard Law & Policy Review*, Vol. 12, p. 150.
12. См. Summers, L. (2017) Robots are wealth creators and taxing them is illogical. Опубликовано в газете *The Financial Times* 5 марта 2017 г.
13. См. Shiller R. J. (2017) «Robotization without Taxation?». Опубликовано компанией Project Syndicate (<http://prosyn.org/Rebz6Jw>).
14. См. Tegmark, M. (2017) *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*, London: Allen Lane, p. 273.

15. См. Dvorsky, G. (2017) Hackers have already started to weaponize artificial intelligence. Опубликовано на сайте Gizmodo 9 ноября 2017 г. (<https://gizmodo.com/hackers-have-already-started-to-weaponizeartificial-in-1797688425>).
16. Там же.
17. См. House of Lords Committee Report, Session 2017–19, HL Paper 100, 16 апреля 2018 г., р. 95.
18. Процитировано в (2016) Robotics and Artificial Intelligence, House of Commons Science and Technology Committee, Fifth Report of Session 2016–17, HC145, London: House of Commons.
19. Там же, р. 18.
20. Анализ этих проблем содержится в работе 2017 г., озаглавленной «Data Management and Use: Governance in the Twenty-first Century», London: British Academy and the Royal Society (<https://royalsociety.org/~media/policy/projects/data-governance/data-management-governance.pdf>).
21. См. Globe editorial (2018) «When tech companies collect data, bad things can happen»; опубликовано 30 января 2018 г. (<https://www.the-globeandmail.com/opinion/editorials/globe-editorial-whentech-companies-collect-data-bad-things-can-happen/article37798038/>).
22. См. статью Baker, P. (2018) «Reining in Data-Crazed Tech Companies», опубликованную 16 апреля 2018 г. Ссылка: <https://www.ecommercetimes.com/story/85278.html>.
23. См. Solon, O. (2018) Facebook says Cambridge Analytica may have gained 37 m more users data. Опубликовано в газете *The Guardian* 4 апреля 2018 г. (<https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/04/facebook-cambridge-analytica-user-data-latest-more-than-thought>).

24. См. Frischmann, B. (2018) Here's why tech companies abuse our data: because we let them. Опубликовано в газете *The Guardian* 10 апреля 2018 г. (<https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/apr/10/tech-companies-data-online-transactions-friction>).
25. См. Stucke, M.E. (2018) Here are all the reasons it's a bad idea to let a few tech companies monopolize our data. Опубликовано в *Harvard Business Review* 27 марта 2018 г. (<https://hbr.org/2018/03/here-are-all-the-reasons-its-a-bad-idea-to-let-a-few-tech-companies-monopolize-our-data>).
26. См. статью Mintel (2018) «Data Danger: 71 Percent of Brits Avoid Creating New Company Accounts Because of Data Worries», опубликованную 23 мая 2018 г. (<http://www.mintel.com/press-centre/technologypress-centre/data-danger-71-of-brits-avoid-creating-new-company-accounts-because-of-data-worries>).
27. См. EU GDPR (2018): <https://www.euGDPr.org/euGDPr.org-1.htm>.
28. См. Johnston, I. (2018) «EU funding «Orwellian» artificial intelligence plan to monitor public for «abnormal behavior»». Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 19 сентября 2018 г. (<https://www.telegraph.co.uk/news/uknews/6210255/EU-funding-orwellianartificial-intelligence-plan-to-monitor-public-for-abnormal-behavior.html>).
29. См. Arun, C. (2017) AI Threats to Civil liberties and Democracy. Речь в Berkman Klein Centre for Internet & Society 1 октября 2017 г. Транскрипция речи доступна на сайте: <http://opentranscripts.org/transcript/ai-threats-civil-liberties-democracy/>.
30. См. Lucas, L. and Feng, E. (2018) Inside China's «Surveillance State». Опубликовано в газете *The Financial Times* 20 июля, <http://www.ft.com/content/2182eebe-8a17-11e8-bf9e-8771d5404543>.
31. См. Vincent, J. (2018) Artificial intelligence is going to supercharge surveillance. Опубликовано на сайте *The Verge* 23 января 2018 г.

(<https://www.theverge.com/2018/1/23/16907238/artificialintelligence-surveillance-cameras-security>).

