

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Левин М.И.**

**Современные теоретические и методологические  
подходы к исследованию цифровой экономики**

**Москва 2020**

**Аннотация.** В настоящее время одной из главных проблем расширения ассортимента товаров и услуг является улучшение их качественных характеристик, а не только рост объемов их производства. Как правило, затруднительно улучшить характеристики одних продуктов, не изменяя других. Теория таких изменений является предметом исследования в настоящей работе.

Левин М.И. заведующий кафедрой Институт экономики, математики и информационных технологий Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Данная работа подготовлена на основе материалов научно-исследовательской работы, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС при Президенте Российской Федерации на 2019 год.

## Оглавление

Введение.....	4
Цифровая экономика: терминология, смыслы, временные рамки.....	5
Цифровые товары: свойства.....	6
Платформы.....	14
Новые бизнес модели.....	16
Налоговые вызовы.....	20
Как измерить цифровую экономику?.....	24
Большие данные в государственном управлении: проблемы и вопросы.....	31
Антимонопольное законодательство в эпоху цифровизации: сложности принятия решений регулятором.....	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59

## **Введение**

В настоящее время одной из главных проблем расширения ассортимента товаров и услуг является улучшение их качественных характеристик, а не только рост объемов их производства. Как правило, затруднительно улучшить характеристики одних продуктов, не изменяя других. Теория таких изменений является предметом исследования в настоящей работе. Подобный анализ невозможен без разработки экономических моделей, расширяющих традиционные модели распространения инноваций, их конкуренции, а также экономических условий, обеспечивающих возникновение и развитие инноваций. В первую очередь изучение взаимосвязанных инновационных процессов позволит приступить к решению этой задачи.

Цифровая экономика создала некоторые новые вызовы измерения для макроэкономической статистики и возможно, усугубила некоторые старые, - например, те, что касаются измерения ВВП. На фоне замедления роста производительности труда снова поднялись вопросы о концептуальной основе ВВП и выпуска, и адекватны ли текущие методы подсчета для их получения (известно как гипотеза неправильного измерения). Цифровизация недостаточно представлена в системе классификации, используемой в настоящее время для оценки и отчетности об экономической активности, что препятствует возможности оценить размер и рост цифровой экономики и ее влияние на домохозяйства. Кроме того, рост шеринговой и «гиг»-экономики поднимает важные вопросы, касающиеся политики на рынке труда.

Интересно, что с ростом цифровизации можно было бы ожидать, что изменения цен на товары, которые продаются на международном рынке, будут одинаковыми во всех странах. Тем не менее, существуют значительные различия между странами в наблюдаемых официальных ценах в информационно-коммуникационном (ИКТ) оборудовании и программном обеспечении. Более того, электронная коммерция, облегчающая трансграничные трансакции, хоть и растет, но до сих пор составляет 1-3% от общего объема торговли - и многие страны включают их оценки в официальные статистики по ВВП.

## **Цифровая экономика: терминология, смыслы, временные рамки**

Цифровая экономика, понимаемая государством, бизнесом и обществом как информационно-коммуникационные технологии, подвержена постоянным изменениям. Количество пользователей Интернета увеличивается, каталог доступных онлайн-сервисов увеличивается, создаются новые бизнес-модели. Как следствие, цифровая экономика представляет собой важную составляющую современного экономического ландшафта.

Термин «цифровая экономика» трудно определить. Трудность связана с запутанностью и сложностью применения ИКТ. Можно выделить четыре основных элемента, которые вместе образуют электронную экономику:

- Технические изменения (развитие ИКТ).
- Социальные изменения, вызванные популяризацией использования ИКТ.
- Микроэкономический уровень изменений.
  
- Макроэкономический уровень изменений.

Каждая из этих областей имеет своеобразную конфигурацию, ведущую к новым развилкам классификаций. Факторами, которые более широко используют ИКТ, являются расширение телекоммуникационных соединений (проводных и беспроводных), увеличение скорости информационного потока, внедрение мобильных технологий, появление следующей версии веб-программного обеспечения (HTML) и разработка программного обеспечения в направлении повышения его эффективности и надежности.

Социальные изменения касаются признания использования ИКТ практически во всех сферах человеческой деятельности. Интернет служит источником информации, системой и платформой для управления закупками и финансами. Современные люди не могут представить свою жизнь без доступа к Интернету, что нашло подтверждение даже в официальных документах ООН. Организация Объединенных Наций заявила, что “online freedom” (свобода онлайн) является правом человека в резолюции № A / HRC / 32 / L.20.

На микроэкономическом уровне Интернет используется как традиционными компаниями, так и интернет-бизнесом, то есть компаниями, работающими в виртуальном пространстве. Использование ИКТ увеличивает объем и скорость получения информации, позволяя компаниям принимать соответствующие решения. Эти бизнес-модели относятся к трем областям: электронные услуги, электронный маркетинг и электронная коммерция.

Четвертый элемент цифровой экономики относится к уровню государства. Речь идет о положениях, облегчающих реализацию решений, основанных на ИКТ. В этом отношении, например, электронная подпись, платформа для проведения онлайн-тендеров, компьютеризация национальных реестров и ведение электронного правительства - все это относится к “цифровизации”. Внедрение электронного администрирования не только

является значительным законодательным прорывом, но также является стимулирующим фактором, не говоря уже о том, что в некоторых ситуациях оно вынуждает использовать электронную экономику.

### **Цифровые товары: свойства**

Общественные блага определяются как товары, не являющиеся конкурентами в потреблении и не исключаемые. Товар не является конкурентом в потреблении, если потребительская активность каждого потребителя не уменьшает количество этого товара в экономике. Товар не может быть исключен, если никто не может предотвратить его потребление.

Однако свойство неисключаемости общественных благ приводит к безбилетничеству, поскольку потребители могут наслаждаться благами, даже если они не способствуют его созданию. У них нет никаких причин платить за товар или, когда товар создается государством, раскрыть свою фактическую оценку товара (то есть сколько они бы заплатили за него, если бы их спросили, насколько он им дорог). Такое поведение является рациональным, поскольку оно максимизирует индивидуальную полезность. Это приводит к тому, что общественное благо не будет произведено на конкурентном рынке частными фирмами. Отсюда вывод: правительства должны вмешиваться, чтобы общественное благо могло быть произведено. Тем не менее, в дополнение к потенциальному искажению равновесной ситуации, сопровождающему любое государственное вмешательство, количество произведенного общественного блага будет неэффективным, поскольку правительства никак не смогут заставить потребителей раскрыть свою оценку полезности общественного блага (то есть, фактически, возможной добровольной платы за него). Поэтому так важно понять, является ли каждое конкретное благо общественным. Это относится и к цифровым товарам. Цифровые товары могут поначалу казаться конкурентными в потреблении: если потребитель использует компакт-диск, этот конкретный компакт-диск больше не будет доступен для потребления другими потребителями, и, действительно, потребительская активность одного потребителя уменьшает количество единиц компакт-дисков, доступных для других потребителей. Однако конкуренция существует только в том случае, если речь идет о носителе, используемом для распространения цифрового товара, а не о самом цифровом товаре. Носитель действительно уникален: если его использует один потребитель, то другой потребитель не может одновременно использовать кусок пластика, называемый «CD». Сам же цифровой товар (то есть двоичный код программного обеспечения, музыкальный файл и т. д.) можно скопировать на другой носитель за небольшую (зачастую незначительную)

стоимость. Несмотря на то, что конкурентность в потреблении носителя существует, поскольку цифровые товары могут быть скопированы без какой-либо потери качества или информации и, как правило, не зависят от носителя, используемого для их распространения, они могут не рассматриваться как конкурентные. Фактически, создание копии может рассматриваться как часть процесса потребления (это определенно имеет место с цифровыми товарами, распространяемыми онлайн, легально или нет, когда они загружаются), таким образом, потребительская активность одного потребителя не уменьшает потенциальное потребление других потребителей. Это, по определению, случай, когда товары не являются конкурентными.

Тот факт, что цифровые товары относятся к общественным товарам, имеет важные последствия. Значительно большое количество этих товаров в экономике, а также их постоянно растущее значение в значительной степени влияют на традиционный баланс между общественными и частными товарами в экономике. Это также повышает вероятность провала рынка и, следовательно, ведет к усилению вмешательства со стороны общества. Понимание общественного характера цифровых товаров необходимо для понимания одной из самых больших проблем цифровой экономики: пиратства потребителей.

Производители цифровых товаров постоянно пытаются исключить потребителей из процесса потребления, то есть сделать цифровой товар исключаемым. Хотя никто не может быть лишен возможности использовать маяк после его установки, производитель цифрового товара все еще может не допустить, чтобы его прямые потребители потребляли товар (независимо от количества доступных пиратских копий, онлайн-продавец всегда может запретить людям скачивать цифровые товары со своего сайта, если они не платят). Однако поскольку цифровые товары могут быть тиражированы, любой, кто владеет цифровым товаром, является потенциальным поставщиком этого товара. Таким образом, как только первая единица товара была продана, производитель начинает терять контроль над производством товара и часть своей власти исключать потребителей. Поскольку производитель не имеет возможности исключать вторичных и последующих потребителей, чем больше товаров распространяется среди потребителей, тем меньше у производителя возможности фактически исключить кого-либо из потребления товара.

Из-за технологических ограничений распространение цифрового товара среди населения происходит не сразу. Однако по мере роста числа потребителей, владеющих товаром, увеличивается число потенциальных поставщиков и увеличивается количество потребителей, способных получить товар от других потребителей, а не от производителя. Вероятность того, что потребители смогут поставлять товар, со временем будет расти

экспоненциально, вплоть до того момента, когда каждый потребитель может потенциально получить товар, не покупая его у производителя. Следовательно, исключаемость цифрового товара, которая остается актуальной для первых произведенных единиц, быстро снижается, пока товар не станет (практически) неисключаемым.

Тогда поскольку цифровые товары являются общественными товарами, пиратство можно рассматривать как рациональное поведение: пиратство цифровых товаров на самом деле является безбилетничеством. Проблема пиратства связана не с потребителями, а с самой природой цифровых товаров: если бы эти товары были частными, явления пиратства не существовало бы. Это, безусловно, помогает объяснить масштабы «похищенных» цифровых товаров по сравнению с небольшим количеством похищенных других товаров: цифровые товары в силу их публичности подлежат бесплатному использованию, а частные товары - нет.

