

# Технологии Четвертой промышленной революции

**Автор:**

[Николас Дэвис](#)

Технологии Четвертой промышленной революции

Николас Дэвис

Клаус Шваб

Top Business Awards

Четвертая промышленная революция меняет мир. Искусственный интеллект, блокчейн, нано- и биотехнологии уже трансформируют общество. Грандиозный взлет и падение самой известной криптовалюты биткоин – результат действий миллионов людей, доверившихся технологии. Клаус Шваб, основатель и бессменный председатель Всемирного экономического форума, утверждает: «Действия, которые мы совершаем сегодня, влияют на цепочку событий, трансформирующих мир. Технологии, которые нас окружают, меняются в результате наших решений, а затем меняемся и мы сами». Все мы участвуем в формировании будущего, и чтобы создать мир, в котором мы хотим жить, нужно осознать масштаб происходящих изменений. Более 200 ведущих мировых экспертов в области технологий, экономики и социологии приняли участие в работе над этой книгой, чтобы продемонстрировать читателям максимально полную картину трансформации окружающего нас мира.

Клаус Шваб, Николас Дэвис

Технологии Четвертой промышленной революции

Shaping the Fourth Industrial Revolution

Klaus Schwab, Nicholas Davis

© 2018 by World Economic Forum – All rights reserved.

Title of the English original version: «Shaping the Fourth Industrial Revolution», published 2018.

This translation of «Shaping the Fourth Industrial Revolution» is published by arrangement with the World Economic Forum, Cologny, Switzerland.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, whether by electronic, mechanical and/or photocopying means without the prior written permission of the World Economic Forum, Cologny, Switzerland.

© 2018 by World Economic Forum® – All rights reserved.

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2018

Все права защищены.

\* \* \*

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИЗНЕСА И ЖИЗНИ

Все лгут. Поисквики, Big Data и Интернет знают о вас всё

В своей книге Сет Стивенс-Давидовиц предлагает вам изучить сенсационные данные, которые полностью перевернут ваши представления об обществе, в котором мы живем. Как часто мы на самом деле занимаемся сексом? Что мы в действительности думаем о людях другой расы? Узнайте, что же на самом деле скрывают люди.

**BIG DATA. Вся технология в одной книге**

Как следует жить в мире полной информационной открытости? Какие риски и возможности несут для корпораций и обычных людей технологии монетизации больших данных? Потрясающие возможности, которые открыты и для корпораций, и для обычных людей. На эти и многие другие вопросы ответит в своей книге Андреас Вайгенд – один из ведущих мировых экспертов по будущему Big Data.

**Технология блокчейн. То, что движет финансовой революцией сегодня**

Путеводитель по блокчейну – прорывному изобретению, которое перевернет не только финансовую индустрию, но и кибербезопасность, образование и нашу повседневную жизнь. Чем раньше вы разберетесь в этой технологии, тем быстрее внесете коррективы в свой бизнес, резюме и жизненную стратегию.

**Цифровой вихрь. Как побеждать диджитал-новаторов их же оружием**

Вам придется сделать выбор: внедрять цифровые технологии сегодня, или обанкротиться завтра, отдав свою долю рынка маленькому, но технологичному стартапу. В этой книге руководители Google, Apple, Alibaba и других крупных мировых компаний рассказали, как с помощью диджитал-технологий им удается удерживать свои позиции.

**Предисловие к российскому изданию**

Перемены, которые привнесла в нашу жизнь четвертая промышленная революция, находят отражение в каждой сфере бизнеса. И издательская отрасль, несмотря на то, что в основе своей является одной из самых традиционных, классических бизнес-моделей, становится трендсеттером инноваций и новых форматов в образовательной и культурной сферах.

Цифровая трансформация экономики неминуемо расширяет границы традиционного образования. Из монолитной и статичной выстраивается новая система, где процесс образования непрерывен, а траектории обучения индивидуальны. Мы стремимся отвечать современным вызовам и формировать новые подходы в образовании для сложного меняющегося общества XXI века.

Для нас большая честь быть партнером деловой программы ПМЭФ. Уверен, книга Клауса Шваба станет надежным путеводителем для российских бизнесменов на пути к процветающей экономике доверия, в которую будут вовлечены все сферы бизнеса и государственные институты.

Сегодня для того, чтобы выигрывать в конкурентной борьбе, недостаточно предлагать хорошие цены, высокий сервис и достойное качество продукта. Технологии могут сделать вас аутсайдером или лидером, все зависит от того, как быстро вы ими овладеете. На смену успешной корпорации может прийти маленькая компания, чей адресный маркетинг обеспечивает искусственный интеллект. Такая компания доносит свои ценности моментально и именно теми словами, которых ждет ее целевая аудитория. И это решает все.

Оставайтесь сильными, будьте в курсе технологических прорывов и первыми применяйте их в бизнесе – в этом вам поможет новая книга Клауса Шваба!

Предисловие

Проблемы и перспективы Четвертой промышленной революции остаются одной из главных тем мероприятий и публикаций Всемирного экономического форума

и его основателя Клауса Шваба (Klaus Schwab). В пику противникам новых технологий они подчеркивают, что эволюция технологий целиком находится в нашей власти.

Сбор потоков информации в гигантских центрах обработки данных с мощными аналитическими функциями будет преобразовывать экономику и общество на всех уровнях, создавая невиданные ранее возможности во всех отраслях человеческой деятельности – от медицины и образования до сельского хозяйства, промышленности и сферы услуг. Моя компания, как и другие, делает ставку на объединение нескольких важных технологических трендов: смешанной реальности, искусственного интеллекта и квантовых вычислений. С помощью смешанной реальности мы создаем новый пользовательский интерфейс, который преобразует поле вашего зрения в компьютерный экран, – ваш цифровой мир и ваш физический мир становятся единым целым. Данные, приложения и даже ваши друзья и коллеги будут доступны вам благодаря вашему смартфону или планшету, где бы они вам ни понадобились – в офисе, на деловой встрече или во время конференции. Искусственный интеллект (ИИ) усилит любой профессиональный опыт, дополняя человеческие возможности такими экспертными знаниями и такой мощностью прогнозирования, которые недостижимы для человека. Наконец, квантовые вычисления позволят нам выйти за рамки закона Мура, гласящего, что количество транзисторов в компьютерном чипе удваивается примерно раз в два года. Квантовые компьютеры изменят физические принципы вычислений, известные нам сегодня, и дадут нам вычислительную мощность, необходимую для решения величайших и сложнейших мировых проблем. Смешанную реальность, искусственный интеллект и квантовые вычисления сегодня еще можно называть отдельными направлениями, но они уже сливаются воедино.

Таким же образом должны объединиться бизнес и общество – их целью станет расширение возможностей людей и организаций благодаря демократизации доступа к информационным технологиям. Это поможет ответить на неотложные вызовы нашего времени. К примеру, если искусственный интеллект относится к приоритетным технологическим направлениям, то одно из наиболее актуальных применений ИИ – это сфера здравоохранения. В сочетании с системами смешанной реальности, облачными технологиями и инструментами бизнес-оптимизации ИИ станет основой масштабной трансформации здравоохранения, которая затронет каждую лабораторию, клинику и медицинский центр. Для укрепления здоровья всего человечества с помощью точной медицины – которая требует учета индивидуальных особенностей ДНК, иммунной системы, среды и образа жизни каждого человека – понадобятся общесетевое машинное

обучение, когнитивные сервисы и глубокие нейросети. Прозрачность и всеобщая доступность – не только этические императивы, но и инженерные требования при разработке таких технологий, так как в результате продукция и сервисы становятся лучше. Поэтому в 2016 году Microsoft, Amazon, Google, Facebook и IBM объявили о начале партнерства по вопросам ИИ, направленного на благо человека и общества. Цель партнерства – улучшение понимания ИИ обществом, а также создание методических рекомендаций по проблемам и перспективам в этой сфере. Партнеры будут проводить глубокие исследования для разработки и тестирования надежных систем ИИ в таких отраслях, как автомобильная промышленность и здравоохранение; изучать взаимодействие человека с ИИ, экономические эффекты и методы применения ИИ на благо общества.

