

Глава 1

Колесо Бердена

В 1851 году на поле рядом с металлургическим заводом в северной части штата Нью-Йорк Генри Берден* построил удивительную машину. Похожая на гигантское велосипедное колесо с десятками толстых железных спиц, выходящих из массивного центрального узла, машина Бердена представляла собой крупнейшее промышленное водяное колесо в стране и самое мощное в мире. Питаемое быстрой струей воды из соседней реки Винантскилл, это 250-тонное устройство в 60 футов высотой** развивало мощность 500 лошадиных сил, делая два с половиной оборота в минуту. Эта мощность передавалась через сложную систему зубчатых колес, ремней и роликов к сверлильным станкам, шлифовальным кругам, кузнецким молоткам и токарным станкам, используемым сотрудниками Бердена.

Генри Берден был гениальным изобретателем. Шотландец, инженер по образованию, в 1819 году в возрасте 28 лет он приехал в Соединенные Штаты, чтобы работать в компании, производящей сельскохозяйственные инструменты в городе Олбани. Здесь за несколько месяцев он изобрел первый в стране культиватор для подготовки почвы и разработал усовершенствованную версию плуга. Три года спустя Берден переехал в соседний город Трой, куда его пригласили в качестве управляющего

* Генри Берден (1791–1871) — американский инженер и бизнесмен, построивший в Трое, Нью-Йорк, металлургический промышленный комплекс Burden Iron Works, оснащенный самым мощным водяным колесом в мире.

** Около 18 метров.

на завод Troy Iron and Nail, который он в конечном итоге купил и переименовал в Burden Iron Works. Он быстро осознал преимущества расположения завода рядом со слиянием реки Гудзон и свежевырытого канала Эри. Если бы он смог увеличить производительность завода, то получил бы возможность поставлять свою продукцию на новые рынки Северо-Востока и Среднего Запада. Берден приступил к механизации многовекового ручного труда кузнецов и других ремесленников. За десять лет он создал машины, позволившие автоматизировать производство гвоздей и рельсовых костылей, а в 1835 году изобрел пресс для штамповки подков — хитроумное устройство, которое превращало железные прутья в готовые подковы со скоростью одной штуки в секунду. В свободное время Берден умудрился сконструировать большой океанский пароход, который стал образцом для многих последующих паромов и круизных судов.

Однако величайшим творением Бердена, принесшим ему богатство и славу, стало его колесо, беспрецедентные размеры и мощь которого обеспечили заводу Burden Iron Works решающее конкурентное преимущество. Компания смогла повысить эффективность завода, производя больше подков, костылей и других товаров за меньшее время и с меньшим количеством рабочих, чем конкуренты. Завод Бердена выиграл контракт на поставку почти всех подков для армии северян во время Гражданской войны и стал одним из основных поставщиков костылей для строительства американских железных дорог.

Для успеха компании Бердена эффективное производство механической энергии оказалось не менее важным, чем навыки его сотрудников и качество продукции. Как и другие фабриканты того времени, он сам занимался не только производством товаров, но и решением вопросов энергоснабжения.

Однако наблюдатель, случайно попавший на территорию завода Burden Iron Works в начале XX века, увидел бы простаивающее без дела большое водяное колесо, которое заросло сорняками и медленно ржавело. Отработав более пятидесяти лет без перерыва, оно оказалось заброшенным. Производителям больше не нужно было заботиться о производстве энергии. Их машины работали от электрического тока, генерируемого на удаленных электростанциях крупными поставщиками коммунальных услуг и подаваемого на заводы по проводам. Эти поставщики с невероятной скоростью захватили рынок. Колесо Бердена, а также тысячи других частных водяных колес, паровых двигателей и электрических генераторов моментально устарели.