Однако несмотря на высокий уровень пиратства, цифровых товаров производится много, и большое количество компаний, производящих эти товары, все еще могут получать некоторую прибыль. Причин тому несколько.

Первая причина заключается в том, что даже для традиционного общественного блага потребители часто все-таки оплачивают его использование даже на добровольной основе. Это способствует предоставлению общественного блага, хотя этого недостаточно для достижения эффективного уровня.

Вторая причина уже обсуждалась выше. Поскольку цифровые товары не являются бесконечно расширяемыми, они остаются исключаемыми в течение короткого периода времени. Таким образом, потребители, которые не хотят ждать, не имеют иного выбора, кроме как заплатить. Конечно, сегодня можно говорить уже и о правовых последствиях пиратства, которые несут дополнительные издержки потребителям, решившим использовать пиратскую версию цифрового продукта. И мы видим, что в странах, которые либо не имеют прав интеллектуальной собственности, либо имеют такие права собственности, но не обеспечивают их соблюдение, цифровые товары (практически) полностью являются общественными. Напротив, строгие законы о правах на интеллектуальную собственность, которые строго соблюдаются, имеют тенденцию уменьшать общественный характер цифровых товаров.

Перейдем к другому важному свойству цифровых товаров – их «долговечности». Носители, используемые для хранения цифровых товаров, долговечны, но не бесконечно долговечны. По крайней мере, ожидаемый срок службы носителей цифровой информации варьируется от нескольких лет до нескольких десятилетий. Тем не менее, в отличие от других информационных товаров, цифровые товары могут быть тиражированы, а

доступные технологии таковы, что стоимость тиражирования практически равна нулю. Следовательно, хотя носитель, используемый для хранения и распространения цифрового товара, является конечно долговечным, сам по себе цифровой товар потенциально бесконечно долговечен, при условии, что он переносится на новый носитель до того, как произойдет сбой текущего. Хотя большинство нецифровых информационных товаров редко находятся в исправном состоянии более одного или двух поколений, цифровые товары могут потенциально существовать вечно, и каждый приобретенный цифровой товар может подавить необходимость того, чтобы потомки первоначального потребителя снова приобретали этот товар.

Непосредственным ожидаемым эффектом такой прочности является постепенное снижение спроса. Действительно, две основные причины, которые могут заставить потребителей приобретать определенный культурный или информационный товар более одного раза – это ухудшение качества записи на носителе (из-за использования) и изменение технологии.

Долговечность цифровых товаров может привести к полной потере рыночной власти для фирм, производящих его. Точнее, даже монополист, производящий товары длительного пользования, в конечном итоге потеряет всю свою рыночную власть из-за того, что потребители ожидают, что монополист со временем снизит свою цену. Причина этого заключается в том, что монополист будет заинтересован в постепенном снижении цены, чтобы продавать больше (пока цена превышает предельные издержки, существует остаточный спрос, который является потенциальным источником прибыли). Поскольку потребители рациональны, они ожидают такого снижения цены и откладывают покупку до тех пор, пока цена не упадет до предельных издержек. Таким образом, единственной ценой, по которой товар может быть продан, является конкурентная цена, равная предельным издержкам (что соответствует полной потере рыночной власти), даже когда товар поставляют только одна фирма.

Кроме того, степень потери рыночной власти отрицательно зависит от временного промежутка между периодами продаж: он велик, если продажи происходят непрерывно, и низок, если между периодами продаж проходит много времени. Можно добавить, что если товар действительно нужен срочно, вряд ли произойдет потеря рыночной власти. Однако в случае цифровых товаров вполне вероятно, что так и будет, поскольку ни один из этих товаров, как правило, не является товаром первой необходимости и не имеет большого количества заменителей. Потребители могут подождать.

Наиболее известной стратегией восстановления рыночной власти является аренда товара вместо его продажи. Аренда долгосрочного товара делает его эквивалентным недолговечному товару, который будет действовать только в течение срока аренды.

Другое простое решение - сделать долговечный товар недолговечным. Этот тип стратегии обычно называют «запланированным устареванием» и она может принимать две формы. Либо снижается внутренняя долговечность товара (его качество) (например, компоненты телевизора, которые рассчитаны на отказ через несколько дней после истечения гарантийного срока), либо производится новый товар-заменитель с лучшими характеристиками, что делает предыдущий устаревшим (например, приложения, написанные для новых версий iPhone, не работают на старых).

Несмотря на теоретическую невыгодность стратегий аренды в такой среде, фирмы, тем не менее, пытались их использовать. Причина этого по сути технологическая. Аренда цифрового товара через Интернет обязательно требует создания копии цифрового товара на компьютере (или аналогичном устройстве) потребителя. По истечении срока аренды необходимо уничтожить не только эту копию, но и все другие копии, которые пользователь мог сделать за это время. Проблема в том, что сама цифровая технология не позволяет этого. Это причина, по которой были разработаны системы управления цифровыми правами. Такие системы шифруют цифровые товары таким образом, что их нельзя использовать без разрешения. Следовательно, ожидалось, что проблема аренды цифровых товаров будет решена, поскольку после истечения срока аренды потребители не смогут потреблять (зашифрованные) копии, сделанные на их устройствах, без получения разрешения на это, и им придется платить за продление аренды с целью получения такого разрешения.

Однако помимо того, что потребители нашли способы обойти все существующие системы блокировки, такие системы требуют постоянного соединения между устройствами, использующими цифровые товары, и сервером авторизации. Это делает такую систему пригодной только для некоторых цифровых товаров (тех, которые потребляются один раз и в течение короткого периода времени – например, фильмов) и некоторых устройств (тех, которые постоянно подключены к Интернету - таких как компьютеры, но не цифровые аудиоплееры).

Когда аренда не может быть использована для снижения негативного влияния долговечности, вводят плановое устаревание. Производятся новые товары-заменители, делающие старые устаревшими. Выпускаются новые версии программного обеспечения и операционных систем, что делает предыдущую версию устаревшей и подталкивает потребителей к возобновлению покупки. В этом отношении, пока фирмы выпускают

новые версии программного обеспечения, проблем, связанных с долговечностью, не возникает. Однако другие цифровые товары, такие как музыка, фильмы или книги, не могут быть так же легко устареть. Например, преданный поклонник Элвиса Пресли интересуется только записями Элвиса, и степень замены записями другого певца, вероятно, будет низкой. Поскольку число записей Элвиса, хотя и большое, является фиксированным, и, поскольку нет близких заменителей, записи Элвиса долговечны, так как спрос на записи этого потребителя уменьшится до нуля после того, как потребитель купит все существующие записи. Напротив, потребитель, который следит за всеми последними модными новинками, вероятно, рассмотрит любую новую запись как замену, достаточно близкую, чтобы почувствовать предыдущие устаревшими, поскольку такой потребитель потребляет только самые последние хиты. В этой ситуации долговечность музыкальной записи уменьшается, так как маловероятно, что этот тип потребителей будет слушать записи старше нескольких месяцев.

Третье важное свойство многих цифровых товаров, которое надо учитывать, - то, что их можно отнести к опытным благам.

К опытным товарам относятся товары, качества которых невозможно определить до покупки. Есть два обстоятельства, при которых товар считается опытным: либо когда полная информация об основных характеристиках товара не может быть известна без непосредственного опыта, либо когда поиск информации об основных характеристиках товара является более дорогостоящим или сложным, чем непосредственное использование продукта.

Конечно, можно утверждать, что большинство товаров в экономике соответствуют вышеприведенному определению и, таким образом, являются опытными товарами. Однако как раз в случае общественного блага, долговечного общественного блага и возникают проблемы, если товар при этом относится к категории опытных. Для недолговечного товара переоценка стоимости товара не является важной проблемой, поскольку она связана только с одним или несколькими эпизодами потребления (по этой причине фрукт, как правило, не рассматривается как опытный товар). Однако это становится критическим, когда товар долговечен, поскольку переоценка стоимости товара связана с потенциально большим числом эпизодов потребления.

Когда мы рассматриваем товары, поставляемые в цифровом виде, такие как музыка, фильмы, программное обеспечение или книги, становится очевидным, что большинство из них действительно соответствуют приведенному выше определению опытных товаров. Кроме того, ценность содержимого некоторых цифровых товаров настолько субъективна, что потребители не могут получить полную информацию о характеристиках товаров, не

испытав их. Это, как правило, относится к таким культурным товарам, как музыка, фильмы, книги, рисунки и т. д. В отличие от этого, потребители могут получить достаточное количество информации об основных свойствах товаров, таких как программное обеспечение, новости или технические отчеты, не испытывая их. Однако получение такой информации, вероятно, будет гораздо более дорогостоящим, чем непосредственное использование продукта. По этой причине поставщики программного обеспечения часто выпускают демонстрационные версии своих продуктов.

Понимание этой характеристики (большинства) цифровых товаров имеет важное значение, поскольку опытные товары оказывают важное влияние на экономику. Прежде всего, эти товары создают трудности для потребителей при выборе потребительских товаров и, как таковые, они склонны поддерживать репутационный эффект и создавать инерцию спроса. Другое следствие заключается в том, что эластичность спроса по цене на опытные товары обычно низка. Что касается структуры рынка, наличие опытных товаров, вероятно, приведет к сильной концентрации рынка.

Для фирм эта характеристика цифровых товаров означает, что в зависимости от их способности заставить потребителей испытывать предварительно свою продукцию, они могут либо извлечь выгоду из высоких затрат на переключение, либо страдать от затрат на переключение более устоявшегося конкурента. Для политиков концентрация рынка может привести к значительным искажениям рынка и потребовать вмешательства.

А что происходит с фирмами, решившими предоставить потребителям «пробники» своих товаров? Поскольку потребители не хотят покупать эти товары до того, как они смогут испытать их и определить их стоимость, фирмы вынуждены снабжать потребителей образцами цифровых товаров. Однако если товар потребителю понравился, это вовсе не значит, что он его купит – он вполне может дожидаться появления пиратской версии и установить ее. Как только это произойдет, потребители вряд ли будут платить за законную версию, даже после того, как товар будет полностью испытан, поскольку оригинальные и пиратские копии идентичны.