32. См. Zeng, M.J. (2018) «China's Social Credit System puts its people under pressure to be model citizens». Опубликовано на сайте The Conversation 23 января 2018 г. (<https://theconversation.com/chinas-socialcredit-system-puts-its-people-under-pressure-to-bemodel-citizens-89963>).
33. Там же.
34. См. Lucas and Feng (2018) «Inside China's surveillance state». Опубликовано в газете *The Financial Times* 20 июля 2018 г. (<https://www.ft.com/content/2182eebe-8a17-11e8-bf9e-8771d5404543>, актуально на 14 августа 2018).
35. См. «The South China Morning Post». Опубликовано в газете *The Daily Telegraph* 1 мая 2018 г.
36. См. Shadbolt, N. and Hampson, R. (2018) *The Digital Ape*, London: Scribe.
37. См. Domingos, P. (2015) *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*, New York: Basic Books.
38. См. Polonski, V. (2017) «How artificial intelligence silently took over democracy»: Всемирный экономический форум (World Economic Forum), 12 августа 2017 г. (<https://www.weforum.org/agenda/2017/08/artificialintelligence-can-save-democracy-unless-it-destroys-it-first/>).
39. См. Burkhardt, J.M. (2017) *How Fake News Spreads*, Library Technology Reports, 53(8).
40. См. Polonski, V. (2017) *Artificial intelligence has the power to destroy or save democracy*. Совет по международным отношениям

(Council on Foreign Relations) 7 августа 2017 г. (<https://www.cfr.org/blog/artificial-intelligence-has-power-destroy-or-save-democracy>).

41. См. *BBC News* «Fake news a democratic crisis for UK, MPs warn» 28 июля 2018 г., <https://www.bbc.co.uk/news/technology-44967650>.
42. Опубликовано в журнале *The Guardian* 22 января 2018 г.
43. Опубликовано в журнале *Wired* в 2018 г. (<https://www.wired.com/story/emmanuelmacron-talks-to-wired-about-frances-ai-strategy/>).

## ГЛАВА 8

1. См. Joi, J.I. (2016) «Society-in-the-loop», Massachusetts: MIT Media lab, 12 августа.
2. Прочитировано в Leonhard, G. (2016) *Technology vs. Humanity: The Coming Clash between Man and Machine*, London: Fast Future Publishing, p. 60.
3. См. Goel, A.K. (2017) *AI Education for the World*, *AI Magazine*, 38(2), pp. 3–4.
4. См. Wohl, B. (2017) *Coding the curriculum: new computer science GCSE fails to make the grade*, веб-сайт *The Conversation* 21 июня 2017 г. (<http://theconversation.com/coding-the-curriculum-newcomputer-science-gcse-fails-to-make-the-grade-79780>).
5. См. V. Matthews (2018) *Teaching AI in schools could equip students for the future*, *Raconteur*, 23 мая 2018 г. (<https://www.raconteur.net/technology/ai-in-schools-students-future>).
6. См. Kosbie, D. et al. (2017), цитированная работа.
7. См. TEALS, <https://www.tealsk12.org>.
8. См. Matthews, V. (2018), цитированная работа.

9. См. Williamson, B. (2017) «Coding for What? Lessons from Computing in the Curriculum». Речь, подготовленная для конференции Pop Up Digital Conference, Гетеборг, Швеция, 19 июня 2017 г.
10. См. Brown-Martin, G. (2017) Education and the Fourth Industrial Revolution. Обзор литературы, подготовленный для медиакомпании Groupe Média TFO, август, p. 4, (<https://www.grouperemediatfo.org/wp-content/uploads/2017/12/FINAL-Education-and-the-Fourth-Industrial-Revolution-1-1-1.pdf>).
11. Процитировано в Leonhard 2016, p. 24.
12. См. Kosbie, D. Moore, A. W. and Stehlik, M. (2017) How to Prepare the Next generation for Jobs in the AI Economy, *Harvard Business Review*, 5 июня (<https://hbr.org/2017/06/how-to-prepare-the-next-generation-for-jobs-in-the-ai-economy>).
13. См. Brown-Martin, G. (2017), цитированная работа.
14. См. Aoun, J.E. (2017) Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence, USA: Massachusetts, Institute of Technology, p. xviii.
15. Там же, p. 51.
16. См. Seldon, A. and Abidoye, O. (2018) The Fourth Education Revolution, Buckingham: University of Buckingham Press.
17. См. Ford, M. (2015) The Rise of the Robots, London: Oneworld, p. 146.
18. См. Susskind, R. and Susskind, D. (2017) The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts, Oxford: Oxford University Press.
19. Опубликовано в газете *The Guardian* 22 марта 2016 г.
20. См. Robinson, K. (ed) «Tech Now», 20 января 2012 г.