Появление этих крупных поставщиков стало возможным благодаря научно-техническим достижениям в сфере производства и передачи электроэнергии, а также в области разработки электродвигателей. Однако их триумф обеспечила не технология, а экономика. Подавая электроэнергию, вырабатываемую на центральных генерирующих станциях, многим покупателям, поставщики коммунальных услуг достигали эффекта масштаба, недоступного отдельному производителю. Чтобы оставаться конкурентоспособными, производители нуждались в более дешевой энергии, а для этого им приходилось подключать свои заводы к новой электрической сети. Успех поставщиков электроэнергии сам себя подпитывал. Начав поставлять заводам электричество, они смогли увеличить генерирующие мощности и тем самым усилить эффект масштаба, что еще больше повысило эффективность. Цена на электроэнергию снижалась так быстро, что вскоре стала доступной практически любой компании и домохозяйству в стране.

Коммерческие и социальные последствия электрификации трудно переоценить. Электрическое освещение изменило ритм жизни, электрические конвейеры привели к перевороту в производстве, а электрические приборы произвели бытовую революцию в каждом доме. Дешевое электричество сформировало мир, в котором мы живем сегодня. Еще сто лет назад этого мира не существовало, а перемены, которые произошли всего за несколько поколений, были настолько велики, что мы не можем представить, какой была жизнь до того момента, как в домах появились электророзетки.

Сегодня мы переживаем другое эпохальное преобразование, которое развивается по тому же сценарию. В сфере обработки информации прямо сейчас происходят события, повторяющие то, что случилось в сфере производства электричества сто лет назад. Компьютерные системы, созданные и эксплуатируемые отдельными компаниями, вытесняются услугами, предоставляемыми через интернет крупными поставщиками. Вычислительная мощность превращается в коммунальную услугу, и снова меняются экономические условия, в которых мы живем и работаем.

За последние полвека (начиная с первой ЭВМ, установленной в корпоративном центре обработки данных) компании вложили в информационные технологии триллионы долларов. Они создавали все более сложные программно-аппаратные комплексы, автоматизируя практически каждый аспект своей деятельности — от закупок сырья

и материалов до управления персоналом и доставки продукции потребителям. Эти системы размещались на собственных производствах и в офисах и поддерживались штатными специалистами. Подобно тому как Генри Берден соревновался с другими фабрикантами в сложности своих энергетических систем, современные компании конкурируют в изощренности систем компьютерных. Независимо от их основного бизнеса они обязаны заниматься еще и обработкой данных.

Так было до сего момента.

Мощь микропроцессоров и потенциал систем хранения данных значительно возросли, и поставщики услуг создают невероятно эффективные вычислительные центры информации и используют широкополосный доступ в интернет с его миллионами миль оптоволоконного кабеля в качестве глобальной сети для доставки своих услуг потребителям. Подобно электроэнергетическим компаниям прошлого, новые производители вычислительных услуг достигают эффекта масштаба, в несколько раз превышающего тот, которого может добиться большинство компаний своими силами.

Осознав экономические преимущества коммунальной модели, корпорации переосмысливают парадигму применения информационных технологий. Вместо того чтобы тратить деньги на покупку компьютеров и программного обеспечения, они начинают искать поставщиков услуг. Этот переход обещает не только изменить природу корпоративных ИТ-отделов, но и встряхнуть всю компьютерную индустрию. Крупные технологические компании вроде Microsoft, Dell, Oracle, IBM и пр. зара ботали огромные суммы денег, продавая одни и те же системы тысячам клиентов. По мере того как вычислительные услуги будут становиться централизованными, прибыли сегодняшних гигантов отрасли пойдут на спад. А поскольку компании тратят свыше триллиона долларов в год на аппаратное и программное обеспечение, последствия скажутся на всей мировой экономике.