Тем не менее, обеспечение потребителей образцами не всегда является легким вариантом. Действительно, фирмы должны гарантировать, что потребители могут потреблять образец только небольшое количество раз, так как в противном случае потребности потребителя могут быть удовлетворены с помощью образца, и в этом случае они не приобретают продукт. Для некоторых цифровых товаров можно предложить в качестве образца усеченную/урезанную версию цифрового товара (как это часто бывает в случае с электронными книгами, фильмами и программным обеспечением). Тем не менее, такая стратегия может заставить потребителей недооценить ценность цифрового товара,

тем самым снизив их готовность платить. Кроме того, ценность некоторых цифровых товаров, таких как музыка, вряд ли будет раскрыта путем частичного потребления и даже может потребовать повторного опыта.

## **Платформы**

Важной характеристикой цифровой экономики, помимо собственно свойств цифровых товаров как таковых (то, что они относятся к общественным товарам долговременного пользования, опытным по сути), является то, что в такой экономике помимо потребителей, производителей и государства возникает еще один важный актер – рынок. Рынок становится сам экономическим агентом, и называется цифровой платформой.

Рынок - это место, где экономические субъекты взаимодействуют друг с другом, а платформа часто обозначает рынок, где цифровые технологии способствуют взаимодействию продавцов и покупателей. Традиционный рынок часто представляет собой физическое пространство, такое как географический район, торговая точка, общественная площадь, частный магазин или организованный обмен. Платформа может быть виртуальным местом, где экономические субъекты осуществляют операции с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), включая Интернет-сайты, розничные и оптовые Интернет-магазины, онлайн-финансовые фирмы и мобильные приложения. Рынки и платформы могут быть смесью физических и виртуальных локаций.

Определим платформу (рынок) как экономический институт, который имеет пять основных характеристик. (а) Платформа имеет «местоположение», которое может быть географическим, виртуальным или смешанным. (б) Платформа имеет «стороны», состоящие из покупателей, продавцов и других групп. (в) У платформы есть «посредники», такие как маркет-мейкеры, мэтч-мейкеры и другие фирмы, управляющие транзакциями. (г) Платформа имеет «транзакционные технологии», которые управляют покупками и продажами, заключением контрактов, коммуникациями, формированием рынка и мэтчингом. (д) Платформа имеет «координационные механизмы», которые обеспечивают стимулы для участия и обслуживают принятие решений об участии со стороны участников рынка.

Посредники управляют платформой и организуют обмен. Посредники корректируют цены и балансируют покупки и продажи, обеспечивают ликвидность и оперативность, координируют покупателей и продавцов, гарантируют качество и контролируют производительность (Spulber, 1996a [1]). На практике почти на всех рынках есть спрэд между спросом и предложением (bid-ask spread), включая спрэд между оптовыми и розничными ценами. Spulber (1996b) [2] вводит понятие конкуренции между платформами и показывает, что равновесие с поиском приближается к равновесию по Вальрасу, когда транзакционные издержки достаточно низки. Существует ряд важных экономических факторов, объясняющих разницу цен спроса и предложения, включая степень конкуренции и рыночную власть платформ (Spulber, 1999) [3]. Спрэд между спросом и предложением зависит от эластичности спроса и предложения (Spulber, 1996a, 1996b, 1999) [1][2][3]. Кроме того, спрэд спроса и предложения зависит от транзакционных издержек, включая издержки поиска и мэтчинга, неблагоприятный отбор и моральный риск (Spulber, 1996a, 1996b, 1999) [1][2][3].

Платформа помогает внедрять инновации и предпринимательство на рынках. Можно построить общую модель, в которой предприниматели создают фирмы, а фирмы создают и управляют рынками. Предприниматель может находиться как в центре, так и на периферии платформ, создавая новые платформы или участвуя в платформах в качестве покупателя или продавца (Spulber, 2002b) [4].

Платформенный подход ценен с той точки зрения, что он актуализирует экономику рынков, при этом возвращая ее "в правильное русло". Обычно посредники исключаются из рассмотрения при поиске равновесия, хотя они играют важную роль в работе рынков.

Исследования финансовых рынков уже давно различают маркет-мейкеров и мэтч-мейкеров, см., например, Yavas (1992) [5]. Финансовые исследования также изучают микроструктуру рынка и организованные биржи (Harris, 2003) [6], и эти концепции также распространяются на рынки в целом (Spulber, 1999) [3]. Многосторонние сети широко используются для моделирования рыночных транзакций (Parker & Van

Alstyne, 2005) [7]. Появляется все больше исследований по экономике совместного использования и рынкам P2P, в которых эти рынки называются платформами (Einav, Farronato, & Levin, 2016) [8].

Платформы также важны в литературе по стратегиям управления, см. работу Spulber (2009d, гл. 11) [9] о посредниках и конкурентной стратегии. Большой объем литературы по менеджменту посвящен экосистемам, включая общие вопросы стратегии и бизнеса, а также сети, платформы и двусторонние рынки (Adner, 2017 [10]; Jacobides, Cennamo & Gawer, 2018 [11]). Некоторые из первоначальных экономических и управленческих исследований «платформ» концептуально соотносятся с ранними работами по «посредникам», но при этом часто не связаны с более ранней литературой.

Платформы важны, потому что определяют технологические и коммерческие стандарты, которые облегчают взаимодействие между покупателями и продавцами, в том числе стандартизированные контракты, общие методы ведения бизнеса и совместимость с точки зрения ИКТ. Платформы предоставляют чрезвычайно широкий спектр товаров и услуг почти во всех отраслях экономики. Например, Google Play Store и Apple App Store распространяют миллионы программных приложений и миллиарды загрузок в год. Платформы включают в себя достижения в сфере Интернета вещей (IoT), финансовых онлайн-учреждений, платежных системах и онлайн-играх.

Платформы конкурируют друг с другом, чтобы обеспечить минимальные издержки проведения транзакций покупателям и продавцам. Покупатели конкурируют за получение товаров и услуг от платформы, а продавцы конкурируют за предоставление товаров и услуг для платформы. Платформы учитывают транзакционные издержки, включая такие, как поиск, мэтчинг, неблагоприятный отбор и моральный риск. Эти транзакционные издержки также влияют на спрэд спроса и предложения.

Когда платформа конкурирует с рынком мэтчинга, платформа предлагает спрэд между спросом и предложением. Покупатели с наибольшей готовностью платить и продавцы с самыми низкими издержками взаимодействуют с платформой. Покупатели со средней

готовностью платить и продавцы со средним уровнем издержек выходят на рынок мэтчинга. Покупатели с низкой готовностью платить и продавцы с наибольшими издержками не торгуют, см. Gehrig (1993) [12].

Сетевые эффекты могут возникать, когда покупатели и продавцы имеют выгоды от участия на другой стороне рынка. Это может порождать множественные равновесия по Нэшу в решениях об участии. Такая ситуация создает проблему координации. Ожидания покупателей и продавцов относительно участия на другой стороне рынка влияют на координацию (Caillaud & Jullien, 2003) [13].

Платформа может решать проблему координации различными способами, используя маркетинг и распродажи, ценообразование и такие стимулы, как собственный контент. Например, платформа Microsoft Xbox предоставляет видеоигру Halo в качестве собственного контента, чтобы стимулировать участие (Hagiu and Spulber, 2013) [14].

Технологический прогресс продолжает расширять экономические возможности платформ и ведет к большому разнообразию новых типов платформ. Такие разработки в области ИКТ, как Интернет вещей, мобильная связь, облачные вычисления и искусственный интеллект, вероятно, повысят эффективность транзакций и создадут новые типы транзакций. Подобные разработки предлагают множество новых возможностей для экономических исследований связей между технологическими изменениями, рыночными транзакциями и деятельностью платформ.

### **Новые бизнес модели**

Помимо электронной коммерции, цифровая экономика породила ряд инновационных моделей, продуктов и услуг, таких как онлайн-магазины приложений, интернет-реклама, вычислительные сети, платежные услуги, высокочастотная торговля и сетевые платформы с участием. Участниками цифровой экономики являются интернет-гиганты, такие как Facebook и Google, а также, что более важно, традиционные предприятия, чья деятельность связана и расширяется благодаря использованию ИКТ.

В цифровой экономике существует множество моделей получения доходов, в том числе: (а) модель, основанная на рекламе, в соответствии с которой компания предлагает

контент, услуги и / или продукты и предоставляет форум для рекламы и получает вознаграждение от рекламодателей (например, Facebook и Google); (б) модель подписки, согласно которой веб-сайт, предлагающий пользователям контент или услуги, взимает абонентскую плату за доступ к некоторым или всем своим предложениям (например, Consumer Reports Online, The New York Times и т. д.); (в) модель продаж, при которой компания получает доход, продавая товары, информацию или услуги клиентам (например, Amazon.com и Gap.com); (г) модель лицензирования контента и технологий, в соответствии с которой компания предоставляет доступ к специализированному онлайн-контенту (например, публикациям и журналам), алгоритмам, программному обеспечению, операционным системам на основе облаков и т. д., или специализированной технологии, такой как системы искусственного интеллекта; и (д) продажа пользовательских данных и специализированных моделей исследования рынка, используемых провайдерами интернет-услуг, брокерами данных, фирмами, занимающимися анализом данных, и предприятиями, которым требуется телеметрия и данные, полученные из сторонних источников. Кроме того, некоторые компании могут взимать плату за подключение или выполнение транзакции: например, eBay, E-Trade и Airbnb. В свете вышесказанного о свойствах цифровых товаров, а также развития рынков в цифровые платформы, попробуем рассмотреть некоторые из них подробнее.

#### Удаленное подключение

Возможность подключения к Интернету и другим платформам расширяет возможности компаний по удаленному выполнению операций и расширяет круг потенциальных клиентов, которых можно приобрести и на которых можно ориентироваться. Это позволяет компаниям получать доход от клиентов, находящихся в иностранных юрисдикциях, без какого-либо физического делового присутствия в этих юрисдикциях. Такое подключение также увеличивает «гибкость предприятий в выборе места проведения важных бизнес-мероприятий», и, как следствие, «все чаще становится возможным распределение персонала, ИТ-инфраструктуры (например, серверов) и клиентов, каждый из которых должен быть распределен между несколькими юрисдикциями, вдали от рыночной юрисдикции»<sup>1</sup>. Таким образом, цифровой бизнес по своей природе глобален.