Восстановление экономического роста и производительности для каждого – это наша общая цель, и главную роль здесь сыграют новые технологии. Наряду с ростом применения технологических инноваций в региональных экономиках нужно сделать акцент на образовании и повышении квалификации (особенно в тех секторах, где у страны или региона есть сравнительное преимущество). В цифровом веке программное обеспечение является универсальной инвестицией: его можно производить и применять во всех отраслях частного и государственного секторов экономики. В любой точке мира, будь то Детройт, Египет или Индонезия, эти универсальные инвестиции должны приносить экономическую выгоду для местной экономики. Сила прорывных технологий в сочетании с квалифицированной рабочей силой тем больше, чем интенсивнее применяются эти технологии, а значит, экономический рост и новые возможности станут доступны всему человечеству.

Но главное в современном цифровом мире – доверие. Нам нужен новый нормативно-правовой климат, без которого невозможно уверенное применение инновационных технологий. Устаревшие законодательства плохо приспособлены к решению описываемых проблем – это огромная помеха.

Цель этой книги – перспективное исследование вышеперечисленных тем. Для понимания современных проблем и поиска их решений сыграют огромную роль как изучение этих тем, так и обсуждения, которые они вызывают в рамках Всемирного экономического форума. Потенциальная выгода беспрецедентна, и в этой книге мы приходим к выводу, что государственно-частное партнерство является основой для ее получения.

От автора

Мир находится на распутье. Социальные и политические системы, которые спасли миллионы людей от нищеты и полвека направляли нашу государственную и глобальную политику, теперь работают против нас. Экономические выгоды, которые дают наука и производство, становятся все менее доступными, растет неравенство, а негативные последствия нашей интегрированной глобальной экономики вредят окружающей среде и беднейшим категориям населения, наименее приспособленным к тому, чтобы сносить издержки прогресса.

Общественное доверие к бизнесу, правительству, СМИ и даже к гражданскому обществу упало до такой степени, что больше половины всего мира считает, что существующая система не справляется со своими задачами. Растущая неприязнь между самой обеспеченной частью населения и всеми остальными говорит о том, что социальное единство в лучшем случае ослаблено, а в худшем – находится на грани распада.

В этих нестабильных политических и социальных условиях возникают как перспективы, так и трудности, связанные с распространением технологий, открывающих перед нами широкие возможности и кардинально меняющих наш образ жизни. Искусственный интеллект, биотехнологии, передовые материалы, квантовые вычисления и другие новейшие технологии, описанные в этой книге, закладывают фундамент для Четвертой промышленной революции.

Это не просто переход на следующую ступень развития сегодняшних цифровых технологий. Технологии Четвертой промышленной революции способны полностью изменить сложившиеся способы восприятия окружающего мира, обработки данных, координации действий, производства продуктов и услуг. Они предлагают организациям и отдельным гражданам совершенно новые возможности для создания ценности. Со временем эти технологии изменят все, что сегодня мы воспринимаем как должное – от механизмов производства товаров и услуг до инструментов для общения, работы и восприятия окружающего мира. Уже сегодня достижения в области нейротехнологий и биотехнологий заставляют нас задуматься над тем, что значит быть человеком.

Но есть и хорошая новость: Четвертая промышленная революция полностью зависит от нас и пока находится на начальном этапе. Общественные и законодательные нормы, призванные регулировать передовые технологии, пока только формулируются. Каждый может и должен участвовать в обсуждении путей развития технологий, влияющих на нашу жизнь.

В этот переломный момент на нас лежит огромная ответственность. У нас есть возможность направить развитие новых технологий так, чтобы они работали на общее благо, помогали отстаивать человеческое достоинство и защищать окружающую среду. В противном случае высока вероятность того, что сегодняшние проблемы продолжат усугубляться по мере того, как узость интересов и предвзятость систем будет вести к усилению неравенства и ущемлению прав человека во всех странах.

Чтобы осознать важность Четвертой промышленной революции и обеспечить достижение интересов всего общества, а не только его привилегированной части, необходим новый образ мышления и широкое понимание технологий, влияющих на отдельных людей, сообщества, организации и правительства.

Книга «Технологии Четвертой промышленной революции» предлагает читателям основу, необходимую для ведения стратегических диспутов о передовых технологиях на местном и международном уровнях и участия в выборе траектории развития, отвечающей общечеловеческим ценностям.

Эта книга – результат работы многих экспертов мирового класса из разностороннего сообщества Всемирного экономического форума. В частности, во втором разделе приведены мнения ведущих мыслителей из Совета по проблемам глобального развития и Сети экспертов Форума. Без их участия было бы невозможно настолько подробно рассмотреть важнейшие технологические вопросы. Я также крайне признателен Сатье Наделле за столь актуальное предисловие.

Я благодарен моему соавтору Николасу Дэвису (Nicholas Davis), руководителю Всемирного экономического форума по развитию общества и инновациям, а также Томасу Филбеку (Thomas Philbeck), руководителю Всемирного экономического форума по науке и технологиям, за их интеллектуальный вклад, усердный труд и целеустремленность. Благодарю также Энн Мэри Энгтофт Ларсен (Anne Marie Engtoft Larsen), ведущего эксперта по Четвертой промышленной революции, за помощь в описании проблем технологий и



глобального развития.

Хочу выразить глубокую признательность Кэтрин Эггенбергер (Katrin Eggenberger) за неоценимую помощь в издании книги, Камалю Кимаоуи (Kamal Kimaoui) за мастерскую верстку книги, Фабьенн Штассен (Fabienne Stassen) за редакторскую работу, а также Мел Роджерс (Mel Rogers), чье стратегическое мышление и ценностно-ориентированные лидерские качества нашли отклик во всех главах книги.

Я, как основатель и исполнительный директор Всемирного экономического форума, международной организации для государственно-частного сотрудничества, на своем опыте убедился, что для устойчивого инклюзивного прогресса необходимо, чтобы все заинтересованные стороны и представители всех отраслей объединили усилия для поиска общих целей и борьбы с мышлением, основанным на принципе «игры с нулевой суммой». Если мы добьемся успеха, то сможем избрать путь, который даст возможность исправить ошибки предыдущих промышленных революций и создать гораздо более справедливый, устойчивый, процветающий и спокойный мир. Я надеюсь, что эта, как и предыдущая моя книга – «Четвертая промышленная революция» (The Fourth Industrial Revolution), поможет нам сделать правильные шаги.

## Введение

Опубликованная в январе 2016 года книга «Четвертая промышленная революция» призывает к коллективной ответственности «за будущее, в котором инновации и технологии ориентированы на человека и на служение общественному благу»:

Эпоха новых технологий – в том случае, если ее развитие будет направляться с чуткостью и ответственностью – станет началом нового культурного возрождения, которое позволит нам ощутить себя частью единого целого: истинно глобальной цивилизации. Четвертая промышленная революция может «роботизировать» человечество, и для многих людей это непоправимо изменит то, как выглядит их работа, среда, семейная жизнь и сама идентичность. Но она же сможет привести человечество к новому коллективному и моральному

сознанию, основанному на общем чувстве предназначения. И мы обязаны стремиться ко второму варианту.