И это относится не только к бизнесу. Поставщикам услуг интересен и корпоративный рынок, и обычные люди, такие как вы или я. Лучший пример — поисковая система Google. Задумайтесь, ведь Google — просто поставщик информационных услуг! Когда вам нужно найти что-то в интернете, вы через браузер подключаетесь к огромным центрам обработки данных, находящимся по всему миру. Вы вводите ключевое слово, и сеть Google, состоящая из сотен тысяч соединенных между собой компьютеров, производит поиск по базе данных, содержащей информацию о миллиардах веб-страниц, выдает ссылки на несколько ты-

сяч сайтов, которые лучше всего соответствуют ключевому слову, организует их в порядке релевантности и передает результат через интернет на экран вашего компьютера. И все это, как правило, занимает меньше секунды. Этот удивительный процесс, повторяемый сервисом Google сотни миллионов раз в день, происходит не внутри вашего компьютера (подобное было бы просто невозможно). То место, где производятся все эти операции, может быть удалено от вас на многие километры, может располагаться на другом конце страны или даже в другом полушарии Земли. Где находится компьютерный чип, который обработал ваш последний поисковый запрос? Вы не знаете и не думаете об этом, как не думаете о том, какая именно электростанция выработала киловатты для лампы на вашем столе.

Конечно, исторические параллели имеют свои ограничения, и информационные технологии существенно отличаются от электричества. Однако если пренебречь техническими различиями, между электричеством и вычислениями можно обнаружить глубинные сходства, которые сегодня мы можем не заметить. Мы считаем электричество «простой» услугой, стандартизованным обыкновенным током, который безопасно и предсказуемо присутствует в каждой электророзетке. Многочисленные электрические устройства — от телевизоров и стиральных машин до станков и сборочных линий — стали настолько обыденными, что мы давно не задумываемся о лежащей в их основе технологии. Они как бы живут собственной жизнью.

Однако так было не всегда. Сначала электрификация казалась дикой и непредсказуемой. Она изменяла все, чего касалась. Любые электро-приборы были такой же частью технологии, как динамо-машины, линии электропередач и сам ток. Компаниям приходилось принимать решения, связанные с использованием электроэнергии в производстве, часто радикально перестраивая в связи с этим свою структуру и процессы (подобно тому как это происходит с современными компьютерными системами). По мере развития технологии компании сталкивались с проблемой установления и несовместимости оборудования — с так называемыми унаследованными системами, если применять современный компьютерный термин, способными замедлить развитие компаний; в то же время им приходилось подстраиваться к изменениям нужд и ожиданий потребителей. Электрификация, как и компьютеризация, вызвала в отдельных компаниях и целых отраслях промышленности масштабные, сложные и часто требующие нестандартного подхода изменения, а когда к Сети начали подключаться домашние хозяйства, то изменилось и все общество.

С точки зрения экономики сходство между электричеством и информационными технологиями поражает еще больше. И то и другое экономисты относят к технологиям общего назначения. Используемые самыми разными людьми для достижения разных целей, они выполняют не одну, а множество функций. Технологии общего назначения следует рассматривать не как отдельные инструменты, а как платформы, на которых может быть создано множество различных инструментов и приложений. Сравните электрические системы с железнодорожными. После того как железнодорожные пути проложены, вы сможете использовать их только одним способом — запустить по ним поезда, которые будут перевозить грузы или пассажиров. Электрическая же сеть может применяться для снабжения энергией самых разнообразных устройств, начиная от роботов на заводах и тостеров на кухне до ламп в классных комнатах. Благодаря своей универсальности технологии общего назначения в случае их централизованной поставки способны давать огромную экономию за счет эффекта масштаба.

Это возможно не всегда. Паровые двигатели и водяные колеса представляли собой технологии общего назначения, которые не поддавались централизации. Они должны были располагаться близко к месту потребления вырабатываемой ими энергии. Вот почему Генри Бердену пришлось построить свое колесо в непосредственной близости от своего завода. Если бы эта система располагалась на расстоянии нескольких сотен метров, то вся производимая колесом энергия расходовалась бы на вращение длинных валов и ремней, необходимых для передачи механической энергии на завод. Ее не хватило бы для питания машин.

Однако у электричества и вычислительных мощностей есть нечто общее, что выделяет их даже среди относительно небольшого числа технологий общего назначения: и то и другое можно эффективно передавать на большие расстояния через сеть. Благодаря тому что эти услуги не обязательно производиться на месте, при централизации они способны обеспечить экономию, базирующуюся на эффекте масштаба. Однако прежде чем это обстоятельство будет полностью осознано и в полной мере реализовано, может пройти много времени.

