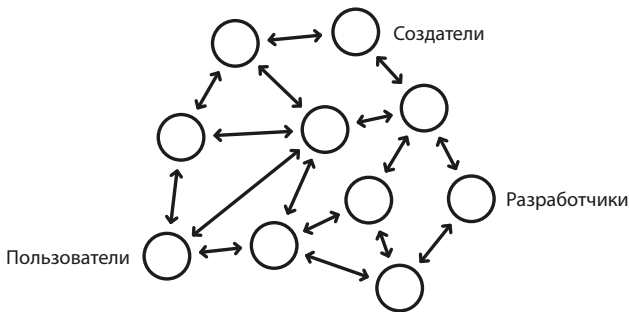


Далее, над интернет-уровнем, находится уровень приложений, названный так потому, что именно здесь к сети подключаются пользовательские приложения. В основном он определяется двумя протоколами, первый из них — электронная почта. Протокол, управляющий ею, называется Simple Mail Transfer Protocol, или SMTP [41]. Джон Постел, исследователь из Университета Южной Калифорнии, создал его для стандартизации электронной почты в 1981 году, мощно поспособствовав ее широкому распространению. Как рассказывают Кэти Хафнер и Мэтью Лайон в своей истории

самыми популярными считаются проприетарные браузеры, такие как Google Chrome, Apple Safari и Microsoft Edge, а самыми популярными почтовыми клиентами — Gmail (проприетарный, размещенный на серверах Google) и Microsoft Outlook (загружаемый на локальные компьютеры). Широкий спектр ПО, как проприетарного, так и с открытым исходным кодом, также остается доступным для работы веб-серверов и серверов электронной почты.

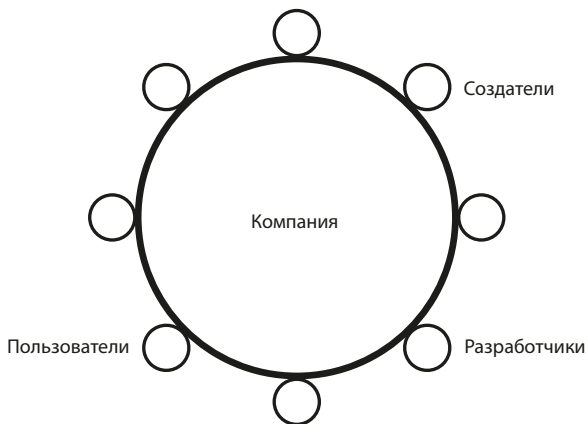
Коммуникационная система, легшая в основу интернета, проектировалась как децентрализованная и благодаря этому достаточно устойчивая и надежная, чтобы пережить ядерный удар. Она трактовала все узлы как равноправные и в результате могла бы продолжать функционировать даже после уничтожения некоторых ее частей. Электронная почта и Веб унаследовали эту философию. Все узлы в них «одноранговые»; ни один не имеет никаких преимуществ перед остальными.

Протокольная сеть



Однако один компонент интернета спроектировали иначе. Он контролировал специальную функцию: присвоение имен.

Корпоративная сеть

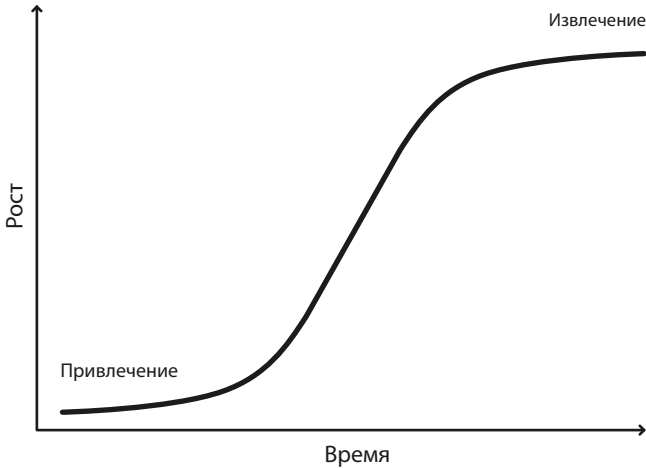


Пользователей, разработчиков ПО и других участников выталкивают на периферию сети, где они всецело зависят от прихотей и капризов центральной корпорации.