#### Дематериализация

Дематериализация в контексте цифровой экономики означает превращение любого материального объекта в нечто виртуальной или цифровой природы. Все, что может быть оцифровано, может быть переведено в онлайн или дематериализовано. Типичным

---

<sup>1</sup> Заключительный отчет ОЭСР по действию ОПП 1, примечание 1 выше, пункт 254.

примером является онлайн-продажа и доставка информационных или развлекательных продуктов, которые раньше доставлялись в физических формах, таких как книги, газеты, фильмы или телевизионные шоу. Кроме того, достижения в технологиях 3D-печати имеют потенциал для превращения промышленных товаров (например, машин и запасных частей) в нематериальные активы (такие как лицензионные планы и спецификации), которые позволяют клиентам изготавливать физические объекты, когда они действительно нужны клиентам.

Дематериализация также проявляется в увеличении стоимости, относящейся к «нематериальным активам». Даже когда продукт остается материальным по форме, например, автомобиль или телефон, большая часть его функциональности и ценности определяется искусственным интеллектом. В более широком смысле дематериализация происходит в результате расширения сферы услуг. Услуги могут предоставляться в цифровом виде, а не непосредственно физически. Товары могут быть преобразованы в услуги, доставляемые онлайн. Например, раньше компьютерное программное обеспечение нужно было устанавливать на компьютер локально с помощью физического диска. Сегодня многие программные приложения принимают виртуальную форму веб-сайта (например, Dropbox), который предоставляет услугу, доступную через Интернет, без необходимости какой-либо локальной среды доставки. Услуга может касаться предоставления доступа к контенту (как портал) или предоставления доступа к исполняемому коду, выполняющему определенные функции. Обычные услуги теперь могут быть идентифицированы по префиксу «е» и могут быть доставлены онлайн. Примерами являются реклама, аукционные услуги, банковское дело и финансы, вещание и публикация, образование, развлечения, здравоохранение, страхование, логистические услуги (такие как транспорт, складирование и дистрибуция) и поездки.

Новые услуги, возникающие в цифровой экономике, в основном виртуальные или цифровые. Например, посредством облачных вычислений программное обеспечение, данные и другие ресурсы преобразуются в службы, известные как «X-as-a-Service» (XaaS). Клиентам предоставляется доступ к ресурсам, которые хранятся не на одном компьютере, а на многих компьютерах, связанных сетью и доступных каждому, у кого есть доступ к этому «облаку» вычислительных ресурсов. Облачные вычисления часто предоставляют клиентам экономически эффективную альтернативу приобретению и обслуживанию их собственной ИТ-инфраструктуры, поскольку стоимость потребительских ресурсов обычно распределяется среди более широкой пользовательской базы.

Дематериализация в цифровой экономике, однако, не означает, что все является виртуальным. Люди также важны как производители, так и потребители. Физическая

доставка материальных товаров остается значительной частью электронной коммерции. Кроме того, некоторые люди могут по-прежнему хотеть проверить продукты перед онлайн заказом. Тем не менее, доля электронной торговли с использованием «нематериальных активов» или «оцифрованных товаров и услуг» растет.

#### Многочисленные роли потребителя в создании стоимости

В цифровой экономике потребители получают возможность стать «свободными работниками» для цифровых компаний. «Потребители имеют больше возможностей, чем когда-либо прежде», так как у них больше выбора, больше удобства, больше выгод, и они больше говорят о том, как они хотят, чтобы их «обслуживали».<sup>2</sup> Не зная об этом, они также вносят вклад в процесс создания стоимости. Похоже, что они создают ценность, по крайней мере, двумя способами: как часть «экосистемы, обеспечивающей непрерывные, симбиотические и взаимные отношения обмена ценностями» и как источник больших данных.

В отличие от отношений между поставщиками и потребителями в традиционной экономике, эти отношения больше не носят пассивный, дискретный характер, а скорее являются симбиотическими и непрерывными и создают реальную экономическую ценность. Такие отношения могут развиваться посредством поставки комплекта аппаратного обеспечения, нескольких услуг и новых продуктов или усовершенствований. Примером этого является компания Apple, которая объединила продажу аппаратного обеспечения (например, iPhone) и программного обеспечения или услуг (например, App Store). Эти симбиотические отношения также могут быть результатом участия сетевых платформ, таких как Wikipedia и YouTube. Эти платформы позволяют пользователям создавать пользовательский контент, такой как обзоры продуктов, видео о креативах или практических рекомендациях, а также осуществлять обмен информацией в социальных сетях, которые создают ценность за счет привлечения аудитории и стимулирования взаимодействия между пользователями и предприятиями. Частое обновление контента повышает видимость сайта в результатах поиска, что повышает ценность рекламы.

Потребители играют более важную роль в многосторонних бизнес-моделях или платформах, которые являются современными версиями физических рынков прошлых веков. Выдающиеся платформы включают Alibaba, Amazon, eBay, Facebook и Google, каждая из которых имеет глобальную репутацию и фактически является мини-

---

<sup>2</sup> Интернет-пользователи, делающие покупки в Интернете, как правило, относятся к среднему классу, более образованны, моложе и более самостоятельны. Рост социальных медиа также предложил мгновенную глобальную платформу для обмена идеями. В последнее время произошел сдвиг в расстановке сил «от развитых рынков к развивающемуся миру и от таких учреждений, как правительства, к отдельным лицам, которые используют свои новые полномочия в качестве потребителей, чтобы получать информацию в своих интересах». См. Carpenter (2013) [12].

королевством. Эта бизнес-модель основана на рынке, на котором «несколько различных групп людей взаимодействуют через посредника или платформу, и решения каждой группы людей влияют на результат для других групп людей через положительный или отрицательный внешний эффект».<sup>3</sup> «В многосторонней бизнес-модели цены, взимаемые с членов каждой группы, отражают влияние этих внешних факторов. Если действия одной стороны создают положительный эффект для другой стороны (например, больше кликов пользователей по ссылкам, спонсируемым рекламодателями), тогда цены для этой стороны могут быть увеличены».<sup>4</sup>

Клиенты являются незаменимым источником генерации данных. Данные по своей сути ценны. Большие данные означают большую ценность. Это важный фактор производства, наряду с трудом и капиталом. Компании используют собранные данные для сбора информации о разработке продуктов, маркетинге и обслуживании клиентов. Большие данные создают ценность, в том числе путем повышения прозрачности, улучшения управления производительностью, разработки более точных продуктов или услуг, совершенствования процесса принятия решений и совершенствования процесса разработки новых бизнес-моделей, продуктов и услуг. Большая потенциальная ценность заключается в использовании социальных сетей для улучшения коммуникации, обмена знаниями и сотрудничества внутри и между предприятиями.

### **Налоговые вызовы**

Вышеуказанные бизнес-модели и особенности цифровой экономики поднимают важные вопросы о том, где и сколько прибыли учитывается для целей налогообложения. Особенности дематериализации и мобильности цифровой экономики принципиально расходятся с существующим процессом формирования налоговой политики и налоговыми принципами, которые были разработаны для традиционной экономики.

Цифровая экономика бросает вызов налоговой базе рыночных юрисдикций, потому что она имеет особенности, которые делают существующие налоговые правила неприменимыми. В цифровой экономике знания и информация (данные) считаются основным производственным фактором, в дополнение к трем основным производственным факторам промышленного капиталистического общества - труду, капиталу и земле. Оцифровка основных видов экономической деятельности, таких как производство, распределение и потребление товаров и услуг, превращает материальные ценности в нематериальные, физические - в цифровые биты и байты.

---

<sup>3</sup> Заключительный отчет ОЭСР по действию ОПП 1, примечание 1 выше, пункт 173.

<sup>4</sup> Там же, пункт 174.

## Национальный налоговый суверенитет в мире без границ

Существующие законы о налогах на добавленную стоимость и НДС, применимые к трансграничным сделкам, являются порождением национального налогового суверенитета. Трансграничная координация достигается посредством официальных двусторонних налоговых соглашений в случае с СИТ или принятия международных норм или лучших практик в случае НДС. Не существует формальных мировых налоговых институтов, правовых инструментов или процессов для решения трансграничных налоговых вопросов. ОЭСР была де-факто мировой налоговой организацией с точки зрения разработки Типовой конвенции ОЭСР и ее Комментариев, а также руководящих принципов по трансфертному ценообразованию и другим вопросам международного налогообложения. В лучшем случае они представляют собой «мягкий закон» для стран ОЭСР и, как ожидается, не окажут правового воздействия на страны, не входящие в ОЭСР. Организация Объединенных Наций играет все более важную роль в области международного налогообложения, но, подобно ОЭСР, она также не обладает налоговой законодательной властью.

Цифровая экономика безгранична по своей природе. Она предлагает возможности для предприятий (особенно для международных компаний) в использовании различий между и среди национальных налоговых законов, чтобы минимизировать свои налоговые обязательства в принимающей или домашней юрисдикциях. В то же время, различные национальные налоговые законы могут также вызывать двойное или многократное налогообложение доходов, возникающих в результате трансграничных операций.

### Физическое присутствие в цифровой экономике

Юрисдикционная связь в соответствии с действующим налоговым законодательством развивающихся стран основана на физических и материальных связях между налогоплательщиком и страной налогообложения. Эти связи включают жилые связи или территориальный источник дохода. В соответствии с двусторонними налоговыми соглашениями, юрисдикционный порог для дохода от предпринимательской деятельности является пороговым значением, которое требует элемента «постоянства» в деятельности. В цифровой экономике постоянное представительство (Permanent Establishment, PE) либо не нужно, либо его требования можно легко обойти.

### Физическое присутствие не требуется в рыночных юрисдикциях

Поскольку электронная коммерция практически не требует физического присутствия в рыночной юрисдикции, оффшорная компания может вести бизнес через веб-сайт в стране рынка без физического присутствия. Веб-сайт не рассматривается как достаточное налогооблагаемое присутствие. Цифровой бизнес может размещать свой веб-

сайт на серверах за пределами страны рынка и предоставлять цифровые товары и услуги в режиме онлайн, исключая любые юридические или материально-технические проблемы, а также любые меры контроля над Интернетом, введенные правительством принимающей страны. Поставщикам социальных сетей может не потребоваться какое-либо физическое присутствие в стране рынка, чтобы связаться со своими пользователями. Обычные торговые точки в стране рынка можно заменить онлайн-лицензированием программного обеспечения или спецификаций, если продукты могут быть изготовлены с помощью 3D-печати.