На ранних стадиях развития технологий общего назначения в условиях недостатка стандартов и отсутствия широкой сети распространения их невозможно поставлять централизованно. При необходимости соответствующие услуги предоставляются индивидуально. Компании, желающей использовать технологию, приходится приобретать различные необходимые компоненты, устанавливать эти компоненты на собственном

предприятия, объединять их в систему, а также содержать штат специалистов для поддержания ее работы. В начале эры электричества заводы, решившие поставить электрооборудование, обзаводились собственными генераторами, а сегодняшние компании вынуждены создавать частные информационные системы, чтобы в полной мере реализовать вычислительную мощность.

Подобная фрагментация крайне расточительна. Она вынуждает компании делать крупные вложения и мириться с постоянными высокими издержками, что приводит к избыточным расходам и излишкам производственных мощностей — это касается и самой технологии, и рабочей силы. Идеальная ситуация для поставщиков компонентов: они снимают сливки чрезмерного инвестирования, однако эта ситуация не вечна. Как только станет возможным обеспечить централизованную поставку услуг, крупномасштабные поставщики вытеснят частных провайдеров. Компаниям могут потребоваться десятилетия, чтобы отказаться от собственных ИТ-отделов и всех сделанных в них вложений. Но в конце концов экономия, предлагаемая поставщиками услуг, окажется слишком привлекательной даже для крупных компаний. Сеть победит.

На конференции в Париже летом 2004 года компания Apple представила обновленную версию своего популярного компьютера iMac. С момента выпуска в 1998 году этот компьютер отличался своеобразным дизайном, однако новая модель оказалась еще более необычной. Она походила на плоский телевизор: прямоугольный экран, заключенный в тонкий блок из белого пластика, на алюминиевой подставке. Все компоненты самого компьютера: чипы, дисководы, кабели, разъемы — находились за экраном. Рекламный слоган «Куда делся компьютер?» остроумно предвосхищал реакцию потенциальных покупателей.

Однако этот вопрос был не просто тонким рекламным ходом. Это был прозрачный намек на то, что наши представления о компьютере устарели. Хотя большинство людей все еще зависят от персональных компьютеров и дома, и на работе, мы относимся к ним не так, как раньше. Мы больше не полагаемся лишь на данные и программы, хранящиеся на наших личных жестких дисках, — все чаще мы получаем доступ к информации и программному обеспечению через интернет. Наши компьютеры все больше превращаются в терминалы, черпающие большую часть своей мощи и полезности из Сети, к которой они подключены.

Парадигма использования компьютера изменилась не в одночасье. Примитивные формы централизованной обработки данных существовали давно. Еще в середине 1980-х годов некоторые владельцы ПК покупали модемы для подключения компьютеров через телефонные линии к таким центральным базам данных, как CompuServe, Prodigy и Well, известных как «доски объявлений». С их помощью пользователи обменивались друг с другом сообщениями. Сервис America Online популяризировал такие онлайн-сообщества, значительно увеличивая их привлекательность за счет красочной графики, чатов, игр, прогноза погоды, журнальных и газетных статей и многоного другого. Для ученых, инженеров, библиотекарей, военных и бизнес-аналитиков были также доступны и другие, специализированные базы данных. Когда в 1990 году Тим Бернерс-Ли изобрел Всемирную паутину, он подготовил почву для замены множества частных баз данных одной общественной. Всемирная паутина способствовала росту популярности интернета, превратив его в глобальную площадку для обмена цифровой информацией. И как только в середине 1990-х годов стали доступны очень простые в использовании браузеры Netscape Navigator и Internet Explorer, мы все в массовом порядке вышли в Сеть.

В первые десятилетия своего существования Всемирная паутина для большинства была чем-то вроде гигантского каталога, сборника «страниц», связанных друг с другом гиперссылками. Мы «читали» веб, прошматривая содержимое так же, как пролистывали пачку журналов. Когда мы хотели поработать или поиграть в игры, то закрывали веб-браузер и запускали одну из программ, установленных на нашем жестком диске, например Microsoft Word, или Aldus PageMaker, или Encarta, или Myst.