Модель корпоративной сети позволила новому поколению технарей двигаться намного быстрее. Разработчики могли быстро предлагать новые функции и использовать итерации, вместо того чтобы ждать координации с группами по стандартизации и прочими заинтересованными сторонами. Благодаря сосредоточению сервисов внутри центров обработки данных они могли создавать продвинутый интерактивный опыт. И, что особенно важно, поскольку инвесторам венчурного капитала было очень трудно устоять перед привлекательной перспективой стать собственником сети, технари получили возможность привлекать огромные деньги и инвестировать их в рост и развитие.

В 1990-е интернет-стартапы смело экспериментировали, но к 2000-м всем стало ясно, что лучшие бизнес-модели предполагают владение сетью. Тон тут задавала eBay [78].

сеть. Именно это произошло, когда Facebook* задушила Vine и другие приложения, а Twitter слопала всех «своих детей». Платформы в итоге начинают заниматься каннибализмом.



Кривая взаимоотношений сети с пользователями, разработчиками и создателями

Объяснить, почему сети, становясь крупнее, часто прекращают взаимодействовать друг с другом, поможет такой пример. Предположим, у вас есть две сети: одна — поменьше, в десять узлов (назовем ее «А»), вторая — большая, с двадцатью узлами («Б»). Если они совместимы и взаимодействуют, у обеих будет по тридцать узлов. Как мы уже говорили, есть разные способы приблизительного определения полезности сети. Предлагаю использовать закон Меткалфа, который, как вы помните, гласит, что полезность сети зависит от квадрата числа ее узлов. Таким образом, при условии взаимодействия полезность сети «А» возрастает от 100 (10 узлов в квадрате) до 900 (30 узлов в квадрате). «Б» выигрывает поменьше.

эффективным подходом была бы ее полная замена менее энергоемкими системами, такими как PoS, которые полностью сняли бы возражения экологического характера против блокчейнов [123].

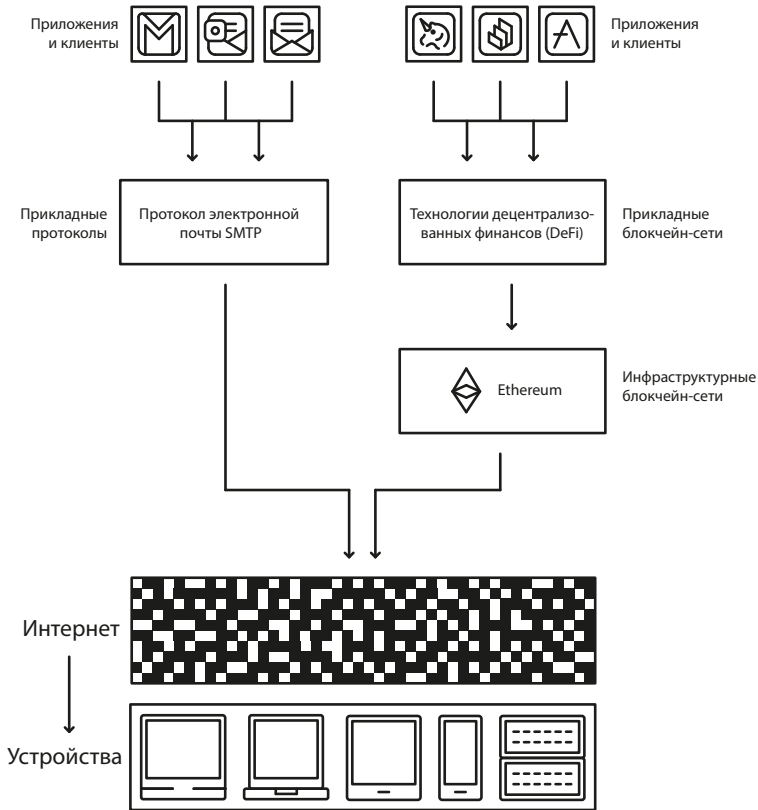
Доказательство доли не менее, а то и более надежно, чем доказательство работы, а также дешевле, быстрее и гораздо энергоэффективнее. Ethereum завершила переход на эту систему осенью 2022 года, и с весьма, надо признать, впечатляющими результатами. Ниже представлен график, отображающий энергопотребление Ethereum, которая использует доказательство доли, по сравнению с другими популярными системами.