Таким образом, оффшорная компания может взаимодействовать с клиентами (B2B или B2C) в стране через веб-сайт или другие цифровые средства без сохранения физического присутствия в этой стране. Удаленные серверы часто не нужны в стране рынка, поскольку они могут быть расположены в любом месте, где доступна инфраструктура ИКТ.

#### Уклонение от создания постоянного представительства

Электронная коммерция и новые бизнес-модели в цифровой экономике позволяют международным компаниям продавать товары и услуги в странах рынка со значительным присутствием бизнеса, но при этом избегать создания постоянного представительства.

Отдел продаж местной дочерней компании, занимающейся продажей материальных продуктов онлайн или поставщиком рекламных услуг, обычно играет основную роль в заключении контрактов с предполагаемыми крупными покупателями этих продуктов или услуг, и эти контракты обычно заключаются без существенных изменений материнской компанией. Эти соглашения не могут привести к необходимости создания постоянного представительства для материнской компании, потому что контракт не был официально заключен дочерней компанией. Другим примером является содержание очень большого локального склада, в котором значительное количество сотрудников работают для хранения и доставки товаров, продаваемых онлайн, клиентам.

Быстрое развитие ИКТ привело к тому, что такие услуги, как ввод данных, обработка информации, исследования, консалтинг, проектирование и обучение, все чаще могут осуществляться удаленно или различными сторонами международной корпорации. Таким образом, количество времени, проведенного в стране рынка сбыта, может оставаться ниже требуемого времени (менее 183 дней) для получения постоянного представительства в этой стране. Например, услуги архитекторов, такие как схематическое проектирование, консультации и разработка документов для строительства, могут оказываться дистанционно.

#### Распределение прибыли и создание стоимости

В цифровой экономике машины (компьютеры, мобильные телефоны и другие устройства) подключаются через Интернет и выполняют функции, которые традиционно выполнялись людьми. С достижениями в области искусственного интеллекта эта тенденция будет продолжаться. Преобразование в управляемый программным обеспечением бизнес бросает вызов существующим налоговым правилам не только в отношении юрисдикционной связи, но и в определении создания стоимости и распределения прибыли. Согласно существующим правилам, распределение прибыли основывается на активах, владении нематериальными активами и рисками. Небольшая прибыль или ее отсутствие объясняются ролью рынка, инфраструктурой связи, предоставляемой страной рынка, или ролью клиентов в генерировании данных, которые имеют решающее значение для успеха цифрового бизнеса.

#### «Бесплатные» данные, созданные клиентами

Современные международные налоговые нормы не приписывают стороне спроса или роли клиентов в создании данных, ценных для электронной коммерции или цифровых компаний. В цифровой экономике данные, собранные из различных источников, часто являются основным вкладом в процесс создания стоимости. «Расширяющаяся роль данных поднимает вопросы о том, остаются ли текущие правила взаимосвязи уместными или должна ли какая-либо прибыль, относящаяся к удаленному сбору данных предприятием, облагаться налогом в государстве, из которого собираются данные, а также вопросы о том, данные соответствующим образом характеризуются и оцениваются для целей налогообложения".<sup>5</sup> Зависимость международных компаний от нематериальных активов, сопровождаемая возрастающей важностью данных в глобальных цепочках создания стоимости, оказывает дополнительное давление на правила трансфертного ценообразования и распределение прибыли для постоянных представительств.<sup>6</sup>

#### Разрушение традиционных подходов

Дематериализация размывает традиционное различие между товарами и услугами. Традиционная продажа товаров может быть преобразована в лицензию на скачивание цифрового файла. Расширение технологии 3D-печати может еще больше преобразовать товары (прибыль от продаж) в нематериальные активы (роялти или сборы за технические услуги), если прямое изготовление для доставки превращается в лицензию образцов для удаленной печати покупателями. Являются ли платежи за облачные вычисления по своей природе техническими услугами, сборами за использование прав нематериальной собственности или общими услугами? Более конкретно, возникают вопросы относительно

---

<sup>5</sup> Окончательный отчет ОЭСР по действию 1 BEPS, примечание 1 выше, параграф 262.

<sup>6</sup> Обсуждение вопросов трансфертного ценообразования выходит за рамки настоящей работы.

того, следует ли рассматривать транзакции «инфраструктура как услуга» как услуги, аренду пространства на серверах поставщика облачных услуг или плату за предоставление технических услуг. Те же вопросы возникают в отношении оплаты транзакций Software-as-a-Service или Platform-as-a-Service.

Спорная характеристика цифровых платежей не является уникальной. Например, платежи за использование спутникового, ретрансляторного, кабельного или оптического волокна в одних странах характеризуются как «арендная плата», а в других - «прибыль от бизнеса». Удержание налога на роялти исключается, когда платежи характеризуются как услуги, приносящие коммерческую прибыль. Рост цифровой экономики означает исчезновение традиционного подоходного налога с роялти, поскольку существующие правила определения характеристик не подходят для сбора платежей за новые цифровые продукты или услуги.

### **Как измерить цифровую экономику?**

Таким образом, из всего вышесказанного вытекает серьезный вопрос о том, подразумевать под цифровой экономикой и как ее измерить. Это нужно для сбора данных и проведения анализа. Обычно большое внимание уделяется быстрому росту на рынке электроники и электронной коммерции. Этот рост вызван широким распространением компьютеров и Интернета.

Некоторые проблемы, с которыми сталкиваются статистические агентства, можно наблюдать на примере банковского сектора. ИТ революция привнесла много перемен в эту сферу с появлением интернет-банкинга и банкоматов. Агентства не могут понять, как определить и посчитать эффективность банков, и теперь проблема стала еще существеннее. Так, банкоматы улучшили сервис, позволяя пользователям получать доступ к их счетам 24/7 и уменьшая тем самым очереди в отделениях банков. Однако это не отражается в официальной статистике, а вот издержки на установку этих автоматов – отражаются. Следовательно, государственная статистика будет преуменьшать рост эффективности сектора от инвестиций в ИТ из-за проблем измерения. Многие из этих вопросов известны давно, но потребность в их разрешении возросла недавно из-за революции в ИТ и электронной коммерции. Самые существенные из них:

- Форма и размер ключевых компонентов развивающейся цифровой экономики, особенно – установка компьютеров и других технологий в рабочее пространство.
- Процесс, благодаря которому фирмы развивают и применяют информационные технологии и электронную коммерцию.

- Изменения в структуре и функционировании рынков, включая изменения в доставке товаров и услуг, и перемены в международной и локальной конкуренции.
- Социальные и экономические последствия в ИТ и электронной коммерции, такие как влияние инвестиций в ИТ на продуктивность.
- Демографические характеристики потребителей.

В данном разделе будет очерчен круг вопросов, играющих важную роль в измерении цифровой экономики. Будут рассмотрены только те типы данных, которые необходимы для государственной политики и общих экономических исследований, и те данные, которые обычно собираются государственными статистическими агентствами с помощью опросов населения, домохозяйств и предприятий. Безусловно, существует большое количество агентов, которым нужны иные виды данных, нежели те, что собирают статистические агентства. Однако обычно их обслуживают частные компании, что и будет предполагаться далее.

Учитывая темп технологических изменений в ИТ и множество новых способов, как эти технологии (пример – та же самая электронная коммерция) могут использоваться бизнесом, домохозяйствами и другими экономическими агентами, становится понятно, что учреждения, которые собирают данные по экономике и демографии, явно отстают в измерении масштабов того, как ИТ влияет на рынок. Но прежде чем обсуждать данные проблемы, связанные с цифровой экономикой, необходимо подчеркнуть, что важно улучшить наше понимание в измерении «традиционных» показателей, чтобы лучше понять влияние информационных технологий на экономику. Именно путем соотнесения показателей изменений в качестве и использования новых технологий применительно к «традиционной» статистике (производительности и зарплате) можно вычислить влияние ИТ на рынки. К примеру, если мы не можем измерить эффективность в тех сферах услуг, где важно применение ИТ, то будет сложно показать влияние ИТ на их примере. Следовательно, большая часть попыток лучше измерить цифровую экономику должна включать поиск оптимальных путей оценки активности фирм в тех сферах, где сбор статистики затруднен, и улучшение качества статистики в тех сферах, где можно легко подсчитать показатели (например, в секторе реального производства).

Есть три обширные зоны исследований и политических вопросов касательно развития цифровой экономики, которые требуют наличия данных высокого качества. Первая из них – вопрос влияния ИТ на ключевые индикаторы агрегированной деятельности, такие как производительность и уровень жизни населения. Рост совокупной производительности замедлился на временном промежутке, когда имели место крупные инвестиции в ИТ, особенно в ряде отраслей по предоставлению услуг – например, в

банковской сфере, где были проведены очень крупные инвестиции в ИТ. Многие научные работы не обнаружили связи между инвестициями в ИТ и производительностью, что привело к появлению «парадокса производительности» (Brynjolfsson and Yang (1996) [15] приводят обзор литературы, в котором рассматривается связь между инвестициями в ИТ и производительностью).

В исследованиях по данной тематике было предложено несколько объяснений, чтобы разрешить этот парадокс. Одно из таких объяснений заключается в том, чтобы не рассматривать все изменения в производительности, качестве и снижении издержек, связанные с ИТ, и тем самым приуменьшить их влияние. (см. Siegel and Griliches, 1994) [16] Другие сравнивают ИТ и другие важные инновации в экономике, такие как электрификацию (см. David, 1990 [17] и Greenwood and Yoroglu 1997 [18]), и отмечают что может существовать заметный временной лаг между непосредственно инвестициями и последующим ростом производительности.

Некоторые работы, использовавшие данные из большого количества источников, указывают на наличие связи между ИТ и производительностью (см. Jorgenson and Stiroh (1995) [19], Greenana and Mairesse (1996) [20], Brynjolfsson and Hitt (1996) [21][22]. Несмотря на то, что в рассматриваемых работах приводятся примеры нескольких фирм и отраслей, получивших большую отдачу от инвестиций в ИТ, эмпирические свидетельства о влиянии такого рода инвестиций на экономику в целом приводят довольно скромные результаты. Большая часть этого несоответствия может быть связана с неточностью имеющихся данных.