Актуальность этого призыва лишь выросла за последние два года. За это время научно-технический прогресс продвинул быстро развивающиеся технологии вперед, и компании взяли на вооружение новые подходы. Кроме того, появились новые эмпирические доказательства дестабилизирующего влияния перспективных технологий и новых бизнес-моделей на рынки труда, социальные взаимоотношения и политические системы.

Эта книга дополняет «Четвертую промышленную революцию» по двум направлениям. Во-первых, она призвана помочь всем читателям – от глав государств до активных граждан – получить цельное представление о происходящем, поскольку описывает проблемы с системной точки зрения и выделяет взаимосвязи между перспективными технологиями, глобальными вызовами и действиями, которые мы предпринимаем сегодня. Во-вторых, она позволяет читателям глубже заглянуть в суть отдельных технологий и управленческих проблем, для чего приводятся свежие примеры и прогнозы ведущих мировых экспертов.

Основные тезисы книги:

- Четвертая промышленная революция дает надежду на продолжение процесса развития человеческого общества, который уже привел к резкому улучшению качества жизни миллиардов людей после 1800 года.
- Чтобы добиться этого, необходима совместная работа множества заинтересованных сторон для выполнения трех главных задач: справедливо распределять блага от технологических прорывов, сдерживать их неизбежные негативные эффекты и гарантировать, что новые технологии будут расширять, а не ограничивать возможности всех жителей Земли.
- Технологии, которые стоят в основе Четвертой промышленной революции, во многом взаимосвязаны: в том, как они расширяют цифровые возможности; в том, как они масштабируются, развиваются, встраиваются в нашу жизнь; в том, как они взаимно дополняют друг друга; а также в их способности концентрировать

привилегии и бросать вызов существующим системам управления.

- Чтобы воспользоваться преимуществами Четвертой промышленной революции, нам не следует рассматривать перспективные технологии ни как простые инструменты, которые полностью находятся под нашим осознанным контролем, ни как внешние силы, которыми невозможно управлять. Вместо этого нам следует попытаться понять, как и где человеческие ценности встраиваются в новые технологии и каким образом можно применять технологии для общего блага, защиты окружающей среды и прав человека.
- Все заинтересованные группы должны подключиться к глобальному диалогу о том, как технологии изменяют окружающие нас системы и влияют на жизнь каждого человека на планете. В частности, должны быть шире представлены в обсуждениях, связанных с управлением перспективными технологиями и их ролью, три группы, о которых часто забывают: развивающиеся экономики, экологические учреждения и организации, а также граждане из всех групп населения по доходам, возрасту и образованию.

Четыре главы, составляющие первую часть книги, описывают задачи и принципы, важные для строительства будущего, в центре которого стоит человек. Кроме того, они описывают взаимосвязи между технологиями Четвертой промышленной революции, предлагают концепции для понимания и углубления роли ценностей и принципов в новых технологических системах, а также рассматривают заинтересованные группы, которые должны принимать больше участия в обсуждении и свершении Четвертой промышленной революции.

Вторая часть книги создавалась совместно с участниками Сети экспертов Всемирного экономического форума, а также Совета по проблемам глобального развития. Каждая из двенадцати глав этого раздела фокусируется на определенном наборе технологий, описывая их потенциальные возможности и объясняя, почему сегодняшним лидерам надо обратить на них внимание. Эти главы разъясняют, как новые технологии взаимодействуют друг с другом и совместно развиваются – по мере того, как изменяются наши взаимоотношения с данными, изменяется мир вокруг нас, люди получают новые возможности, и со всех сторон нас окружают новые системы беспрецедентной мощности.

Книгу завершает концепция системного управления, объединяющая важнейшие управленческие задачи, которые стоят перед руководителями всех секторов, а также перед обществом в целом. Эти задачи мы должны решать совместно, чтобы построить справедливое, устойчивое и процветающее будущее.

## Часть 1

### Четвертая промышленная революция

#### Глава 1

##### Контекст Четвертой промышленной революции

Мир переходит в новую фазу прорывного развития – это одна из самых обсуждаемых тем в залах заседаний советов директоров и парламентах по всему миру. В главе 1 мы представим ключевые концепции Четвертой промышленной революции, определим три основные задачи, которые должны решаться совместно, и сформулируем четыре принципа, которыми могут руководствоваться граждане и руководители, чтобы направлять развитие новых технологий и систем по мере их появления.

##### Модель мышления для формирования будущего

Четвертая промышленная революция: собирательный термин, обозначающий целое множество идущих и предстоящих преобразований в привычных, окружающих нас системах. Хотя происходящее может не показаться судьбоносным тем из нас, кто каждый день наблюдает небольшие, но заметные изменения в привычном укладе жизни, в действительности все очень серьезно. Четвертая промышленная революция, наравне с Первой, Второй и Третьей промышленными революциями, открывает новую главу в развитии человечества.

Как и прежде, в ее основе лежит массовое распространение целого ряда новейших технологий.

Эти передовые технологии опираются на достижения предыдущих промышленных революций, в частности на цифровые системы Третьей промышленной революции. Можно выделить двенадцать групп новых технологий, которые мы рассмотрим во втором разделе книги, в том числе искусственный интеллект, робототехнику, аддитивное производство (3D-печать), нейротехнологии, биотехнологии, виртуальную и дополненную реальность, передовые материалы и энергетические технологии. Однако свою роль сыграют также идеи и технологии, о которых мы еще не знаем.

Четвертая промышленная революция – это не просто название для перемен, вызванных техническим прогрессом. Прежде всего, это возможность определить рамки общественных дискуссий, помогающих всем – от политиков и технологических лидеров до граждан всех стран, из всех социальных групп и с любым уровнем доходов – понять, как влияют на наш мир мощные, перспективные, взаимодействующие друг с другом технологии, и научиться направлять это влияние.

Для этого нам необходимо изменить отношение к новым технологиям. Их не следует считать неодолимыми внешними силами, которые неизбежно определяют наше будущее. Но нельзя принимать и противоположную точку зрения, рассматривая технологии просто как инструменты, которые можно использовать, как заблагорассудится.

Мы должны лучше понять, как новые технологии, отражающие и воплощающие человеческие ценности, связаны между собой и какое влияние оказывают на нас, когда мы принимаем решения относительно их финансирования, разработки, внедрения и обновления. Без этого мы вряд ли сможем объединить ресурсы и усилия для разработки нормативно-правовой базы и организации коллективных действий, чтобы построить желаемое будущее.

Необходимо смотреть на технологии Четвертой промышленной революции более масштабно, не считая их простыми инструментами или неотвратимыми силами, и искать возможности, чтобы позволить большему числу людей положительно влиять на свои семьи, организации и сообщества, целенаправленно воздействуя на важные системы, которые нас окружают.

Под «системами» мы подразумеваем нормы, правила, ожидания, цели, организации и стимулы, ежедневно формирующие наше поведение, а также инфраструктуру и потоки людей и ресурсов, необходимые для нашей экономической, политической и социальной жизни. Эти системы определяют, как мы следим за своим здоровьем, как принимаем решения, производим и потребляем товары и услуги, как работаем, общаемся и передвигаемся и даже как понимаем, что значит быть человеком. Четвертая промышленная революция кардинально изменит все эти и многие другие аспекты нашей жизни, как это сделали предшествующие революции.

## Промышленные революции, рост и перспективы

За последние 250 лет произошли три промышленные революции. Они изменили процесс создания ценностей и мир в целом. В ходе каждой из них эволюционировали технологии, политические системы и социальные институты. Менялись не только производства, но и взгляды людей на самих себя, их отношение друг к другу и к окружающей среде.