21. Процитировано в Seldon (2018).
22. Взято из речи Майкла Гоува (Michael Gove) на выставке BETT Show 2012 (доступно на сайте <https://www.gov.uk/government/speeches/michael-gove-speech-at-the-bett-show-2012>).
23. См. Bootle, R. (2012) *The Trouble with Markets: Saving Capitalism from Itself*, London: Nicholas Brealey.
24. См. Caplan, B. (2018) *The Case Against Education*, Princeton: Princeton University Press.
25. Там же.
26. Процитировано R Foroohar в газете *The Financial Times* 12 ноября 2018 г.
27. Процитировано в Seldon and Abidoye (2018).
28. Обсуждение этого вопроса и других проблем образования можно найти у Chao Jr., R. (2017) *Educating for the Fourth Industrial Revolution*, University World News, No. 482 10 ноября 2017 г. (<http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20171107123728676>), а также у Brown-Martin, G. 2017, цитированная работа.
29. См. Toffler, A. (1970) *Future Shock*, New York: Penguin Random House.
30. См. Carr, N. (2010) *The Shallows*, New York: W. W. Norton & Company.
31. См. Brockman, J. (2015), pp. 26–27.
32. См. Autor, D. (2015) *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, *The Journal of Economic Perspectives*, 29(3).



1. Leonhard, G. (2016), p. 49.
2. Эта пародия на принципы синтетической логики регулярно появляется в разных книгах, однако ее происхождение неизвестно.
3. Самая последняя попытка создать грандиозное видение справедливого общества была предпринята в 1971 г. американским философом Джоном Ролзом в его книге «Теория справедливости» («A Theory of Justice», Oxford: Oxford University Press, 1971).
4. Процитировано в Bregman (2017) *Utopia for Realists*, p. 72.
5. См. Baker, D. (2016) *Rigged: How Globalisation and the Rules of the Modern Economy Were Structured to Make the Rich Richer*, Washington D. C., Center for Economic and Policy Research.
6. Желаящие ознакомиться с более содержательным обзором всех аспектов этой темы могут обратиться к статье Martinelli, L. «Assessing the Case for a Universal Basic Income in the UK», IPR Policy Brief, сентябрь 2017, University of Bath, а также анализу OECD «Basic Income as a Policy Option: Can It Add Up?» Paris: OECD.
7. См. *Our Common Wealth: A Citizens' Wealth Fund for the UK*, London: IPPR, 2018 (<http://www.ippr.org/research/publications/our-common-wealth>).
8. Процитировано в газете *The Financial Times* 3 июля 2018 г.
9. Процитировано в Lowery, A. (2018) *Give People Money*, New York: Crown.
10. Процитировано в Van Parijs and Vanderborght, Y. (2017) *Basic Income*, Cambridge: Harvard University Press Mass, p. 79.

11. См. Polanyi, K. (1944) A Short History of a Family Security System, New York: Farrar & Rinehart.
12. См. Bregman (2017), pp. 88–89.
13. Там же, p. 97.
14. См. Galbraith, J.K. «The Unfinished Business of the Century». Лекция, прочитанная в Лондонской школе экономики (London School of Economics) в июне 1999.
15. См. Van Parijs, P. and Vanderborght, Y. (2017) Basic Income, Cambridge: Harvard University Press Mass.
16. См. Turner, A. «Capitalism in the Age of Robots: Work, Income, and Wealth in the Twenty-First Century». Лекция, прочитанная в Школе перспективных исследований (School of Advanced Studies) при Университете Джона Хопкинса (Johns Hopkins University, Washington, DC) 20 апреля 2018 г.
17. См. Bootle, R. (2009) The Trouble with Markets: Saving Capitalism from Itself, London: Nicholas Brealey.
18. См. Chace (2016), pp. 217–218.
19. См. Lowrey, A. (2018) Give People Money: The simple idea to solve inequality and revolutionise our lives, London: WH Allen.
20. Ссылка взята из Lowrey, A. (2018).
21. Процитировано в Van Parijs and Vanderborght (2017), p. 85.
22. Там же.
23. См. «The Basics of Basic Income» ([www.johnkay.com](http://www.johnkay.com)).
24. См. Piketty, T. (2013) Capital in the Twenty-First Century, USA: Harvard University Press.