С развитием электронной коммерции, особенно в сфере B2B транзакций, уже недостаточно просто оценивать влияние компьютеров и ИТ на производительность внутри организаций. Теперь мы хотим оценить, есть ли измеримые улучшения в производительности от гипотетического улучшения потоков информации и сокращения транзакционных издержек среди организаций, которые ведут дела с помощью электронной коммерции. Интересно понять, связана ли электронная коммерция с измеримыми приростами производительности в фирмах или отраслях, которые используют этот формат в большей степени по сравнению с фирмами или отраслями, которые меньше полагаются на электронную коммерцию.

Не менее важную роль играет влияние ИТ и электронной коммерции на измерения основного капитала, в особенности оборудования. Точные измерения основного капитала в отношении оборудования – ключевой аспект для понимания влияния ИТ. Точная статистика требует измерения инвестиционных затрат на оборудование, используя детализированную оценку категорий, качественные дефляторы инвестиций в

оборудование, учитывающие улучшения в технологии, и соответствующие оценки темпов амортизации рассматриваемых активов. В случае ИТ, измерение амортизации стало намного сложнее из-за быстрых технологических изменений (например, скорость, с которой увеличивается частота новых поколений процессоров) и связанный с этим быстрый оборот компьютерного оборудования и программного обеспечения (на складах, чердаках и свалках все больше выброшенных компьютеров, которые были эталоном производительности всего несколько лет назад!). В дополнение к измерению национальных запасов капитала также важно понимание того, где (в каких отраслях, географических зонах и типах фирм) применяются ИТ. Это, в свою очередь, обеспечивает основу для оценки влияния ИТ на производительность, поскольку самые большие приросты в производительности должны наблюдаться в секторах с наибольшими достижениями в области ИТ. Следствием этого является то, что использование бухгалтерских методов учета для оценки инвестиций в ИТ или другие схожие технологии недостаточно, так как для выполнения такого рода анализа необходимы данные на микроуровне. Поэтому данные об инвестициях в ИТ должны собираться из компаний и организаций всех основных секторов экономики.

Во-вторых, политики и ученые хотят понять влияние ИТ на рынок труда и распределение доходов (более обширные обсуждения этих вопросов содержатся в документах OECD. Особенно важен здесь вопрос о том, вызывают ли ИТ увеличение разброса заработной платы и доходов за счет создания групп имущих и неимущих в зависимости от того, обладают ли они навыками (и/или заняты ли в соответствующих секторах), которые позволяют пользоваться достижениями в области ИТ. Чтобы понять это, требуется измерение использования компьютеров и другого ИТ-оборудования на рабочих местах и отношение этих показателей к заработной плате. Также нужно оценить, насколько система образования способна обеспечить следующее поколение работников навыками, необходимыми для того, чтобы быть успешным в цифровой экономике.

Наконец, политики и ученые хотят оценить влияние ИТ на процесс организации производств. А именно, они хотят понять, насколько изменилась отраслевая структура в процессе того, как ИТ стали более важной составляющей в производстве в каждом секторе экономики.

В данном случае важным для понимания является то, как цифровая экономика влияет на структуру рынка. Благодаря Интернету электронная коммерция резко поменяла взаимодействие продавцов и покупателей. Электронные сети (а именно, электронный обмен данными, или EDI) существуют уже давно, позволяя крупным компаниям общаться с другими поставщиками и / или клиентами. Однако эти сети были доступны в основном

крупным фирмам с мэйнфрейм-компьютерами, которые общались по дорогим проприетарным линиям. Интернет позволяет любому, у кого есть компьютер и модем, общаться с миллионами других пользователей по всему миру. Это имеет потенциально важные последствия, влияющие на природу и местоположение бизнеса - особенно для тех предприятий, которые заняты распределением товаров и услуг – и важные последствия для принципов работы рынков.

Повсеместная доступность недорогого, мощного компьютерного оборудования и программного обеспечения значительно снижает издержки на создание «электронного» бизнеса вне зависимости от его местоположения. Открытая структура интернета теперь позволяет небольшим фирмам скачивать технические спецификации и искать специалистов, что раньше было доступно лишь немногим предприятиям через системы EDI. Это может оказывать значительное влияние на структуру рынка для широкого спектра товаров и услуг.

Интернет также дает потребителям больше власти на рынке, делая информацию о ценах и качестве товаров и услуг широкого ассортимента более доступной. Таким образом, ценовая конкуренция может существенно вырасти благодаря способности покупателей искать альтернативных продавцов товаров и услуг в Интернете.

Также важно прояснить вопрос о степени замещения между товарами и услугами, приобретенными через электронную коммерцию (например, через Amazon.com) и аналогичными товарами, приобретенными через традиционные каналы. Это может быть особенно важным для «цифровых» товаров и услуг. Цифровые товары, такие как книги, фильмы и музыка - это товары, которые могут быть доставлены клиентам в цифровом виде по интернету. Таким образом, эти товары могут полностью обойти традиционные каналы распространения. Это очевидно будет иметь серьезные последствия для оптовых, розничных торговцев и перевозчиков этих продуктов. Также представляет интерес динамика того, как меняется доставка покупателям этих благ с увеличением пропускной способности интернета.

Подводя итоги современных требований к данным для цифровой экономики, необходимо подчеркнуть, что мы должны быть в состоянии собирать адекватную статистику по факторам производства и выпуску, что необходимо для подсчета производительности на нескольких уровнях агрегации, вести национальные счета доходов и продукции, проводить межрегиональные и отраслевые исследования и анализировать микроданных. Для этого необходимо создание дефляторов цен, учитывающих качество продукции. Кроме того, имеет значение понимание не только влияния цифровой экономики на потребительские и производственные цены, но и понимание того, меняется

ли рыночная конкуренция (например, изменились ли наценки) в результате развития электронной коммерции. Также необходимо изучение структуры и местонахождения производства и того, где работают служащие разных типов. Это требует сбора по крайней мере некоторых данных на уровне фирм или учреждений. Помимо прочего, нужны данные о человеческом капитале, заключенном в рабочих, о профессиях и отраслях, в которых они работают, и об их заработной плате. Наконец, нужны подробные демографические данные о населении и о частных лицах и домохозяйствах, которые участвуют в цифровой экономике.

Предполагая, что мы будем продолжать собирать и улучшать наш традиционный состав экономических и демографических данных в трех широких областях исследований, где требуется оценить влияние ИТ, следует определить, какие конкретные элементы данных нужно измерить, чтобы понять развивающуюся цифровую экономику. Haltiwanger and Jarmin (2000) [24] считают, что существует пять областей, где нужны хорошие данные. Это: 1) измерения ИТ-инфраструктуры, 2) измерения электронной коммерции, 3) измерения структуры фирм и отраслей, 4) демографические и трудовые характеристики лиц, использующих информационные технологии, 5) поведение цен. Приведем некоторые возможные примеры проведения измерений в данных пяти областях.

В качестве примера того, как могли бы формироваться адекватные данные по инфраструктуре ИТ, приведем по Haltiwanger and Jarmin (2000) [24] схему измерения физической и программной инфраструктуры в информационной экономике:

- Измерение инвестиций в физическую инфраструктуру (т.е. ИТ-оборудование, включая компьютеры, телефонные линии, коммутаторы, оптоволоконные и кабельные линии, спутники, беспроводные сети, оборудование LAN-сетей и т.п.)
- Измерение инвестиций в программную инфраструктуру
- Измерение интернет-мощностей других коммуникационных сетей
- Измерение реального трафика в этих системах
- Измерение амортизации в инфраструктуре (как оборудования, так и программного обеспечения), а также того, как амортизация и инвестиции влияют на изменение мощности системы
  
- Кроме того, необходимо некоторое представление об ИТ и программных компонентах для «не-ИТ» оборудования, например, в сфере применения числового программного управления производства

Что касается электронной коммерции, необходимы следующие измерения:

- B2B по сравнению с B2C
- Цифровые товары и услуги по сравнению с нецифровыми. Нецифровые блага должны быть физически доставлены потребителям. Цифровые блага могут

обходиться без оптовых и розничных сетей продаж и транспортной системы. Кроме того, цифровые товары могут иметь иные (нелинейные) структуры ценообразования из-за свойственных им высоких фиксированных издержек и низких предельных издержек. Это может играть важную роль для расчета актуальных ценовых дефляторов и может приводить к затруднениям в использовании оценок уровня деятельности фирм, основанных на выручке

- Транзакции по сравнению с «нетранзакциями» (напр., обслуживание клиентов, общие сведения, размещение рекламы и т.п.)

Говоря про структуру фирм и отраслей, необходимо измерить влияние улучшений в ИТ, программном обеспечении и Интернет на фирмы и рыночные структуры. В общем случае необходимо получить количественные оценки изменений в местоположении, отрасли, размере и организационной структуре предприятий, а также изменения состава их выпуска (т.е., капитал, труд, инвентарь) и их отношений с другими предприятиями (т.е., аутсорсинг).

Относительно данных по демографическим и трудовым показателям, необходимо измерить основные демографические и трудовые показатели индивидов и работников, а также сравнить эти данные для тех, кто участвует в цифровой экономике, с теми, кто не полностью участвует в ней.

Наконец, последней из рассматриваемых пяти областей является поведение цен. Здесь требуется корректировка ценовых дефляторов для товаров и услуг таким образом, что они отражали изменения в качестве, вызванные ИТ для того, чтобы аккуратно измерить изменения в ключевых агрегатных характеристиках, таких как производительность. Измерения ценовых дифференциалов по товарам и услугам, продаваемым разными методами (т.е., электронная коммерция против традиционных методов), а также измерения ценовой дисперсии среди производителей, пользующихся одним и тем же методом, имеют ключевое значение для понимания меняющейся природы конкуренции в рамках цифровой экономики.

### **Большие данные в государственном управлении: проблемы и вопросы**

А можно ли использовать в государственной статистике большие данные и как их использование может улучшить управление?