Сравнение годового потребления энергии (Твт/ч) разных компаний с потреблением PoS Ethereum [124]

Банковская система	239	92 000 x
Глобальные центры обработки данных	190	73 000 x
Bitcoin	136	52 000 x
Золотодобывающие компании	131	50 000 x
Вся игровая индустрия США	34	13 000 x
PoW Ethereum	21	8100 x
Google	19	7300 x
Netflix	0,457	176 x
PayPal	0,26	100 x
Airbnb	0,02	8 x
PoS Ethereum	0,026	1 x

Многие блокчейны, упомянутые в этой книге, — за одним существенным исключением, Bitcoin, — используют доказательство доли. По моим ожиданиям, в будущем все популярнейшие блокчейны будут использовать эту систему. Так что тревоги по поводу чрезмерного потребления энергии ни

например, платформы DeFi, такие как Aave, Compound и Uniswap, а также новые вещи, такие как соцсети, видео-игры и торговые площадки.

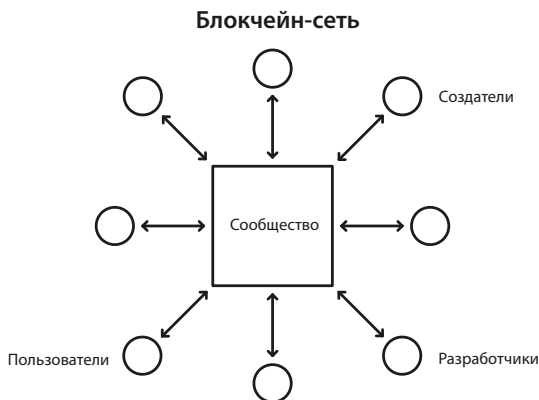
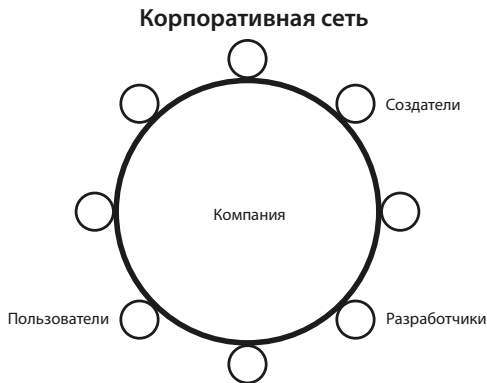
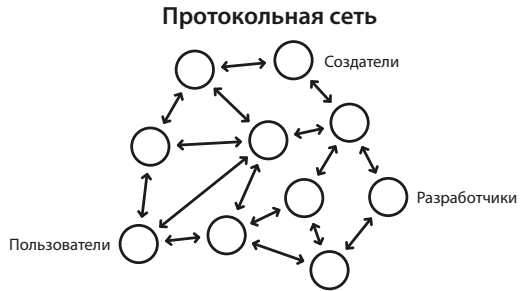


Сравнение стека электронной почты с примером стека блокчейна

Еще пара слов о терминологии. Многие практикующие эксперты индустрии называют прикладные блокчейн-сети «протоколами». Как уже было сказано, я так не делаю, чтобы

Архитектура сети	Сильные стороны	Слабые стороны
Корпоративные сети (Facebook*, Twitter, PayPal и т. д.)	<p>Могут привлекать, удерживать и использовать капитал</p> <p>Централизованные сервисы; легко усовершенствовать, продвинутая функциональность</p>	<p>Сетевой эффект контролируется корпорацией; высокая комиссия, непредсказуемые правила</p> <p>После масштабирования (фаза извлечения) слабые стимулы для пользователей, чтобы они участвовали, и для создателей и разработчиков — чтобы использовали сеть в качестве основы новых продуктов</p>
Протокольные сети (Веб, электронная почта и т. д.)	<p>Управляемый и контролируемый сообществом сетевой эффект</p> <p>Сильная мотивация для пользователей, чтобы они участвовали, и для создателей и разработчиков — чтобы использовали сеть в качестве основы новых продуктов.</p> <p>Нулевая комиссия</p>	<p>Не могут привлекать или удерживать капитал. Трудно финансировать разработку «ядра» сети. Неспособны обеспечивать финансирование и стимулы для сети</p> <p>Отсутствие центра сети, в котором могут храниться код и дата, ограничивает функциональность</p>
Блокчейн-сети	<p>«Ядро» ПО позволяет привлекать и использовать капитал</p> <p>Поддерживает опорные сервисы, продвинутая функциональность</p> <p>Управляемый и контролируемый сообществом сетевой эффект</p> <p>Сильные стимулы для пользователей, чтобы они участвовали, и для создателей и разработчиков — чтобы использовали сеть в качестве основы новых продуктов</p> <p>Низкая комиссия</p>	<p>Относительно низкое проникновение технологии, ограниченные пользовательские интерфейсы и инструменты</p> <p>Производительность ограничивает, насколько сложный код можно запускать «на чейне»</p>

но на первом месте все равно стоят интересы горожан. Сообщество контролирует эти службы в рамках выборов.