Первая промышленная революция началась в британской текстильной промышленности в середине XVIII века благодаря механизации прядильно-ткацкого процесса. За следующие сто лет механизация преобразила все имеющиеся отрасли промышленности и создала множество новых – появились станки, сталелитейные заводы, паровые двигатели, железные дороги. Благодаря сдвигу в кооперации и конкуренции появилась совершенно новая система создания, обмена и распределения ценностей и изменились до неузнаваемости многие секторы экономики: от сельскохозяйственного до производственного, от коммуникационного до транспортного. Современного значения слова «промышленная» недостаточно для описания масштаба этой революции, больше подходит английское слово *industry* в понимании мыслителей XIX века Томаса Карлайла (Thomas Carlyle) и Джона Стюарта Милла (John Stuart Mill), которые использовали его для описания всех занятий, связанных с человеческим трудом.

Первая промышленная революция привела к распространению колониализма и деградации окружающей среды, но повысила благосостояние людей. До 1750 года даже в богатейших странах – Великобритании, Франции, Пруссии,

Нидерландах, а также в североамериканских колониях средний экономический рост составлял не более 0,2 % в год, и даже эта величина была неустойчива. Неравенство было гораздо серьезнее, чем сейчас, а средние доходы на душу населения мы сегодня посчитали бы нищенскими. Но к 1850 году благодаря технологиям ежегодный экономический рост в тех же странах поднялся до 2-3 %, стабильно росли и доходы на душу населения[1 - В течение этого периода наблюдался беспрецедентный рост некоторых секторов. Согласно расчетам Николаса Крафтса (Nicholas Crafts), с 1780 по 1801 год производство хлопковых тканей выросло на 9,7 % каждый год, после чего рост замедлился и составлял 5,6 % в год с 1801 по 1831 год. Рост металлургического производства составлял 5,1 % и 4,6 % соответственно (Крафтс 1987).].

В период между 1870 и 1930 годами новая волна технологий продолжила экономический рост и развила успех Первой промышленной революции. Радио, телефон, телевизор, бытовая техника и электрическое освещение продемонстрировали преобразующую силу электричества. Двигатель внутреннего сгорания позволил создать автомобили и самолеты, а впоследствии и их экосистемы – с новыми рабочими местами и сетями скоростных дорог. Произошли прорывы и в химии: мир получил новые материалы, включая термоотверждаемые пластмассы, и новые процессы. Так, процесс синтеза аммиака Габера – Боша (Haber – Bosch) открыл дорогу дешевым азотным удобрениям, «зеленой революции» 1950-х годов и последовавшему резкому приросту населения[2 - Вацлав Смиль (Vaclav Smil) считает это изобретение наиболее влиятельным за всю историю человечества (Смиль 2005).]. Вторая промышленная революция ознаменовала приход современного мира – от санитарных услуг до международных авиаперевозок.

Примерно с 1950 года начались прорывы в теории информации и в цифровых вычислениях. Эти технологии образовали ядро Третьей промышленной революции. Как и раньше, причиной промышленной революции стали не сами технологии, а их влияние на экономические и социальные системы. Возможность хранить, обрабатывать и передавать информацию в цифровом виде переформатировала большинство отраслей промышленности. Радикально изменились трудовые и социальные отношения миллиардов людей. Совокупное воздействие трех промышленных революций вызвало невероятный рост благосостояния – по крайней мере, для жителей развитых стран.

В странах, которые входят в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), живет около одной шестой части населения планеты. Сегодня

доход на душу населения в этих странах в 30–100 раз больше, чем в 1800 году[3 - Макклоски (McCloskey) 2016.]. На рис. 1 данные Индекса развития человека ООН для стран ОЭСР, а также оценки вклада разных технологий в экономический рост, в укрепление здоровья и в образование иллюстрируют общий вклад каждой промышленной революции, начиная с Первой, в рост качества жизни в мире.

Рис. 1 носит ориентировочный характер. Он построен на основе приблизительных оценок вкладов важнейших технологий, отраслей и институциональных изменений в человеческое развитие с 1750 года[4 - Программа развития Организации Объединенных Наций (UNDP) определяет развитие человеческого потенциала как большую свободу выбора, чтобы каждый мог выбирать из большого числа вариантов ту цель и тот образ жизни, которые он считает предпочтительными. На практике это означает, что у людей должна быть возможность развивать свои способности и применять их. Три основы человеческого развития – это здоровая и творческая жизнь, обладание знаниями, а также доступ к ресурсам, которые необходимы для достойного существования. Важны и многие другие факторы, особенно во время создания необходимых условий для человеческого развития: к примеру, экологическая устойчивость и равноправие полов (UNDP 2017).]. Он показывает, что даже в странах с передовой наукой и техникой наибольший вклад в развитие внесли технологии и системы, разработанные во время Второй промышленной революции – такие, как электрификация, водоснабжение, санитария. Кроме того, она демонстрирует огромный рост производительности сельского хозяйства, вызванный искусственными удобрениями. В числе других экспертов это отметил Роберт Гордон (Robert Gordon)[5 - Гордон (Gordon) 2016.].

Рисунок 1. Иллюстрация вклада промышленных революций в человеческое развитие для стран ОЭСР, 1750–2017

Источник: Всемирный экономический форум

Процесс технологических инноваций – их изобретение, коммерциализация, широкое внедрение и использование – сильнейший фактор приумножения



богатства и благополучия. Сегодня среднестатистический человек дольше живет, имеет более крепкое здоровье и более стабильное экономическое положение, а также гораздо меньше рискует погибнуть насильственной смертью, чем в любую из прежних эпох. С начала Первой промышленной революции средний размер реального дохода на душу населения в странах ОЭСР возрос на 2900 % [6 - Макклоски (McCloskey) 2016.]. За это же время средняя продолжительность жизни выросла в большинстве стран более чем вдвое: с 40 лет до более чем 80 в Великобритании и с 23,5 до 65 в Индии.

## Будущие блага и трудности

Людям, которым посчастливилось пользоваться благами трех предыдущих революций, Четвертая промышленная революция даст возможность продолжить восхождение к вершинам развития человечества (рис. 2). При этом она улучшит и жизнь тех, кому пока недоступны преимущества, которые дают технологические системы, должным образом используемые государственными и частными организациями. Если вокруг технологий Четвертой промышленной революции сложатся соответствующие институты, стандарты и нормы, то люди во всем мире смогут стать более свободными, здоровыми, образованными – и жить достойной жизнью, более безопасной и экономически защищенной.

Рисунок 2. Вклад промышленных революций в человеческое развитие до 2050 года (при условии реализации преимуществ)

Источник: Всемирный экономический форум

Во втором разделе этой книги рассказывается о потенциальных преимуществах двенадцати групп перспективных технологий. Например, квантовые вычисления предлагают невероятный прорыв в области моделирования и оптимизации сложных систем, позволяющий намного повысить эффективность в разных сферах – от логистики до разработки новых лекарств. Технологии распределенного реестра могут значительно снизить расходы всех участников

транзакций – к примеру, при выяснении происхождения алмазов, – а также стать источником новых потоков ценностей, представленных цифровыми продуктами и услугами. Надежные цифровые идентификаторы сделают новые рынки доступными для каждого, кто подключен к Интернету. Виртуальная и смешанная реальность предлагает новый канал восприятия окружающего мира, позволяя быстрее учиться и применять знания на практике – в любое время и в любом месте. Новые материалы могут резко повысить энергоемкость аккумуляторов, что расширит границы применения гражданских и военных дронов, откроет новые возможности электроснабжения уязвимых групп населения и ускорит всестороннюю модернизацию транспортных систем.