[25.](#) См. Pinker, S. (2018) *Enlightenment Now*, London: Allen Lane.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

[1.](#) Это замечание часто приписывают американскому тренеру по бейсболу Йоги Берру; впрочем подобные или даже идентичные высказывания нередко публикуются и от имени других самых различных людей.

[2.](#) См. Sagan, C. (1980) *Cosmos*, New York: Random House.

## ЭПИЛОГ

[1.](#) См. Darrach, B. «Meet Shaky, the First Electronic Person», *Life*, 20 ноября 1970 г., p. 68.

[2.](#) Процитировано в Brockman (2015), p. 166.

[3.](#) См. Ford (2015), pp. 229–230.

[4.](#) См. Leonhard (2016), p. 9.

[5.](#) В этом случае особый интерес к данной проблеме возник не столько у экономистов, сколько у наших «кузенов» — бухгалтеров. (Я подчеркиваю, что они для нас — весьма дальние родственники, «сидящие» на совсем иной ветви общего древа экономических профессий.) Если ИИ разовьется до такой степени, что машины смогут постоянно улучшать себя, это уменьшит или, возможно, даже обратит процесс ухудшения, который затрагивает все физические активы, что приводит к полному пересмотру концепции «учета амортизации», которая играет такую важную роль в отчетности многих компаний. Не может ли при таких условиях «обесценивание оборудования» обернуться в некоторых случаях «автоматическим повышением» их стоимости?

[6.](#) См. Kelly (2016), p. 49.

- [7.](#) См. Tegmark (2017), p. 314.
- [8.](#) См. Brockman (2015), pp. 29–30.
- [9.](#) Вот, например, что пишет по этому поводу М. Shanahan (2015, p. xxi): «Самым принципиальным среди этих ограничений является смертность. Тело животного — это хрупкая вещь, уязвимая для болезней, повреждений и старения, а биологический мозг, от которого (сегодня) зависит человеческое сознание, является лишь одной из его частей. Но если мы получим средства для устранения любого уровня повреждений, наносимых ему, и в конечном итоге для восстановления его с нуля, возможно, с использованием небιологического субстрата, то уже ничто не воспрепятствует неограниченному расширению сознания».
- [10.](#) См. Ford (2015), pp. 230–232.
- [11.](#) Прοцитировано в работе Shanahan (2015, с. 157). Шанахан развивает свое видение будущего. В частности, он пишет: «Не стесненные земными биологическими потребностями, способные противостоять экстремальным температурам и огромным дозам радиации, которые стали бы фатальными для человека, психологически не обеспокоенные перспективой тысяч лет путешествия в межзвездном пространстве, самовоспроизводящиеся сверхразумные машины могли бы иметь блестящие перспективы для колонизации галактики. Предназначение человека во вселенском масштабе можно было бы рассматривать как осуществление первого шага на пути к такому будущему, хотя сами люди (в своей биологической оболочке) физически и интеллектуально слишком слабы, чтобы сделаться его частью».
- [12.](#) Как выразился Ник Бострам: «Существование птиц доказывает, что полет объектов тяжелее воздуха физически возможен; это побудило людей к созданию летательных аппаратов. Однако первые действующие самолеты крыльями не махали. Пока неясно, будет ли машинный интеллект похож на современные летательные аппараты, в которых задействованы в основном

искусственные механизмы, отсутствующие в природе, или же на использование огня, которое мы изначально освоили, копируя естественные процессы, а именно — пожары» (2014, стр. 34).

- [13.](#) См. Harari (2016), pp. 140–141.
- [14.](#) См. Jaynes, J. (1990) *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*, New York: Houghton Mifflin.
- [15.](#) См. Dawkins, R. (2006) *The God Delusion*, London: Penguin.
- [16.](#) См. Shanahan, M. (2015) *The Technological Singularity*, Cambridge: The MIT Press, p. 98.
- [17.](#) См. Brockman (2015), p. 255.
- [18.](#) Процитировано в газете *The Daily Telegraph* 14 марта 2017 г. Более детальное изложение взглядов Пенроуза на данную проблему см. в Penrose 1989 and 1994.
- [19.](#) Процитировано в газете *The Daily Telegraph* 14 марта 2017 г.
- [20.](#) Процитировано в Leonhard (2016), p. 9.