Однако за знакомым фасадом Всемирной паутины скрывается набор мощных технологий, в том числе сложных протоколов для описания и передачи данных, которые должны были не только значительно увеличить полезность интернета, но и изменить сам процесс вычислений. Эти технологии позволили бы всем компьютерам, подключенным к Сети, действовать в качестве единой машины, обрабатывающей информацию, с легкостью пересылающей биты данных и строки программного кода. Полномасштабное применение этих технологий дало бы возможность использовать интернет не только для просмотра страниц на отдельных сайтах, но и для работы со сложными программами, которые собирают информацию одновременно из многочисленных баз данных и сайтов. Вы бы не просто «читали», но и «писали» в интернете так же, как всегда могли считывать и записывать данные на жесткий

диск вашего компьютера. Всемирная паутина превратилась бы во Всемирный компьютер.

Этот аспект интернета вырисовывался с самого начала, но лишь смутно. Когда вы вели поиск в одной из первых поисковых систем вроде AltaVista, вы управляли программой через свой браузер. Сама программа находилась на том компьютере, где размещался сайт AltaVista. Когда вы пользовались сервисом онлайн-банкинга, переводя деньги между расчетным и сберегательным счетами, вы делали это с помощью программы, запущенной на компьютере вашего банка, а не на вашем. Когда вы использовали свой браузер, чтобы проверить электронный ящик Yahoo или Hotmail или отследить посылку FedEx, вы запускали приложение на удаленном сервере. Даже заказывая книги на Amazon.com или публикуя отзыв о книге на сайте магазина, вы задействовали скрытый потенциал интернета.

На ранней стадии эти сервисы были примитивными и характеризовались небольшим количеством пересылаемых данных. Причина проста: более сложным сервисам, способным заменить локальное программное обеспечение, требовался быстрый доступ к большим объемам данных, что было практически невозможно из-за низкой скорости подключения. Запуск таких сервисов очень быстро перегрузил бы телефонную линию или модем. Для того чтобы сложные сервисы получили распространение, масса людей должна была получить высокоскоростной широкополосный доступ в интернет. Это состоялось только в конце 1990-х годов во время великого инвестиционного бума доткомов, когда телефонные и кабельные компании бросились заменять свои медные провода на оптоволокно — прозрачные нити толщиной с человеческий волос, по которым информация передается в виде импульсов света, а не в виде электрического тока, — и переоснащать свои сети для обработки практически неограниченного объема данных.

Первый явный предвестник второго пришествия интернета, в конечном итоге получивший название Веб 2.0, появился из ниоткуда летом 1999 года. Это была небольшая бесплатная программа Napster. Написанная за несколько месяцев 18-летним выпускником колледжа Шоном Фэннингом, программа Napster дала людям возможность по-новому обмениваться музыкой через интернет. Она сканировала жесткие диски всех тех, кто установил программу, а затем создавала на центральном, управляемом Фэннингом сервере информационный справочник обо всех найденных музыкальных файлах и каталогизировала их по названию, исполнителю, альбому и качеству звука. Пользователи Napster

производили поиск нужных песен по этому каталогу, а затем загружали их непосредственно с компьютеров других пользователей. Это было легко и, при наличии широкополосного доступа, быстро. Всего за несколько часов вы могли загрузить сотни мелодий. Не будет преувеличением сказать, что почти каждую популярную музыкальную композицию, когда-либо записанную на компакт-диск, а также многие никогда не выпускавшиеся на дисках можно было найти и бесплатно скачать с помощью Napster.