Может показаться, что эти преимущества полностью зависят от технического прогресса, но пока неясно, когда они будут воплощены в жизнь и кто сможет ими воспользоваться. Кроме выгоды, развитие Четвертой промышленной революции создает и новые трудности, способные усугубить неравенство, социальную напряженность и политическую раздробленность, в то время как уязвимые группы населения все больше страдают от экономической неопределенности и стихийных бедствий. Какой образ мышления и какие социальные институты нам понадобятся, чтобы создать мир, где каждому человеку будут доступны высшие уровни развития цивилизации? Чтобы сформировать справедливое и инклюзивное будущее, нам придется изменить и менталитет, и общественное устройство. Как показывает опыт предыдущих промышленных революций, чтобы в полной мере реализовать преимущества новых технологий в ходе грядущей перестройки систем, мир должен решить три неотложные задачи.

Первая задача: обеспечить справедливое распределение благ Четвертой промышленной революции. Богатство и благосостояние, созданные предыдущими революциями, были и остаются распределенными неравномерно. Хотя неравенство между странами заметно снизилось с 1970-х годов благодаря быстрому развитию государств, перешедших к рыночной экономике, неравенство внутри стран растет. Среднегодовые доходы в развитых странах снизились на 2,4 % за период с 2011 по 2016 год, а в 2015 году в США впервые за 25 лет было зарегистрировано снижение ожидаемой продолжительности жизни, главным образом из-за ухудшения здоровья белого рабочего класса[7 - Центр по контролю и профилактике заболеваний США 2016.]. Люди могут не иметь возможности использовать преимущества технологий по многим причинам: из-за недоступности, дороговизны или неуместности этих технологий, их

предвзятости в явном или скрытом виде или стремления организаций к присвоению прибыли и концентрации богатства. В четвертой главе мы подробно рассмотрим категории участников Четвертой промышленной революции и необходимые условия для того, чтобы все они получили возможность воспользоваться ее благами.

Вторая задача: необходимо контролировать негативные последствия и риски Четвертой промышленной революции. Во время предыдущих революций было сделано слишком мало для защиты уязвимых групп населения, окружающей среды и будущих поколений от непредвиденных последствий, издержек прогресса, вторичных воздействий и осознанного злоупотребления новыми возможностями.

Проблема негативных и непредвиденных последствий становится особенно острой с учетом мощи технологий Четвертой промышленной революции и неопределенности ее долгосрочных воздействий на сложные социальные и экологические системы. Наибольшие опасения вызывает риск внезапного и непоправимого ущерба биосфере в процессе геоинженерных работ, а также развитие искусственного интеллекта, цели которого могут не соответствовать человеческим. Квантовые компьютеры сделают бесполезными многие криптографические методы и могут создать серьезную угрозу личной жизни и безопасности пользователей новых компьютерных технологий. Массовое распространение частного беспилотного транспорта может еще больше загрузить дороги густонаселенных городов, а виртуальная реальность способна усугубить проблему онлайн-агрессии, увеличивая психологический ущерб от нее.

Третья задача: гарантировать, что Четвертая промышленная революция будет разворачиваться в интересах человека и под контролем человека. Необходимо уважать общечеловеческие ценности как таковые, а не рассматривать только с финансовой точки зрения. Кроме того, акцент на интересах человека означает, что возможности человечества, как значимой силы, способной повлиять на судьбу мира, должны расширяться, а не ограничиваться. Эта задача особенно важна, поскольку технологии Четвертой промышленной революции качественно отличаются от всех прежних. Как объясняется в главе 12, эти технологии могут вторгаться в пространство, которое до сих пор оставалось личным, в наш разум. Они могут предугадывать наши мысли и воздействовать на наше поведение.

Они способны анализировать происходящее и принимать решения, используя для этого методы и данные, непонятные или слишком сложные для человека. Они могут менять клетки человеческого тела, влияя на еще не родившихся детей. При всем этом цифровые сети позволяют технологиям распространяться гораздо быстрее, чем за всю предыдущую историю технического прогресса.

## Новый образ мышления для руководителей

У трех названных задач – справедливого распределения благ, управления внешними эффектами и гарантии гуманистического будущего – вряд ли есть простые решения по принципу «сверху вниз», через законодательное регулирование и благонамеренные правительственные инициативы. Сегодняшнее сочетание международных и государственных учреждений, рыночных структур, организованных и спонтанных социальных движений и стимулов вряд ли приведет к тому, что новые мощные технологии станут широкодоступными, безвредными и полностью ориентированными на интересы потребителей. Мир все еще борется со множеством проблем, связанных с предыдущими тремя промышленными революциями: средние зарплаты в развитых странах остановились или даже падают; развивающиеся страны все еще пытаются перевести экономический рост в широкомасштабное повышение уровня жизни, и все же каждый десятый живет в крайней нищете[8 - Всемирный банк 2017.]. Перефразируя Мадлен Олбрайт (Madeleine Albright), мы пробуем понять технологии XXI века и управлять ими с помощью образа мыслей XX века и набора государственных институтов XIX века. Очевидно, что для решения новых задач необходимы институциональные преобразования. Необходима и адаптация образа мыслей к вызовам XXI века.

И история предыдущих промышленных революций, и динамика технологий Четвертой указывают на четыре принципа, крайне важных для формирования нового образа мыслей:

1. Системы, а не технологии. Велик соблазн сосредоточить все внимание на самих технологиях, но на самом деле важнее всего системы, обеспечивающие благосостояние людей. При наличии политической воли, инвестиций и совместной работы всех заинтересованных групп технологии могут создать условия для построения новых систем, которые будут лучше выполнять свои

задачи. Без этого новые технологии могут усугубить недостатки существующих систем.

2. Расширять возможности, а не ограничивать их. Велик соблазн думать, что технологический прогресс невозможно контролировать или направлять и что нам неподвластны технологии, способные влиять на поведение людей. Системы на основе новых технологий должны предоставить людям больше выбора, перспектив, свободы и контроля над собственной жизнью. Это особенно важно, поскольку некоторые из новых технологий способны принимать решения и действовать без управления людьми, а также влиять на наше поведение как явными, так и скрытыми способами.

3. По замыслу, а не по умолчанию. Велик соблазн отвергнуть любые попытки влиять на социальные и политические системы, считая это бесполезным проявлением тщеславия, а сами системы слишком сложными. Но мы не должны мириться с существующими системами. Конструктивное мышление, особенно с применением техники и философии гуманистического подхода, а также системное мышление помогут нам понять структуры, управляющие нашим миром, и придумать, как новые технологии могут перевести их в новые конфигурации.

4. Ценности как достоинство, а не недостаток. Велик соблазн рассматривать технологии как простые инструменты, которые могут быть использованы для добрых или злых целей, а сами по себе нейтральны. Но в реальности все технологии несут в себе определенные ценности, которые встраиваются в них с самого появления начальной идеи и зависят от того, как проходит разработка и внедрение. Нам следует признавать этот принцип и обсуждать эти ценности на всех стадиях инновационного процесса, а не только тогда, когда вред от новых технологий становится заметен. Третья глава подробно рассматривает роль ценностей, а также определяет, какие из них принесут наибольшую пользу в контексте Четвертой промышленной революции.

Эти четыре принципа сформировались в результате сотен бесед и интервью с учеными, предпринимателями, лидерами гражданского общества, политиками, топ-менеджерами компаний и представителями СМИ. Вместе они составляют основу для оценки, обсуждения и контроля технологий, которые уже воздействуют на нас сегодня и будут менять мир в будущем.

## Ваша роль в развитии Четвертой промышленной революции

Перечисленные принципы необходимы, потому что социальные, законодательные, технические и корпоративные нормы и стандарты, определяющие пути развития Четвертой промышленной революции, обсуждаются и формулируются именно сейчас, во всех странах, будь то Руанда, Швейцария или Китай. Доказательства существования трех описанных выше проблем – несправедливости, негативных внешних последствий и ограничения возможностей – уже проявляются в разных формах, от предвзятости алгоритмов до сдвигов на рынках труда, в результате которых работники лишаются социальной защиты.