[1] Ошибка, о которой идет речь, — так называемая ошибка Y2K, предполагаемый сбой в компьютерных системах в момент перехода 1999 г. в 2000 г., в результате чего должно было «обнулиться» множество данных, имеющих принципиальное значение в мировом масштабе. Ничего подобного на самом деле не произошло. — *Прим. перев.*

[2] «Королевский астроном» — традиционное звание директора Гринвичской астрономической обсерватории (Royal Greenwich Observatory) в Великобритании; вышло из официального употребления в 1972 г., но продолжает употребляться неформально. — *Прим. перев.*

[3] Сам Карел Чапек приписывает изобретение этого слова своему брату-художнику Йозефу. — *Прим. перев.*

[4] По всей видимости, под «кораблями с фиксированными парусами» автор подразумевает венецианские нефы. Паруса у нефов на самом деле регулировались, но к океанским плаваниям эти суда действительно были не приспособлены. — *Прим. перев.*

[5] Речь идет о так называемой прядильной машине, созданной во второй половине XVIII в. Джеймсом Харгривсом и прозванной «прялка Дженни» (англ. «Spinning Jenny»). Эта машина считается одним из тех изобретений, с которых началась промышленная революция. — *Прим. перев.*

[6] «Гибридное» слово, означающее «стагнация (застой) + инфляция». — *Прим. перев.*

[7] 140 символов — максимальная длина сообщения в Twitter в начале существования этой платформы. Сейчас там можно публиковать и более длинные сообщения. — *Прим. перев.*

[8] В оригинале: «This time it's different», то есть четыре слова. — *Прим. перев.*

[9] Блетчли-парк (Bletchley Park) — особняк, расположенный в городе Милтон Кинс графства Бакингемшир. Знаменит тем, что во время Второй мировой войны там размещалось главное шифровальное подразделение Великобритании Правительственная школа кодов и шифров (англ. Government Code and Cypher School, GC&CS), занимавшаяся расшифровкой секретных кодов Германии и стран Оси.

[10] 2019 г. — *Прим. перев.*

[11] В 2019 г. были анонсированы продажи робота FoldiMate, предназначенного для глажения и аккуратного складывания одежды. К сожалению, пользовательских отзывов об их реальной эффективности пока нет. — *Прим. перев.*

[12] В оригинале речь идет о надписи в лифте «Do not use in case of fire», которую можно понять и как «Не использовать в случае пожара», и как «Не пользоваться при наличии огня в любом виде». Английское слово fire может означать и пожар, и костер, и просто огонь. — *Прим. перев.*

[13] Имеется в виду популярная экономика для неэкономистов. — *Прим. перев.*

[14] По состоянию на 2020 г. численность сотрудников Google оценивалась приблизительно в 127 000 человек, Apple — 137 000. В то

же время такая типично производственная корпорация, как Boeing, насчитывала 140 000 сотрудников, а General Motors — 170 000. Судя по этим данным, разницу в размерах между штатами крупных «цифровых» и «не цифровых» компаний трудно назвать «поразительной». — *Прим. перев.*

[15] Группа Блумсбери (Bloomsbury Group) представляла собой неформальное объединение английской интеллектуальной элиты, существовавшее в первой половине XX в. Состояла в основном из ученых, писателей и художников, связанных друг с другом сложными семейными, дружескими, творческими отношениями. — *Прим. перев.*

[16] Экономика счастья (Happiness Economics) — современное направление в экономической теории, связанное с разработкой различных методов «количественного измерения счастья», а также решение проблемы использования субъективных оценок для описания объективно существующих экономических проблем. — *Прим. перев.*

[17] В 2020 г. этого так и не случилось. — *Прим. перев.*

[18] Масе — крупная международная строительная компания, базирующаяся в Лондоне. — *Прим. перев.*

[19] Имеется в виду строительная область в Соединенном Королевстве. — *Прим. перев.*

[20] Cornerstone Capital — влиятельная инвестиционная компания, базирующаяся в США. — *Прим. перев.*

[21] Названа так по имени влиятельного премьер-министра Великобритании Маргарет Тэтчер, прозванной Железной леди за свою