Ваша маржа — моя возможность заработать

Блокчейн-сети разрушают институт посредников, настроенных на ренту, позволяя им забирать у корпораций-вымогателей долю рынка путем снижения цен. Чем сильнее способность сети «блокировать» потребителей, тем больше ее власть в сфере ценообразования. Чем больше эта власть, тем выше комиссия. А чем выше комиссия у старожила рынка, тем выше вероятность краха сети.

Популярные блокчейн-сети имеют очень низкие комиссии: менее чем от 1 до 2,5%. Это означает, что остальные деньги, проходящие через них, достаются их участникам: пользователям, разработчикам и создателям контента. Сравните эти показатели популярных корпоративных сетей с популярными блокчейн-сетями Ethereum и Uniswap, а также с OpenSea, торговой площадки, созданной на базе блокчейн-сетей (см. иллюстрацию ниже) [195].

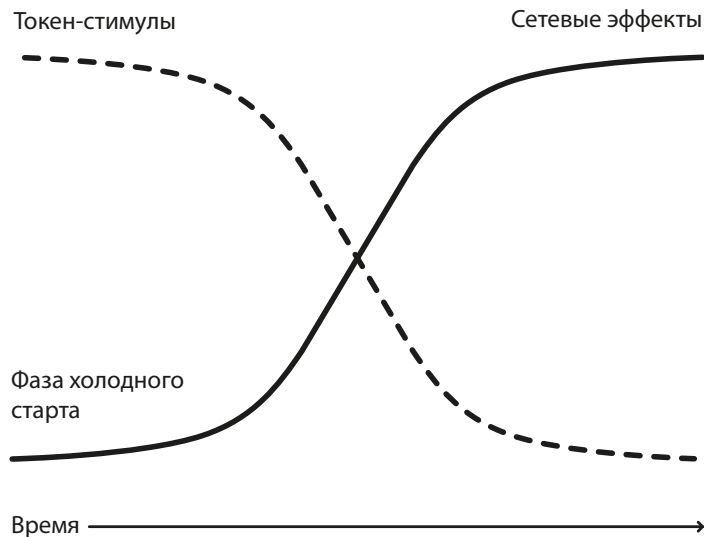
Корпоративные сети	Комиссия сети	Блокчейн-сети/ приложения	Комиссия сети
Facebook	≈100%	OpenSea	2,5%
YouTube	45%	Uniswap*	0,3%
iOS App Store	15–30%	Ethereum**	0,006%

* Самый популярный уровень комиссии.

** Рассчитано как суммарная плата за газ, полученная от пользователей, поделенная на суммарную стоимость передачи токенов ETH и топ-токенов ERC20 в 2022 году (источник: Coin Metrics).

Низкие комиссии блокчейн-сетей объясняются жесткими ограничениями, устанавливаемыми в соответствии с базовыми принципами их дизайна.

деятельность, субсидировала затраты на видеохостинг, чтобы стимулировать людей выкладывать свои видео.



Однако возможности субсидий ограничены. Найдется много сетей, которые могли бы быть очень полезными и должны были бы существовать, но их нет, потому что преодолеть первые препятствия на пути к сетевым эффектам очень трудно. И токен-стимулы предлагают нам новый метод построения сетей в категориях, где предыдущие попытки обычно терпели крах [207].

Возьмем, например, сферу телекоммуникаций. Десятилетиями технари мечтали о создании широко-массового интернет-провайдера доступа в интернет. В такой системе не владелец корпоративной сети строит инфраструктуру и владеет ею, а пользователи добровольно устанавливают в своих домах или офисах точки доступа, например беспроводные маршрутизаторы. Другая группа пользователей использует

и, соответственно, окажет на цены повышающее давление. Без правильного баланса цены на токены могут колебаться достаточно сильно, ведя либо к «пузырю», либо к краху. Оба эти события искажают стимулы и снижают полезность сети.

В предыдущей главе мы обсуждали в основном краны: гранты в форме токенов для разработчиков, начальную загрузку сетей с помощью вознаграждений в виде токенов, эйрдроп токенов ранним пользователям и т. д. В идеале краны настраивают сеть на позитивные модели поведения, способствующие ее росту и развитию. Они призваны стимулировать разработчиков ПО к созданию новых функций и опыта и превращать других участников, таких как создатели и пользователи, в сообщество, мощно мотивированное к развитию и расширению сети.