Многие технологии, несущие преобразования, пока только начинают выходить из лабораторий, гаражей и научно-исследовательских отделов по всему миру, а необходимые для их регулирования законы еще только пишутся и дорабатываются. Поэтому именно сейчас активные граждане и лидеры из всех отраслей имеют возможность повлиять на развитие систем Четвертой промышленной революции. Если у нас получится, мы сможем обеспечить благополучие более широких слоев населения, ослабить неравенство и восстановить доверие, нехватка которого создает политическую напряженность и раскол в обществе. Четвертая промышленная революция может породить системы, способные сделать общество более благополучным, увеличить продолжительность жизни, поднять уровень экономической и физической безопасности, открыть новые возможности для полезной и интересной деятельности в устойчивой экологической среде.

Но как достичь этого?

В первую очередь необходимо составить полную картину и понять суть технологий, закладывающих фундамент Четвертой промышленной революции. Об этом мы расскажем в следующей главе.

Итоги главы

Четвертая промышленная революция представляет собой новый этап в развитии человечества. Ее фундамент – три предыдущие промышленные революции, а движущая сила – растущая доступность новейших технологий. Эта революция только начинается, поэтому человечество может – и обязано – не только разрабатывать новые технологии, но и создавать более гибкие формы управления и позитивные ценности, которые изменят то, как мы живем, работаем и общаемся.

Новые технологии могут дать огромные преимущества экономике и обществу. Но опыт предыдущих промышленных революций показывает, что полностью воспользоваться их потенциалом можно только при условии решения трех важнейших задач. Чтобы прийти к процветающему будущему, мы должны:

1. Гарантировать, что блага Четвертой промышленной революции распределятся справедливо.
2. Контролировать риски и негативные последствия Четвертой промышленной революции.
3. Гарантировать, что Четвертая промышленная революция будет происходить в интересах и под контролем человека.

Как и прежде, руководителям придется справляться с неопределенностью, вызванной стремительным технологическим прогрессом, но гораздо важнее сформировать образ мыслей, учитывающий эффекты системного уровня и влияние на отдельных людей, при этом ориентированный на будущее и гармонирующий с общими ценностями всех заинтересованных групп.

Поэтому теперь, говоря о влиянии технологий, мы должны учитывать четыре важных принципа:

1. Системы, а не технологии.
2. Расширять возможности, а не ограничивать их.

3. По замыслу, а не по умолчанию.

4. Ценности как достоинство, а не недостаток.

Положения, нормы и структуры для новых мощных перспективных технологий уже разрабатываются и внедряются по всему миру. Время действовать уже наступило: наш гражданский долг – совместно работать, уверенно направляя развитие Четвертой промышленной революции.

## Глава 2

### Составляем полную картину

Чтобы оценить влияние передовых технологий Четвертой промышленной революции и научиться направлять их в позитивное русло, надо принять стратегию, которую Джон Хагел (John Hagel) назвал стратегией масштабирования (zoom-in, zoom-out). В нашем контексте мы будем увеличивать масштаб, вглядываясь в детали, чтобы понять свойства и предугадать потенциально разрушительные эффекты каждой технологии – этому посвящена часть 2. Но еще важнее возможность уменьшить масштаб, рассматривая всю картину в целом. Это позволит увидеть и закономерности, связывающие технологии, и способы их влияния на нас.

Если лидеры сосредоточатся на «системах, а не технологиях», рассматривать технологические изменения Четвертой промышленной революции будет легче. Но сможем ли мы глубоко осознать, как технологии преобразуют важные для нас производственные, правительственные и общественные системы, не пытаясь проникнуть в суть этих технологий? С такой задачей сталкиваются многие из нас, и ее можно решить с помощью двустороннего подхода. Одна его сторона – узнать о каждой технологии столько, чтобы получить «минимальный уровень понимания» и найти для нее место в общей картине. Это облегчает обоснованные дискуссии с экспертами, проверку идей и поиск возможностей для создания ценностей. Часть 2 этой книги дает читателю именно такой уровень



понимания 12 технологий, движущих Четвертую промышленную революцию.

Настоящая глава использует вторую сторону этого подхода. Мы постараемся составить полную картину и оценить динамику Четвертой промышленной революции, рассматривая общие тенденции и связи между новейшими технологиями. Это позволит понять их взаимодействие и совокупное влияние на наш мир. Он так быстро меняется, что нам особенно необходимы общие, фундаментальные знания, ведь актуальность сегодняшних технологических прорывов будет теряться при дальнейшем развитии и в будущих сферах применения. Эта глава посвящена только общим аспектам технологий Четвертой промышленной революции. Отложив рассмотрение деталей конкретных технологий, мы разберемся, что их объединяет и как они сочетаются, оказывая на нас комплексное влияние. Уменьшая масштаб и составляя полную картину, мы увидим, что эти новейшие технологии основываются на цифровых системах и расширяют их, быстро масштабируются благодаря цифровой совместимости, проникают в материальные объекты, включая нас самих, комбинируются неожиданными и иногда вредными способами, создавая как преимущества, так и проблемы.

Рисунок 3. Время, потребовавшееся технологиям и приложениям для приобретения 100 млн пользователей

Источники: Boston Consulting Group ITU; Statista; BCG research; mobilephonehistory.co.uk (<http://mobilephonehistory.co.uk/>); Scientific American, Internet Live Stats; iTunes; Fortune; OS X Daily; VentureBeat; Wired; Digital Quarterly; TechCrunch; AppMtr.com

Самый понятный и очевидный аспект технологий Четвертой промышленной революции заключается в том, что они очень существенно расширяют и преобразуют цифровые системы. Технологии Четвертой промышленной революции связаны друг с другом тем, что все они основаны на цифровых технологиях и сетях, созданных во время Третьей промышленной революции. Те, в свою очередь, разработаны на основе электрических сетей, созданных при Второй промышленной революции. Ни одна из обсуждаемых здесь технологий не

могла бы существовать без достижений в разработке методов обработки, хранения и передачи информации, изменивших мир за последние 60 лет. Из этого можно было бы сделать вывод, что все новые технологии – это просто продолжение цифровой революции. Но есть принципиальное отличие: технологии Четвертой промышленной революции способны разрушить даже сегодняшние цифровые системы и создать совершенно новые источники ценностей. Те цифровые технологические прорывы, которые с трудом воспринимаются сегодняшними предприятиями, превратятся в базовую инфраструктуру, которая в завтрашних бизнес-моделях будет приниматься как должное.

Сейчас мы понимаем, что к Интернету нельзя относиться просто как к способу применения электрических сетей. Несмотря на то что Интернет основан на передаче электрических сигналов, он стал совершенно новой экосистемой создания ценностей, которую невозможно было бы представить, оставаясь в рамках мышления Второй промышленной революции.

Рисунок 4. Слияния и поглощения компаний, занимающихся разработками в области искусственного интеллекта по состоянию на март 2017 г.

Источник: CB Insights (2017)

И точно так же вряд ли можно будет говорить об алгоритмах, обучающихся на неструктурированных данных, просто как о применении цифровых вычислительных мощностей. Четвертая промышленная революция породит такие экосистемы создания ценностей, которые невозможно представить, оставаясь в рамках мышления Третьей промышленной революции, и заставит нас смотреть далеко за пределы нынешних цифровых потрясений, в новые горизонты проблем и возможностей.