Неудивительно, что Napster стала чрезвычайно популярной, особенно в университетских кампусах, где высокоскоростной доступ в интернет был привычным. К началу 2001 года, согласно оценкам исследовательского агентства Media Metrix, этим сервисом пользовались 26 миллионов человек, которые тратили более 100 миллионов часов в месяц, обмениваясь музыкальными файлами. Изобретение Шона Фэннинга впервые показало миру, что интернет мог превратить множество ПК в единый компьютер и предоставить доступ к объединенному контенту тысячам и даже миллионам пользователей. Хотя каждый пользователь должен был установить программное обеспечение на свой компьютер, реальная мощь Napster заключалась в самой сети — в том, как она создавала централизованную систему управления файлами и позволяла с легкостью передавать данные с одного компьютера на другой, даже если он находился в другой части планеты.

Существовала только одна проблема. Это было незаконно. Права на подавляющее большинство песен, загружаемых через Napster, принадлежали исполнителям и звукозаписывающим компаниям. Распространять их бесплатно и без разрешения означало нарушать закон. Возникновение Napster превратило миллионы законопослушных граждан в цифровых воров и положило начало крупнейшему массовому грабежу в истории. Музыканты и звукозаписывающие компании подали иски против компании Фэннинга, обвиняя его в нарушении авторских прав. Их усилия завершились закрытием этого сервиса летом 2001 года, спустя всего два года после его запуска.

Сервис Napster умер, однако бизнес поставки вычислительных услуг через интернет получил мощный стимул к развитию. Многие сегодня тратят больше времени на использование новых веб-сервисов, чем на работу с традиционными приложениями, установленными на наших жестких дисках. Мы полагаемся на новые сетевые услуги, чтобы общаться с друзьями в таких социальных сетях, как MySpace и Facebook, чтобы управлять коллекциями фотографий на сайтах Flickr и Photobucket, создавать собственных персонажей в таких виртуальных мирах, как World

of Warcraft и Диснеевский клуб пингвинов, смотреть видео на YouTube и Joost, вести блоги с помощью платформы WordPress или писать заметки, используя Google Docs, получать новости через программы для чтения RSS-лент Rojo и Bloglines и сохранять файлы на «виртуальных жестких дисках» вроде Omnidrive и Box.

Все эти сервисы дают представление о революционном потенциале информационных коммунальных услуг. В ближайшие годы все больше задач, связанных с обработкой информации, которые нам приходится решать дома и на работе, станут выполнять крупные data-центры, к которым мы будем подключаться через интернет. Природа и экономика вычислений изменятся так же стремительно, как в первые годы прошлого века изменились природа и экономика механической мощности. Поставленные во всех сферах жизни общества, то, как мы живем, работаем, учимся, общаемся, развлекаемся и даже думаем, обещают быть столь же значительными. Если общество XX века сформировала электрическая динамо-машина, то информационная динамо-машина сформирует общество XXI века.

В 1970 году Льюис Мамфорд* в своей книге «Пентагон власти» (второй том его исследования «Миф машины»***) красноречиво высказался против мысли о том, что технологический прогресс определяет ход истории. «Западное общество, — писал он, — приняло как данность технологический императив, столь же деспотический, как и самое примитивное табу: не просто способствовать изобретению и постоянно создавать технологические новинки, но и беспрекословно принимать эти новшества только потому, что они предлагаются, не задумываясь о последствиях для человечества». По мнению Мамфорда, вместо того чтобы позволять технологиям управлять нами, мы можем контролировать их, если наберемся храбрости проявить всю мощь нашей свободной воли по отношению к создаваемым нами машинам.

Это довольно соблазнительная идея, в которую хотелось бы верить большинству из нас, но она ошибочна. Мамфорд ошибается не тогда,

* Льюис Мамфорд (1895–1990) — американский историк, социолог и философ техники. Специалист в области теории и истории архитектуры, градостроительства и урбанизма. Рассматривал иерархические цивилизации как социотехнические системы — мегамашины, в которых люди сведены к стандартизованным и взаимозаменяемым компонентам. Отсюда техника перестает быть простым инструментом, но сама становится активным субъектом реальности, трансформирующим человека по своему образу и подобию.