крайне жесткую политическую и экономическую позицию. — *Прим. перев.*

[22] Располагаемый доход (англ. disposable income) соответствует русскоязычному понятию «чистый доход», то есть тот доход, который остается после уплаты налогов, взносов в пенсионные фонды, систему страхования и других вычетов. — *Прим. перев.*

[23] Goldman Sachs Group — один из крупнейших в мире инвестиционных банков; в кругу финансистов известен как «The Firm», занимается инвестиционным банкингом, торговлей ценными бумагами, инвестиционным менеджментом и другими финансовыми услугами, прежде всего, с институциональными клиентами. — *Прим. перев.*

[24] «Окадо» (Ocado) — одна из крупнейших в мире торговых сетей, осуществляющих исключительно онлайн-торговлю; базируется и работает в Великобритании. — *Прим. перев.*

[25] Манга (manga) — японские комиксы, возникшие на стыке японских традиций и западной культуры. Тематика и аудитория этого жанра чрезвычайно широка. — *Прим. перев.*

[26] Речь идет о Корейском институте передовых технологий (Korea Advanced Institute of Science and Technology, или KAIST) — ведущем учебном и научно-исследовательском университете Южной Кореи (Тэджоне). — *Прим. перев.*

[27] ИГИЛ — организация, запрещенная в России. — *Прим. ред.*

[28] Машинное обучение — это технологии, позволяющие решать различные задачи в тех сферах, где применяются большие данные —

совокупность непрерывно увеличивающихся объемов информации одного контекста, но разных форматов представления, а также методов и средств для эффективной и быстрой обработки. — *Прим. ред.*

[29] AP Computer Science A — углубленный курс информатики в американских колледжах. — *Прим. перев.*

[30] ИКТ (англ. ICT) — акроним, означающий «Information and communication technology», т.е. наука об информационных технологиях и коммуникации. — *Прим. перев.*

[31] TEALS — еще один «образовательный» акроним; происходит от словосочетания «Technology Education and Literacy in Schools», т.е. технологическое образование и грамотность в школах. — *Прим. перев.*

[32] STEAM — акроним, образованный добавлением к более традиционному акрониму STEM слова art, т.е. той области, которую называют «свободными искусствами». Используется в противовес тенденции преподавать исключительно «точные» науки, подчеркивая важность гуманитарного образования. — *Прим. перев.*

[33] От английских слов Creativity/Compassion, Originality, Reciprocity/Responsibility and Empathy. — *Прим. перев.*

[34] Chartered Institute of Personnel and Development — Королевский Институт персонала и развития, базирующийся в Уимблдоне, Лондон. Занимается вопросами развития и использования человеческих ресурсов. — *Прим. перев.*

[35] Brookings Institution (или просто Brookings) — Брукингский институт в США (Вашингтон), исследовательский центр,

специализирующийся на общественных науках, муниципальном управлении, внешней политике и мировой экономике. — *Прим. перев.*

[36] Открытый университет Великобритании (UK Open University) — государственный научно-исследовательский институт и одновременно крупнейший университет в Соединенном Королевстве. Большая часть студентов бакалавриата базируются в Великобритании, однако обучаются за пределами кампуса. Кроме того, многие из курсов (как в бакалавриате, так и в магистратуре) могут изучаться и в других странах мира. — *Прим. перев.*

[37] Бегство капитала — стихийный, не регулируемый государством вывоз капитала юридическими и физическими лицами за рубеж в целях более надежного и выгодного их вложения. — *Прим. ред.*

[38] Так или иначе усредняемой. — *Прим. перев.*

[39] «Теневой кабинет» официальной оппозиции — формируемое оппозиционной партией альтернативное правительство, которое в некоторых (строго определенных законом) случаях может принять на себя функции официального правительства. Пока эти случаи не наступили, теневой кабинет контролирует действия текущего правительства. — *Прим. перев.*

[40] Система Спинхемленда, или, точнее, закон Спинхемленда (англ. Speenhamland Law) — британский закон, предусматривавший выплату беднякам денежных пособий (их размер высчитывался по шкале в соответствии с ценами на хлеб) и гарантировавший беднейшему населению минимальный доход в дополнение к заработку. Согласно Поланьи, он предварял собой новое социально-экономическое «право на жизнь» (см. ниже). Был принят в 1795 г. в качестве чрезвычайной меры, но вскоре получил широкое