Второй аспект технологий Четвертой промышленной революции заключается в том, что они будут распространяться с экспоненциально растущей скоростью. Чем быстрее распространяется новая технология, тем острее перед нами стоит задача адаптации к ее деструктивным воздействиям. Технологии Четвертой

промышленной революции проникнут в нашу жизнь гораздо быстрее, чем технологии предыдущих революций, потому что будут распространяться по цифровым сетям Третьей промышленной революции. Эти сети ускоряют даже производство материальной продукции, способствуя передаче знаний и идей, а полностью цифровые продукты и сервисы и вовсе тиражируются с крайне низкими издержками. Как показано на рис. 3, потребовалось 75 лет, чтобы число пользователей телефона достигло 100 млн, но число пользователей Интернета достигло этой отметки меньше чем за 10 лет. Чем быстрее распространяются технологии Четвертой промышленной революции, тем сильнее и их влияние на инвестиции, производительность труда, организационные стратегии, промышленные структуры и индивидуальное поведение. Как показано на рис. 4, компании, занимающиеся разработками в области ИИ, возникают и приобретаются в экспоненциально растущем темпе, при этом применение все более интеллектуальных алгоритмов быстро увеличивает производительность труда. Хороший пример – чат-боты для облегчения (и постепенной замены) «живой» поддержки и взаимодействия с потребителями.

Эти сущности могут распространяться по цифровым каналам, но технологии Четвертой промышленной революции будут действовать не только в виртуальной сфере. Третья промышленная революция позволила материальным продуктам дематериализоваться, абстрагироваться и полностью превратиться в код. Так произошел сдвиг от аналоговых виниловых и кассетных аудиозаписей к цифровым компакт-дискам, а затем к полностью цифровым объектам – файлам, которые можно распространять через Интернет. Технологии Четвертой промышленной революции значительно увеличат возможности обратных процессов, в которых информация используется для производства разнообразных материальных объектов, действий и услуг. Например, 3D-принтеры уже умеют создавать очень многое: от деталей двигателей до продуктов питания и живых клеток. Благодаря Интернету вещей мы сможем давать нашим персональным виртуальным помощникам команды, чтобы те гасили свет в комнате или включали отопление. Роботы, дроны и самоуправляемые машины уже учатся взаимодействовать с миром естественными способами. Компании встраивают эти новые возможности в свои продукты и предлагают новые категории услуг. Так, компания UPS сейчас предлагает услуги 3D-печати и сканирования почти в 100 магазинах по всей территории США, позволяя клиентам создавать прототипы, испытывать их и получать модели персональных аксессуаров, не покупая дорогое специализированное оборудование.

Технологии Четвертой промышленной революции не останутся на проникновении во все объекты окружающего мира, они станут частью нас самих. Некоторые люди уже ощущают смартфоны продолжением себя. Современные внешние устройства, от носимых компьютеров до гарнитур виртуальной реальности, почти наверняка будут имплантироваться в человеческое тело и даже в мозг. Экзоскелеты и протезы увеличат нашу физическую силу, а достижения нейротехнологий помогут улучшить когнитивные способности. Мы научимся точнее манипулировать собственными генами и генами наших детей. Прогресс в этих направлениях поднимает важный вопрос: как провести черту между человеком и машиной? Что значит быть человеком?

Еще один общий аспект технологий Четвертой промышленной революции состоит в том, что их мощь усиливается, когда они комбинируются и производят инновации. Развиваясь и принося коммерческую выгоду, технологии всегда приводили к развитию других технологий. Так было еще в те времена, когда паровой двигатель помог автоматизации фабрик и распространению железных дорог. История показывает, что небольшое число фундаментальных общецелевых технологий оказывало огромное влияние на экономику по всему миру. На их основе создавалось множество более специализированных технологий и способов их применения.

У каких технологий наибольшие шансы стать фундаментом Четвертой промышленной революции? Никто не может с уверенностью предсказать это. Но более сотни мировых экспертов по новейшим технологиям считают, что это будут искусственный интеллект, распределенные реестры и новые вычислительные технологии. Кроме того, колоссальное влияние на другие сферы могут оказать энергетические и биологические технологии. Большой вклад могут внести и другие, часто недооцениваемые технологии, например передовые материалы, необходимые почти во всех сферах, и средства виртуальной и дополненной реальности, создающие новые способы восприятия мира. Такие прогнозы имеют смысл, поскольку легко представить, какие преимущества получат остальные технологии от применения более эффективных алгоритмов, более мощных компьютеров и физических материалов с новыми свойствами. Здесь надо учитывать множество потенциальных взаимодействий и обратных связей. Например, улучшенный ИИ на более мощных компьютерах ускорит получение новых материалов, которые позволят создавать еще более мощные компьютеры. Из новых материалов можно будет делать аккумуляторы с большей емкостью и меньшим весом, открывая все новые возможности для роботов и дронов – и так далее. На стыках технологий могут возникать все более удивительные и многообещающие прорывы. Это значит, что

общественные и частные организации, неспособные изменить свои изолированные вертикально ориентированные организационные структуры, скорее всего, будут все меньше контролировать ситуацию.

Наконец, все технологии Четвертой промышленной революции объединяет то, что они будут создавать похожие преимущества – и похожие проблемы. Как отметил экономист Дон Будро (Don Boudreaux), сто лет назад даже богатейший человек мира не смог бы купить телевизор, билет на трансатлантический перелет, контактные линзы, противозачаточные таблетки или курс антибиотиков. А сегодня все это доступно для рядового жителя страны с развитой экономикой. Ценность этих новых продуктов и услуг сложно выразить в денежном эквиваленте. Технологии Четвертой промышленной революции столь же сильно расширят выбор для потребителей, сократив расходы и повысив качество. И будет так же сложно выразить созданную ими дополнительную ценность количественно.

Наверное, самое большое беспокойство по поводу Четвертой промышленной революции вызвано тем, что новые ценности могут распределяться несправедливо, а усиление неравенства приведет к подрыву социального единства. Одна из угроз, способных обострить неравенство в результате Четвертой промышленной революции, – это монополизация власти. Например, уже сейчас Google контролирует почти 90 % глобального рынка контекстной рекламы, Facebook – 77 % мобильного трафика социальных сетей, а Amazon – почти 75 % рынка электронных книг[9 - The New York Times 2017.]. Как предупреждает ОЭСР, в будущем сложные самообучающиеся алгоритмы могут вступать в сговор для повышения цен так, что это будет невозможно доказать[10 - Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) 2016.]. И если станет возможным создание универсального искусственного интеллекта, который разовьется до сверхинтеллекта, то первопроходцы в этой области смогут доминировать на многих рынках.

Беспокойство о возможном неравенстве можно несколько сгладить тем, что структура и возможности многих технологий Четвертой промышленной революции в разной степени децентрализованы. Например, блокчейн работает как распределенная платформа для прозрачных и анонимных транзакций, а 3D-печать в долгосрочной перспективе ведет к демократизации производства. Даже биотехнологии, позволяющие модифицировать геном, сейчас доступны людям со скромным финансовым положением. Демократизация в этом контексте означает, что технологии становятся доступнее по мере глобального

распространения цифровой инфраструктуры и знаний. Означает ли это, что решения относительно технологий и их роли в промышленности и обществе тоже будут приниматься демократическим путем? Это нам еще предстоит увидеть. В главе 3 мы вернемся к этому вопросу, поговорив о том, как внедрять общественные ценности на этапе разработки технологий, как определять нормы и демократизировать процессы разработки и принятия решений, которые часто работают по принципу «черного ящика».