Практически все в Интернете записывается. При поиске в Google запросы и последующие клики записываются. При покупке на Amazon или eBay фиксируется и регистрируется не только каждая покупка, но и каждый клик. Регистрация индивидуального поведения не ограничивается Интернетом: обмен текстовыми

сообщениями, сотовые телефоны и географические местоположения, данные сканера, записи о занятости и электронные медицинские записи - все это часть данных, которые мы постоянно генерируем.

Интернет-магазины отслеживают не только эту информацию, но и отслеживают поведение потребителя во время продажи, включая его или ее первоначальный поисковый запрос, просмотренные и выброшенные товары, показанные рекомендации или рекламные акции, а также последующие отзывы о товаре или продавце. И в принципе эти данные могут быть связаны с демографией, рекламной экспозицией, активностью в социальных сетях, расходами в автономном режиме или кредитной историей.

В деловой активности произошла параллельная эволюция. Поскольку фирмы перенесли свою повседневную деятельность на компьютеры, а затем подключились к Интернету, стало возможным собирать богатые наборы данных о контактах по продажам, практике найма и физической доставке товаров. Все чаще появляются также электронные записи о совместной работе, оценках персонала и показателях производительности. Та же самая история также может быть рассказана о государственном секторе с точки зрения возможности доступа и анализа налоговых деклараций, программ социального страхования, государственных расходов и регулирующей деятельности.

Данные теперь доступны быстрее, имеют больший охват и включают новые типы наблюдений и измерений, которые ранее были недоступны.

Данные доступны в режиме реального времени. Возможность сбора и обработки данных в режиме реального времени имеет решающее значение для многих бизнес-приложений. Но, по крайней мере, на данный момент, они мало использовались для экономических исследований и политики. Однако ниже мы обсудим некоторые способы, которыми данные в реальном времени могут оказаться полезными для исследований или политики.

Данные доступны в большем масштабе. Основным изменением для экономистов является масштаб современных наборов данных. Раньше, поскольку наборы данных часто были небольшими, статистическая мощность была важной проблемой.

В настоящее время наборы данных с десятками миллионов различных наблюдений и огромным числом переменных довольно распространены. Во многих случаях большое количество наблюдений может сделать статистическую мощность гораздо менее важной. Конечно, наличие большого количества наблюдений не является панацеей: даже при миллионах наблюдений соответствующие изменения могут быть заметны только на уровне области или края, или может быть желательно использовать фиксированные

эффекты или другие методы, которые контролируют неоднородность, но также уменьшают мощность статистических данных.

Доступны данные о новых типах переменных. Большая часть данных, которые в настоящее время регистрируются, касается деятельности, которую ранее было очень трудно наблюдать. Данные об электронной почте, о географическом местоположении, из социальных сетей, - все эти записи могут оказаться удивительным подарком для исследователей социальных наук. Например, большинство экономистов согласны с тем, что социальные связи играют важную роль в поиске работы, при формировании потребительских предпочтений и при передаче информации.

Собираемые данные менее структурированы. Одним из следствий расширяющегося объема записанной информации является то, что новые наборы данных менее структурированы, но имеют большую размерность. В случае розничной торговли доступная информация о покупателе может включать всю его историю покупок. С помощью этой информации можно создать практически неограниченный набор поведенческих характеристик индивидуального уровня. В учебниках по эконометрике данные поступают в «прямоугольной» форме с  $N$  наблюдениями и  $K$  переменными, а  $K$  обычно намного меньше  $N$ . Когда данные просто записывают последовательность событий без дальнейшей структуры, существует огромное количество способов перейти от этой записи в стандартный «прямоугольный» формат. Выяснить, как организовать неструктурированные данные и уменьшить их размерность, и оценить, имеет ли значение то, как мы навязываем структуру, - не то, чему большинство эмпирических экономистов научились или в чем имеют большой опыт, но это становится очень распространенной проблемой в эмпирических исследованиях.

Чаще всего компании используют «большие данные» для отслеживания бизнес-процессов и результатов, а также для построения широкого спектра прогностических моделей.

Интернет-реклама и маркетинг в значительной степени полагаются на автоматизированные прогностические модели, ориентированные на людей, которые могут быть особенно склонны реагировать на определенные предложения.

Применение прогнозирующих алгоритмов выходит далеко за рамки онлайн-мира. В сфере здравоохранения в настоящее время страховщики обычно корректируют выплаты и показатели качества на основе «показателей риска», которые основаны на прогнозных моделях индивидуальных затрат и результатов здравоохранения. Показатель риска индивидуума, как правило, представляет собой взвешенную сумму показателей здоровья, которые определяют, имеет ли человек различные хронические заболевания, с

выбранными весами на основе статистического анализа. Компании, выпускающие кредитные карты, используют прогнозные модели дефолта и погашения для руководства своей деятельностью по андеррайтингу, ценообразованию и маркетингу. На практике эти приложения полагаются на преобразование больших объемов неструктурированных данных в прогнозные оценки, часто полностью автоматизированным и масштабируемым образом, а иногда и в режиме реального времени. Результаты могут быть использованы различными способами. Во-первых, они могут ускорить или автоматизировать существующие процессы: система рекомендаций Amazon рекомендует элементы, которые, по ее прогнозам, будут актуальны для данного потребителя или ситуации, заменяя тем самым рекомендацию, которую можно было получить ранее, скажем, от библиотекаря. Во-вторых, они могут использоваться для предложения нового набора услуг: автозаполнение Apple берет слово или предложение с максимальным баллом и предлагает его в качестве автозаполнения. Наконец, оценки могут быть использованы для поддержки принятия решений. Например, в контексте мошенничества с кредитными картами счет транзакции сообщается банку-эмитенту, и большинство банков применяют некоторую политику, которая предписывает, какие транзакции утверждены, а какие отклонены и которые требуют дальнейшего изучения.

Потенциальное использование больших данных для экономической политики примерно совпадает с использованием частными компаниями. Различные органы местного, регионального и федерального значения постоянно имеют дело с богатыми наборами данных на микроуровне, особенно в таких областях, как образование, социальное страхование и расходы местных органов власти. Основные наборы данных, как правило, хранятся в разных ведомствах отдельно, и это соответствует закону.

Административные данные являются мощным ресурсом по ряду причин. Во-первых, они обычно охватывают всю совокупность физических или юридических лиц, с течением времени создавая структуру панели, и качество данных является высоким.

Правительственные учреждения также играют важную роль в отслеживании и мониторинге экономической активности населения и частных компаний. Традиционно многое из этого делалось с использованием методов опроса. Например, вручную собиралась информация о ценах и наличии нескольких тысяч определенным образом выбранных товаров. Эти данные агрегировались в различные индексы инфляции, такие как индекс потребительских цен. Меры занятости, жилья, потребительских расходов и заработной платы основаны на аналогичных методологиях, основанных на опросах.

Альтернативные подходы к сбору крупномасштабных и даже в режиме реального времени данных о ценах, занятости и расходах быстро становятся доступными.

Аналогичные возможности также существуют для увеличения измерения потребительских расходов и занятости. MasterCard продает продукт под названием «Spending Pulse», который предоставляет данные о потребительских расходах в реальном времени в различных категориях розничной торговли, а Visa генерирует периодические отчеты, которые заранее прогнозируют результаты на основе опросов. Аналогичным образом, Автоматическая обработка данных (ADP) и Moody's Analytics выпускают ежемесячный отчет о занятости в частном секторе на основе данных примерно 500 000 фирм, для которых ADP предоставляет программное обеспечение для расчета заработной платы.

Эти подходы все еще имеют некоторые недостатки по сравнению с мерами государственного обследования. Хотя базовые выборки данных велики, они по сути являются «удобными выборками» и могут не быть полностью репрезентативными. Они зависят от того, кто имеет Visa или MasterCard и решает использовать ее, или от того, какие фирмы используют ADP для управления своими платежными ведомостями. С другой стороны, данные доступны с высокой частотой и детализацией, и их репрезентативность можно оценить эмпирически. Кроме того, стоит отметить, что многие репрезентативные опросы не застрахованы от аналогичных проблем из-за избирательных ответов и разнородного качества ответов.

Другой интригующей идеей является использование косвенных мер, таких как поисковые запросы или сообщения в социальных сетях, для предоставления одновременных прогнозов экономической статистики. Однако обработать все эти данные – это отдельная очень большая работа. Одна из возможностей, которую, похоже, изучают некоторые правительственные учреждения, – это сделать наборы данных доступными и надеяться, что исследователи или другие лица будут использовать эти наборы данных таким образом, чтобы в конечном итоге улучшить функции учреждений. Нью-Йорк теперь предоставляет огромный каталог наборов данных, доступных для скачивания на сайте NYC OpenData. Хранилище включает в себя данные о географическом местоположении в школах, метро, точках доступа Wi-Fi, информацию о городском транспорте и потреблении электроэнергии, статистику преступности и сотни других типов данных. Федеральное правительство США создало для аналогичных целей веб-сайт Data.Gov, который предоставил доступ к нескольким сотням тысяч наборов правительственных данных, а FRED – аналогичная служба, предоставляемая Федеральным резервом. Одна из целей, по-видимому, состоит в том, чтобы побудить не только исследователей, но и разработчиков программного обеспечения к разработке инструментов или приложений, которые будут основываться на базовых данных, хотя, похоже, что многие из них уже созданы.

Самое интересное применение больших данных в частных компаниях, - это использование прогнозирующего моделирования для автоматизации бизнес-процессов или для улучшения или разработки новых продуктов или услуг. Одной из областей деятельности правительства, где можно было бы представить такие продукты, является защита потребителей. Основная проблема в защите прав потребителей - не дать людям принимать решения, о которых они (как и ожидалось) будут сожалеть, не запрещая индивидуальный выбор. Одним из способов достижения этого баланса является формирование решений (например, правильно выбранные значения по умолчанию), на основе тщательного представления информации. Например, людям часто нужно помочь принять важные финансовые решения - купить дом, накопить на пенсию, планировать расходы на здравоохранение - без хорошей информации о финансовых последствиях это крайне сложно. Рассмотренные выше типы прогнозирующих моделей особенно хороши для создания персонализированной сводной информации. Сколько потребителей, которые берут этот тип кредита в финансовом положении такого типа, в конечном итоге не выполняют своих обязательств? Каков диапазон сборов, выплачиваемых аналогичным потребителем за конкретный финансовый продукт или услугу? Какова конечная стоимость для пациентов, которые выбирают эту линию лечения? Хотя правительство может не подходить для создания этих инструментов, информация, которую оно собирает, несомненно, будет полезным вкладом.