распространение в стране, как в сельской местности, так и в промышленных районах. — *Прим. перев.*

[41] Дискреционная политика — сознательное регулирование налогообложения и государственных расходов с целью повысить объемы производства, занятость населения, совокупный спрос и т.д. за счет увеличения расходов и дефицита бюджета при снижении налогов. — *Прим. ред.*

[42] Шакопи сиу (Shakopee Mdewakanton Sioux Community) — официальное название индейского племени сиу. — *Прим. перев.*

[43] Некоторые исследования показывают, что ролевой баланс по теории Белбина может положительно влиять на эффективность командной деятельности (Barbara Senior (1997). Team roles and team performance: Is there 'really' a link?., 70(3), 241–258. doi:10.1111/j.2044–8325.1997.tb00646.x)

[44] Salas, E., Sims, D. E., & Burke, C. S. (2005). Is there a «big five» in teamwork?. *Small group research*, 36(5), 555–599.

[45] Basadur, M., & Head, M. (2001). Team performance and satisfaction: A link to cognitive style within a process framework. *The Journal of Creative Behavior*, 35(4), 227–248.

[46] Watrous, K. M., Huffman, A. H., & Pritchard, R. D. (2006). When coworkers and managers quit: The effects of turnover and shared values on performance. *Journal of Business and Psychology*, 21(1), 103–126.

[47] Allen, S. A., & Ofahengaue Vakalahi, H. F. (2013). My team members are everywhere! A critical analysis of the emerging literature on dispersed teams. *Administration in Social Work*, 37(5), 486–493.

[48] [https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad\\_obrazovanie\\_Web.pdf](https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obrazovanie_Web.pdf), Индекс человеческого капитала (WEF, 2017) <https://weforum.ent.box.com/s/dari4dktg4jt2g9xo2o5pksjpatvawdb>.

[49] OECD, 2017; Somers, Cabus, Groot, & van den Brink, 2019; Van Der Velden & Bijlsma, 2019; «Двенадцать решений для нового образования», 2018.

[50] <https://www.cedefop.europa.eu/en/online-tools>

[51] <https://www.burning-glass.com/1>

[52] Соколов А.В., Чулок А.А. (2012). Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и первые результаты // Форсайт. Т. 6, №1. С. 12. DOI: 10.17323/1995–459X.2012.1.12.25.

[53] Bogomolova A., Balk I., Semenov E., Ivaschenko N. (2019). Network Analysis of Patenting Trends in Energy Efficiency. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 317. 012005. DOI: 10.1088/1755–1315/317/1/012005.

[54] Кузьминов И.Ф., Логинова И.В., Беликов А.А., Лобанова П.А. (2019). Перспективы использования семантического анализа для стратегической аналитики отрасли // Труды ВНИРО, Т. 177. С. 197–203.

[55] Гиглавый А.В., Соколов А.В., Абдрахманова Г.И., Чулок А.А., Буров В.В. (2013). Долгосрочные тренды развития сектора информационно-коммуникационных технологий // Форсайт. Т. 7, №3. С. 006–024. DOI: 10.17323/1995–459X.2013.3.6.24.

[56] Диаграмма Сэнки названа в честь Мэтью Сэнки, ирландского капитана, который создал ее, чтобы показать энергоэффективность парового двигателя в 1898 году.

[57] Управление исследованиями и разработками в российских компаниях. Национальный доклад. — М.: Ассоциация менеджеров, 2011. — 80 с.

[58] Павловец А.С. (2021). Формирование и развитие профессиональных компетенций персонала на предприятии // Организатор производства. Т. 29, №1. С. 80–89.

[59] Болобова А.А., Бондаренко Н.Г., Кадисон Ю.Б. (2010). Разработка механизма построения траектории карьеры специалиста // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Т. 4, №1. С. 241–247.

[60] Будзинская О.В. (2020). Персонализация траектории профессионального развития работников в условиях индустрии 4.0 // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. №1, С. 76–82.

[61] Wowczko, I.A. (2015). Skills and Vacancy Analysis with Data Mining Techniques. Informatics, 2, 31–49. <https://doi.org/10.3390/informatics2040031>.