Вот наиболее распространенные примеры таких кранов.

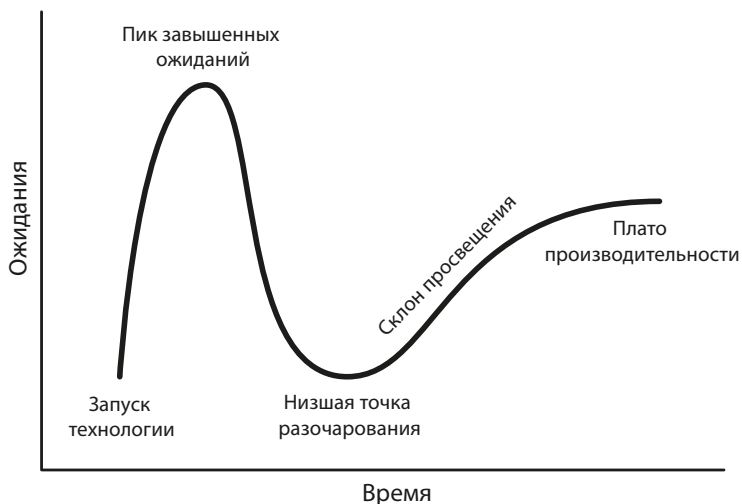
Кран	Описание
Продажа инвесторам	Продажа токенов за наличные для финансирования работы сети на начальном этапе
Вознаграждение для команды основателей	Вознаграждение с потенциальной долей в прибылях за создание первоначальной сети. Позволяет сети конкурировать за лучших исполнителей
Вознаграждение с целью стимулирования дальнейших разработок	Распределяемые сообществом гранты, позволяющие финансировать дальнейшие разработки. Помогает сети конкурировать за лучших исполнителей
Вознаграждение пользователей за помощь на этапе холодного старта	Стимулы, помогающие сети пройти фазу холодного старта. Сходят на нет по мере нарастания внутренней полезности сети
Эйрдроп токенов пользователям	Вознаграждение для ранних членов сообщества. Помогает укрепить взаимоотношения с пользователями и расширяет базу стейкхолдеров сети
Бюджет на обеспечение безопасности	Стимулы, повышающие безопасность системы. Один из примеров — награда для валидаторов

Сток	Плюсы	Минусы
Доступа/платы	Четко согласован с полезностью сети, стимулирует владельцев токенов создавать полезные приложения, способствуя росту сети	Слишком дорогостоящий, может вызывать отказ от использования сети
Безопасности	Улучшает безопасность сети по мере повышения ценности токена	Может быть очень дорогостоящим, поскольку требует, чтобы притоки токенов вознаграждали валидаторов за честность
Управления	Обеспечивает стейкхолдерам возможность участия в управлении сетью	Чреват «проблемами безбилетника»: только частично согласован с ростом полезности сети

Правильно спроектированные стоки четко коррелируют с использованием сети. По мере роста ее использования из обращения выводится больше токенов, что приводит к повышающему давлению на их цену. Это увеличивает ценность вознаграждений в виде токенов за обеспечение безопасности, разработку ПО и прочие конструктивные виды деятельности. В общем, грамотно спроектированные стоки создают благоприятный цикл.

А вот плохо спроектированные притоки и стоки зачастую способствуют формированию спекулятивной среды, которая разрушает дух сообщества. Некоторые сообщества блокчейнов сосредоточены почти исключительно на ценах токенов. Если в сети уделяется чрезмерное внимание ценам — это плохой знак. Это отличительная характеристика культуры казино. Продуманные токен-стимулы привлекают внимание сообществ к конструктивным темам: например, новым приложениям и усовершенствованию технологий. Таким образом, качество дискуссий блокчейн-проекта часто весьма точно отражает здоровье его сообщества.

длительный период продуктивного роста, который наблюдается, пока технология получает широкое распространение (склон просвещения).