** Мамфорд Л. Миф машины. М. : Логос, 2001. Прим. ред.

когда утверждает, что мы слишком легко принимаем технологические достижения. С этим трудно спорить. Его ошибка заключается в предположении, что мы можем поступать иначе. Технологический императив, который сформировал западный мир, вовсе не despoticкий, равно как и не добровольно мы его принимаем. Содействие развитию изобретательства и принятие новых технологий — это не «обязанности», которые мы каким-то образом на себя взяли. Это последствия взаимодействия экономических сил, которые мы не можем контролировать. Изучая технологии в отрыве от всего остального, Мамфорд не увидел, что путь технического прогресса и его последствия для человечества определяются не только достижениями в области науки и техники, но и в большей степени влиянием технологии на издержки, связанные с производством и потреблением товаров и услуг. Конкурентный рынок гарантирует, что более эффективный способ производства и потребления будет одерживать верх над менее эффективными. Именно поэтому Генри Берден построил свое колесо, и именно поэтому через несколько десятилетий это колесо было обречено ржаветь. Технология формирует экономику, а экономика формирует общество. Это очень сложный процесс. Когда вы объединяете технологии, экономику и человеческую природу, то получаете много переменных, однако в основе этого процесса лежит неумолимая логика, даже если мы можем проследить ее только в ретроспективе. Как индивидуумы мы можем поставить технологический императив под сомнение и даже противостоять ему, однако такие действия всегда будут одиночными и в конце концов бесполезными. В обществе, управляемом экономическими компромиссами, технологический императив является именно тем, чем является: императивом. Личный выбор не имеет с ним ничего общего.

Взаимодействие технологии и экономики мы наиболее четко видим в те редкие моменты, когда происходит изменение в процессе предоставления жизненно важного для общества ресурса; когда необходимый продукт или услуга, ранее поставляемые локально, начинают поставляться централизованно, или наоборот. Сама цивилизация возникла тогда, когда производство продуктов питания, бывшее прежде уделом примитивных обществ охотников-собирателей, стало централизоваться с введением технологии сельского хозяйства. Изменения в обеспечении другими важнейшими ресурсами — водой, транспортом, письменным словом и государственным управлением — также изменили экономические условия, которые формировали общество. Сто лет назад мы подошли к тому моменту, когда технологии позволили выйти за пределы физических воз-

можностей человека. Сегодня мы столкнулись с технологиями, которые расширят наши интеллектуальные возможности.

Трансформация процесса предоставления цифровых услуг обещает привести к особенно серьезным последствиям. Компьютерные программы уже стали важной (а часто ключевой) составляющей не только в промышленности и торговле, но и в сфере развлечений, журналистики, образования, а также в политике и национальной обороне. Таким образом, прорыв в области вычислительных технологий вызовет серьезные и далеко идущие последствия. Они уже окружают нас: в переходе контроля над средствами массовой информации от учреждений к физическим лицам, в растущем ощущении принадлежности к «виртуальным сообществам», а не к физическим, в дебатах по поводу безопасности личной информации и неприкосновенности частной жизни, в экспорте рабочих мест, связанных с умственным трудом, а также в растущей концентрации богатства у небольшой части населения. Распространение интернет-услуг либо содействует всем этим тенденциям, либо формирует их. По мере роста и усложнения сферы информационных коммунальных услуг все более заметными будут изменения в бизнесе и обществе. И их темп будет только ускоряться.

Современное американское общество многими своими характеристиками обязано электрификации. Рост среднего класса, развитие образования, расцвет массовой культуры, переезд населения в пригороды, переход от промышленности к сфере услуг... Без доступа к дешевому электричеству, генерируемому поставщиками коммунальных услуг, ничего этого бы не было. Сегодня мы воспринимаем эти явления как неотъемлемые черты нашего общества. Однако это иллюзия. Они есть побочный продукт определенного набора экономических компромиссов, в большой степени отражающих технологии своего времени. Скоро мы обнаружим, что казавшиеся нам непоколебимыми основы на самом деле лишь временные структуры, которые могут быть отринуты так же легко, как колесо Генри Бердена.