[62] Qamhie, M., Sammaneh, H., & Demaidi, M. N. (2020). PCRS: Personalized Career-Path Recommender System for Engineering Students. IEEE Access, 8, 214039–214049. doi:10.1109/access.2020.3040338

[63] Patel, B., Kakuste, V., & Eirinaki, M. (2017). CaPaR: A Career Path Recommendation Framework. 2017 IEEE Third International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService). DOI: 10.1109/bigdataservice.2017.3110.1109/BigDataService.2017.31

[64] Шматко Н. А. (2012). Компетенции инженерных кадров: опыт сравнительного исследования в России и странах ЕС // Форсайт. Т. 6, №1. С.33.

[65] Russell Hensley, Etienne Lacroix, Rob Mann, Manu Murthy. A capabilities strategy for successful product development (2017). [Электронный ресурс] URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/a-capabilities-strategy-for-successful-product-development> (дата обращения: 16.09.2022).

[66] OECD. The definition and selection of key competencies (2005). [Электронный ресурс] URL: <https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf> (дата обращения: 16.09.2022).

[67] Korn Ferry — международная компания в сфере управленческого консалтинга, специализирующаяся на организации, трансформации бизнеса и поиске высокопоставленных сотрудников.

[68] Korn Ferry Institute. Developing Values and Competencies with Maximum Engagement (2017). [Электронный ресурс] URL: <https://www.kornferry.com/content/dam/kornferry/docs/article-migration/Culture.EffectiveLeadership.Winter2018.pdf> (дата обращения: 16.09.2022).

[69] Boyatzis R. (1982). The competent manager: A model for effective performance. New York: John Wiley & Sons.

[70] Mason G. (2011). Product strategies, skills shortages and skill updating needs in England: New evidence from the National Employer Skills Survey, 2009. Evidence Report 30. London: UKCES.

[71] В переводе мы продолжаем писать это слово со строчной буквы. — *Прим. перев.*



# 20.35

УНИВЕРСИТЕТ

## ОБ УНИВЕРСИТЕТЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ 2035



Первый в России глобальный цифровой университет — Университет 2035 — представляет собой многофункциональную образовательную платформу, использующую возможности искусственного интеллекта для диагностики компетенций пользователей и выстраивания индивидуального образовательного пространства.

## КАК ВЫГЛЯДИТ СЕГОДНЯ УНИВЕРСИТЕТ 2035?

### 1 Цифровая платформа

Позволяет объединить участников экосистемы и оптимизировать их взаимодействие через внедрение технологий ИИ в образование и создание новых продуктов. Это свыше 700 000 пользователей платформы, 8 000 000 персональных рекомендаций ИИ по шагам развития за 4 года, 66 000 единиц образовательного контента, 500 учебных подборок.

### 2 Институт развития

Обеспечивает трансформацию существующей системы образования в контексте перехода к цифровым инструментам, индивидуализации образовательных траекторий, непрерывности и бесшовности образовательного процесса с помощью ИИ. В настоящее время 45 российских вузов реализуют пилотные образовательные программы по сквозным технологиям в рамках проекта Университета 2035 «Образовательные франшизы».

### 3 «Супер-НИИ» в датацентричном образовании

Проводит передовые исследования в области данных о человеке в развитии: создает и апробирует новую модель развития человека, стандарты цифрового следа и цифровых компетенций, аналитические инструменты. В Университете 2035 впервые в мире разработаны профстандарты IT-специалистов на основе анализа данных, 8 квалификаций на основе данных. Университет 2035 использует 25 инструментов для диагностики и 3 новых методики сбора и анализа цифрового следа.

### 4 Сетевое образовательное пространство

Развивает компетенции населения в высокотехнологичных сферах экономики через организацию образовательной сети, включающей людей, корпорации, вузы, экосистемные проекты и платформы. Уже сейчас работают свыше 100 магистерских программ по 16 сквозным технологиям, 39 000 участников из 48 регионов получили персональные цифровые сертификаты о завершении обучения в 422 образовательных программах по 22 направлениям цифровой экономики, 25 000 человек завершат свое обучение в 2022 году по программе «Цифровые профессии».

### 5 Экспортер образования

Выводит на глобальный рынок российские образовательные технологии с целью повышения их привлекательности и конкурентоспособности на международном рынке образовательных услуг. Одним из магистральных направлений в этой сфере является сетевой проект «Искусственный интеллект».

Университет 2035 сегодня — это достижение технологического лидерства страны через эффективное, доступное и осознанное развитие человека на протяжении всей жизни.

2035.university