Рисунки 5 и 6. Подверженность автоматизации некоторых сфер профессиональной деятельности

Источники: Аутор (Autor), Леви (Levy) и Мурнейн (Murnane) (2003);  
Инвестиционный институт Blackrock (2014)

Еще одна важная и широко обсуждаемая проблема – влияние на уровень трудоустройства. Как показано на рис. 5 и 6, многие профессии подвержены риску автоматизации. Этот риск гораздо выше, чем во время предыдущих промышленных революций, а быстрое распространение технологий означает быструю потерю работы все большим числом людей. При этом новые рабочие места в передовых технологических сферах сегодня появляются реже, чем в предыдущие десятилетия[11 - Бергер (Berger) и Фрей (Frey) 2015.]. Рабочие места в новых отраслях требуют технических знаний и физических навыков, что создает проблемы для работников с низкой квалификацией. В странах с развитой экономикой большинство новых рабочих мест занимают фрилансеры, временные сотрудники, работники с частичной занятостью и представители «гигномики». У них нет тех законодательных гарантий и социальных преимуществ, какие есть у штатных сотрудников. Например, в США 94 % новых рабочих мест, появившихся в 2005–2015 годах, созданы на условиях «альтернативной формы занятости» с ограничениями в социальной защите, трудовых правах и даже сколько-нибудь значимом контроле со стороны работников[12 - Катц (Katz) и Крюгер (Krueger) 2016.]. С этой точки зрения технологии Четвертой промышленной революции выглядят как угроза праву человека делать выбор и с пользой применять свои навыки и интересы, способная лишить новые поколения работников удовлетворенности и стабильности. Для решения этой проблемы потребуются новые нормативные

требования к нестандартным условиям работы, инвестиции в обучение взрослого населения и упреждающая политика трудоустройства[13 - Всемирный экономический форум 2017b.].

Потребуются также новые подходы к системам социальной защиты и к роли трансфертных платежей. Как показано на рис. 7, в большинстве стран трансфертные платежи, чаще всего представленные в виде правительственных расходов и социальных программ, играют важную роль в перераспределении рыночных доходов. Например, структурное неравенство в Швеции больше, чем в США, Сингапуре, Мексике и Турции, но после вычета налогов и трансфертных платежей коэффициент Джини становится меньше, чем во всех этих странах. Предлагаются разные варианты решения этой проблемы, например универсальный основной доход, средства из которого можно получать с помощью налога на роботов, – известно, что такой законопроект рассматривается в Сан-Франциско[14 - The San Francisco Examiner 2017.]. Однако в отчете об инклюзивном росте[2 - Экономический рост, способствующий решению социальных проблем. – Прим. ред.] и развитию в 2017 году (Inclusive Growth and Development Report 2017), представленном на Всемирном экономическом форуме, говорится, что правительства должны более основательно подходить к вопросу усиления инклюзивного роста: возможности для проведения внутренних структурных реформ выходят далеко за пределы налогов и трансфертных платежей[15 - Всемирный экономический форум 2017а.].

Рисунок 7. Различная роль перераспределения в уменьшении неравенства

Источник: Всемирный экономический форум (2017)

Кроме потенциального влияния на экономическое неравенство, Четвертая промышленная революция может привести к серьезным негативным последствиям для целого ряда областей. Ниже перечислены некоторые из этих последствий, отмеченные экспертами в докладе о глобальных рисках и подробнее рассматриваемые в главах раздела 2:

- Технологии Четвертой промышленной революции могут открыть широкие возможности для создания оружия массового поражения, например биологического оружия на основе биотехнологий.
- Новые материалы, например полученные с помощью нанотехнологий, могут вредить окружающей среде или здоровью людей, и это может проявиться только при широком распространении этих материалов.
- Достижения в области экологически чистой энергии могут дестабилизировать геополитическое положение, подорвав экономику стран, зависящих от добычи ископаемых видов топлива.
- Попытки изменения климата посредством геоинжиниринга могут привести к неожиданным последствиям и нанести необратимый ущерб экосистеме.
- Достижения в области квантовых вычислений могут сделать бесполезными протоколы безопасности, используемые в Интернете.
- Широкое распространение ИИ, работающего по принципу «черного ящика», может сделать экономические системы более уязвимыми и нестабильными, скрыв механизмы подотчетности, необходимые для принятия решений, например, в конфликтных ситуациях.
- Достижения нейротехнологий могут скомпрометировать свободу выбора человека и открыть новые возможности для манипуляций, побуждающих людей переходить по ссылкам, покупать определенные товары или совершать другие поступки.

Управлять этими внешними последствиями будет невозможно, если мы продолжим полагаться на существующие модели управления – медленные и консервативные. Например, Федеральному управлению гражданской авиации США потребовалось восемь месяцев, чтобы предоставить компании Amazon «экспериментальное разрешение на полеты» для тестирования одной из моделей дронов. За это время модель устарела, а Amazon провела испытания в Канаде и Великобритании[16 - New Atlas 2015.]. Как говорится в главе 3 и в заключении, миру срочно нужны новые подходы к управлению, пересматривающие не только содержимое нормативных актов и стандартов, но



и сами механизмы их создания.

Необходимо найти новые подходы к управлению технологиями, служащие общественным интересам, отвечающие нуждам человека и, в итоге, позволяющие нам почувствовать себя частью действительно глобальной цивилизации. Чтобы достичь этого, мы в первую очередь должны решить, какие потребности человека связаны с технологиями и как нам внедрять общечеловеческие ценности в новые технологии, меняющие мир. Этот важнейший вопрос мы рассмотрим в следующей главе.

Итоги главы

Эффективный способ глубже понять Четвертую промышленную революцию – использовать двусторонний подход, который можно назвать стратегией масштабирования (zoom-in, zoom-out). Важны обе стороны этого подхода:

Конец ознакомительного фрагмента.

notes

Сноски

Сатья Наделла (Satya Nadella) – генеральный директор Microsoft, автор автобиографической книги «Нажми «Обновить», или В поисках души Microsoft и светлого будущего для всех и каждого» (Hit Refresh: The Quest to Rediscover Microsoft's Soul and Imagine a Better Future for Everyone).

2

Экономический рост, способствующий решению социальных проблем. – Прим. ред.

Комментарии

1

В течение этого периода наблюдался беспрецедентный рост некоторых секторов. Согласно расчетам Николаса Крафтса (Nicholas Crafts), с 1780 по 1801 год производство хлопковых тканей выросло на 9,7 % каждый год, после чего рост замедлился и составлял 5,6 % в год с 1801 по 1831 год. Рост металлургического производства составлял 5,1 % и 4,6 % соответственно (Крафтс 1987).

2

Вацлав Смил (Vaclav Smil) считает это изобретение наиболее влиятельным за всю историю человечества (Смил 2005).

3

Маккლოსки (McCloskey) 2016.

4

Программа развития Организации Объединенных Наций (UNDP) определяет развитие человеческого потенциала как большую свободу выбора, чтобы каждый мог выбирать из большого числа вариантов ту цель и тот образ жизни, которые он считает предпочтительными. На практике это означает, что у людей должна быть возможность развивать свои способности и применять их. Три основы человеческого развития – это здоровая и творческая жизнь, обладание знаниями, а также доступ к ресурсам, которые необходимы для достойного существования. Важны и многие другие факторы, особенно во время создания необходимых условий для человеческого развития: к примеру, экологическая устойчивость и равноправие полов (UNDP 2017).

5

Гордон (Gordon) 2016.

6

Маккლოსки (McCloskey) 2016.

7

Центр по контролю и профилактике заболеваний США 2016.

8

Всемирный банк 2017.

9

The New York Times 2017.

10

Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) 2016.

11

Бергер (Berger) и Фрей (Frey) 2015.

12

Катц (Katz) и Крюгер (Krueger) 2016.

13

Всемирный экономический форум 2017b.

14

The San Francisco Examiner 2017.

15

Всемирный экономический форум 2017a.

16

New Atlas 2015.

----

Купить: [https://tellnovel.com/devis\\_nikolas/tehnologii-chetvertoy-promyshlennoy-revolyucii](https://tellnovel.com/devis_nikolas/tehnologii-chetvertoy-promyshlennoy-revolyucii)

надано

Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: [Купити](#)