Этот цикл хайпа неоднократно повторялся со многими технологиями, включая железные дороги, электричество и автомобили. Да возьмем хотя бы тот же интернет. Мания доткомов достигла «пика завышенных ожиданий» в 1990-е. Из той эпохи вышло множество переоцененных IPO, но она дала начало и ряду легитимных и крайне успешных компаний. За «низшей точкой разочарования», которая пришлась на начало 2000-х, следовали два стабильных десятилетия («склон просвещения»), когда оценки интернета вернулись к новым максимумам, на этот раз обусловленным фундаментальными факторами. И скептик, назвавший доткомы «волшебными бобами», упустил отличную возможность воспользоваться в будущем весьма щедрыми плодами успеха Google, Amazon и прочих компаний.

Сеть	Руководящий орган	Метод управления	Плюсы	Минусы
Протокольные сети и блокчейн-сети с управлением оф-чейн	Сообщество	Неформальный, протекающий из сетевой структуры	Изменения внедряются постепенно и в основном ограничиваются техническими усовершенствованиями	Риск захвата власти крупными узлами, медлительность
Корпоративные сети	Компания	Право собственности	Быстрый, односторонний процесс принятия решений	Непрозрачность, недемократичность, служит интересам компании
Блокчейн-сети с управлением он-чейн	Сообщество	Формальный, через голосование токенами	Продуманный дизайн, устойчивость к изменениям	Риск плутократии: крупные держатели токенов имеют чрезмерную власть

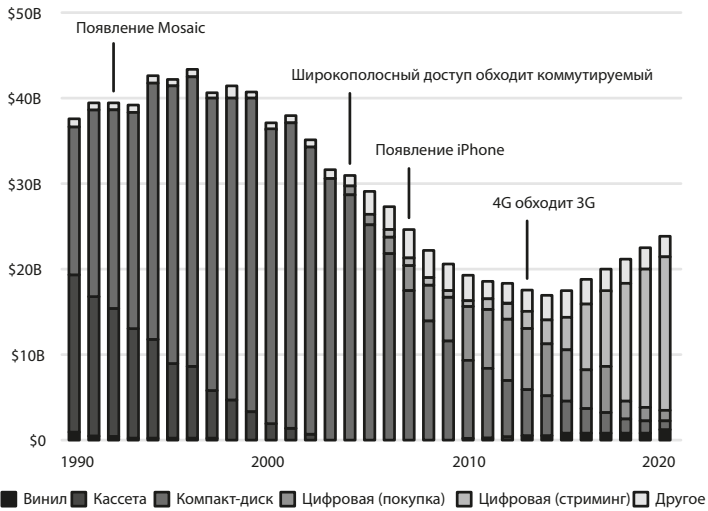
Блокчейн-сети различаются степенью, в которой их можно изменить посредством управления. На одном полюсе этого спектра находятся сети, в которых любой участник может предложить изменения в базовом коде. Пользователи отправляют свои предложения на дискуссионных форумах либо в виде неофициальных предложений, либо в виде рабочего кода. Предложения, получившие достаточную поддержку, передаются на голосование держателям токенов. Если предложение проходит, сеть внедряет обновления автоматически. Никаких дальнейших действий не требуется.

На другом конце спектра находятся сети, в которых держатели токенов не имеют над кодом базовой сети никакого контроля. Как только ПО загружается в блокчейн, его уже никто и никогда не сможет изменить. Код работает

Часть V. Что дальше

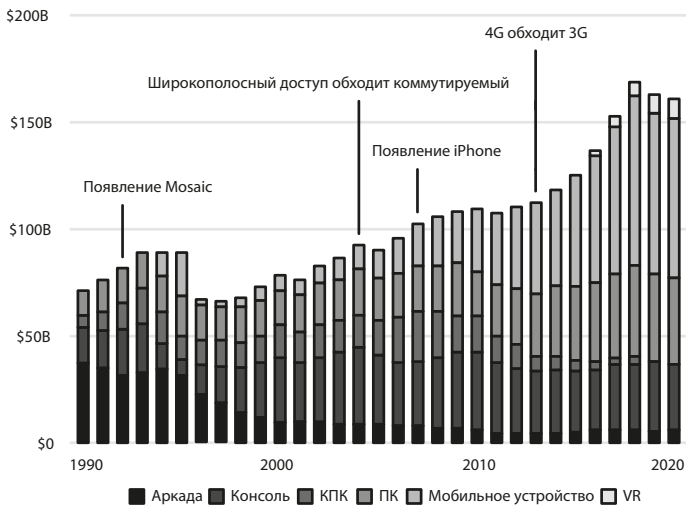
Музыкальные записи

–36% начиная с 1990 года



Видеоигры

+131% начиная с 1990 года



Доходы отрасли с учетом инфляции