Гораздо более спорная идея была бы использовать прогнозное моделирование для повышения адресности государственных услуг. Например, можно представить себе утилитарный аргумент о том, что Medicare должна оценивать отдельных лиц на основе их вероятной реакции на лечение и покрывать лечение только в том случае, если оценка превышает определенный уровень. Аналогичным образом, программа налоговых льгот, нацеленная на предоставление экономических «стимулов», могла бы быть наиболее эффективной, если бы она была ориентирована конкретно на те домохозяйства, которые, по прогнозам, имели особенно высокую предельную склонность к потреблению.

Эти примеры полезны, потому что они примерно соответствуют тем видам деятельности, которые частные компании сейчас делают все время - нацеливают скидки или скидки конкретным потребителям. Конечно, мы терпим это со стороны частных фирм, но реакция многих людей на похожие подходы, предпринятые правительством, могла бы быть ужасной. В этом смысле кажется очевидным, что существуют ограничения на то, как правительство может ориентироваться на услуги, которые, вероятно, исключают ряд «прогнозирующего моделирования», подобного частному сектору.

Обычной практикой в эмпирической экономике является поиск проектов исследований, которые могли бы помочь определить «средний эффект применения» конкретной политики. Часто в этих исследованиях исследователи хорошо понимают, что лица, группы или фирмы, подвергаемые воздействию, неоднородны, поэтому, скорее всего, политика не окажет одинакового эффекта. Однако ограничения данных часто требуют оценки усредненных эффектов, и даже при наличии подробных данных на микроуровне сосредоточение на единственной оценке усредненного параметра может быть проще представить или использовать при формулировании внеплановых прогнозов политики.

Однако, по крайней мере, в принципе, крупномасштабные данные с богатыми индивидуальными характеристиками могут дать более полную оценку воздействия различных политик. В таких ситуациях можно представить, что некоторые исследования могут сместиться с измерения средних значений и составления отчетов на «создание инструментов», где целью эконометрической модели будет прогнозирование политики для большого числа различных подгрупп населения.

В качестве примера рассмотрим задачу из учебника по определению максимизирующей прибыль цены для монополистической фирмы. Стандартным подходом в институциональной экономике будет получение данных о продажах фирмы по разным ценам, попытка отделить колебания цен, которые могут четко определить реакцию спроса, и использовать их для оценки кривой спроса, с которой сталкивается фирма. Эластичность кривой спроса будет затем преобразована в оптимальную цену с учетом издержек фирмы.

Но теперь предположим, что фирма располагает данными о своих отдельных клиентах и может классифицировать их различными способами и устанавливать дискриминационные цены. В таком случае исследователь может не захотеть оценивать общую эластичность, а скорее разработать алгоритм, который бы классифицировал потребителей по типам и оценивал эластичность спроса и оптимальные цены, адаптированные к каждому типу.

Действительно, этот тип эмпирического исследования был довольно распространенным в течение некоторого времени в более количественных секторах экономики, где страховые компании и кредиторы настраивали свои условия предложения для отдельных клиентов.

Хотя все эти примеры сосредоточены на ценовой политике, аналогичные пункты могут относиться ко многим другим инструментам политики. Оптимальный размер страхового покрытия или поощрения врачей может зависеть от характеристик врача и пациента, оптимальный размер класса может зависеть от школы, учителя или состава

учащихся и пр. Поскольку комбинация больших данных и улучшенных статистических методов начинает позволять это, исследователям может быть интересно думать не только с точки зрения оценки средних эффектов, но и с точки зрения оценки сопоставлений из поддающейся измерению неоднородности с эффектами лечения и оптимальной политикой.

Несколько проблем стоят перед экономистами, желающими воспользоваться большими новыми наборами данных. Они включают в себя получение доступа к данным, развитие возможностей управления данными и программирования, необходимых для работы с крупномасштабными наборами данных, и, наконец, (и самое главное!) продумывание творческих подходов для обобщения, описания и анализа информации, содержащейся в этих данных. Большая часть обсуждаемых нами новых данных принадлежит частным компаниям. Доступ к данным частной компании создает ряд проблем для исследователей. Первое и самое очевидное, - не каждая компания хочет работать с исследователями. В то время как многие рассматривают это как потенциально полезный способ учиться у других, другие могут рассматривать это как отвлечение внимания или сосредоточиться на рисках общественного внимания. Исследователи, которые сотрудничают с компаниями, обычно должны заключать контракты, чтобы предотвратить раскрытие конфиденциальной информации, и могут столкнуться с некоторыми ограничениями в вопросах, которые они могут изучать. Данные частных фирм часто содержит информацию только о клиентах фирмы, которые могут не быть репрезентативными даже в конкретной отрасли.

Задавать правильные вопросы. Еще одно наблюдение заключается в том, что при работе с очень большими, богатыми наборами данных может быть нетривиально просто выяснить, на какие вопросы данные могут дать убедительный ответ. В то время как в прошлом исследователь мог просто открыть свои данные на экране и визуально получить представление о ключевых функциях, большие наборы данных требуют времени и усилий для концептуально тривиальных задач, таких как извлечение и суммирование различных переменных, а также изучение взаимосвязей между ними. Конечно, ситуация может оказаться несколько иной с большими административными наборами данных в той степени, в которой они в конечном итоге будут использоваться многими исследователями, потому что со временем станет известно, каковы преимущества и недостатки данных, и о различных методах и стратегиях, которые полезны для организации данных и изучения различных вопросов. Таким образом, это может быть еще одним различием между будущими исследованиями с большими государственными наборами данных, которые при увеличении доступа могут занять многих ученых-экономистов по сравнению с

исследованиями с запатентованными наборами данных, которые, вероятно, позволят гораздо более ограниченный доступ.

### **Антимонопольное законодательство в эпоху цифровизации: сложности принятия решений регулятором**

Сетевые отрасли достаточно давно стали предметом некоторых из выдающихся судебных дел, возбужденных в соответствии с антимонопольным законодательством. Иски против AT&T привели к заключению ряда соглашений, таких как соглашение 1914 года; соглашение 1956 года, которое запретило AT&T вход в компьютерную индустрию, и, что наиболее важно, постановление суда 1982 года, которое предписало разделить на части крупнейшую на тот момент компанию в мире. Другие судебные случаи, связанные с телекоммуникационными компаниями, такими как Trinko и linkLine, изменили понимание процессов монополизации и поменяли представление о том, как антимонопольное законодательство согласуется с другими частями правового режима. Дело правительства против Microsoft привело к первому крупному использованию сетевых экономических эффектов в антимонопольном деле. Сейчас постепенно формируются претензии и к таким компаниям, как Google, Apple и Facebook.

Рассмотрим ниже экономические соображения, касающиеся монополий, причин монополизации, мер измерения монополизации и путей разрешения конфликтов в сетевых отраслях на примере естественной монополии, экономических сетевых эффектов, вертикального исключения и динамической эффективности. Затем анализируем последствия антимонопольной политики с упором на структурное разделение монополиста.

Сеть как цифровизированная информационная платформа

Существует много типов сетей, и хотя многие примеры ниже – это примеры сетевых монополий на рынке связи, полученные выводы по большей части будут применимы и к другим типам сетей. Различаются физические сети с физическими средствами передачи сигнала и виртуальные сети, которые включают двусторонние платформы с технологической совместимостью.

Сетевые отрасли в секторах транспорта, коммунальных услуг и информационных отраслях включают в себя воздушный транспорт, железнодорожный транспорт, водный транспорт, автомобильный транспорт, транзитные и наземные пассажирские перевозки, трубопроводный транспорт, другие виды деятельности по транспортировке и обеспечению, а также складирование и хранение. Информационная же отрасль состоит из издательских отраслей (включая производство программного обеспечения), киноиндустрии и звукозаписывающих компаний, радиовещания и телекоммуникаций, а

также сервисов по обработке информации и данных. Наконец, коммунальные услуги включают производство и поставку электроэнергии и природного газа, водоснабжение, канализацию и санитарные услуги. Большинство этих отраслей в значительной части состоят из сетей. Не все из элементов этих отраслей есть также и части сетей. Хотя секторы транспорта и коммунальных услуг включают в себя автомобильные перевозки и складские услуги, было бы полезно также рассматривать сети оптовой торговли в качестве частей этих сетей. Сектор оптовой торговли подразумевает посредническую деятельность и управление распределительной сетью, хотя некоторые виды грузоперевозок и складирования учитываются отдельно (например, при расчете ВВП) и интерпретируются как часть транспортной отрасли. В секторе розничной торговли некоторые крупные розничные сети также занимаются собственной оптовой торговлей. Виртуальные сети включают сети покупателей и продавцов, связанных друг с другом технологической совместимостью и двусторонними платформами. К таким сетям относятся поисковые системы и интернет-порталы, платформы социальных сетей, онлайн-магазины, платформы компьютерных операционных систем, платформы операционных систем для смартфонов и платформы видеоигр.

#### Естественная монополия

Возможно, наиболее распространенным оправданием для регулирования сетей является то, что они долгое время считались естественными монополиями. Предполагается, что технология производства у них обладает характеристиками естественной монополии, если она имеет вид функции субаддитивных издержек, то есть одна фирма может удовлетворить весь рыночный спрос с меньшими издержками, чем две или более фирм. Достаточным условием субаддитивности является демонстрация технологией экономии от масштаба. Например, когда производственная технология требует совместных и общих постоянных издержек, которые могут быть распределены по единицам выпуска или по нескольким видам выпуска.

Естественная монополия порождает две проблемы, наличие которых служит для обоснования регулирования как входа на рынок, так и уровня цен в сетевых отраслях. Первая проблема заключается в том, что входение на рынок приводит к неэффективности издержек из-за дублирования производственного процесса и потери эффекта масштаба. Вторая проблема заключается в том, что правила входа на рынок для защиты действующего монополиста приводят к монопольному ценообразованию в отсутствие дополнительного ценового регулирования. Несколько важных эффектов развития в сетевых отраслях привели к смягчению или устранению этих проблем: технологические изменения в сетевой архитектуре, увеличение спроса на сетевые услуги, дифференциация продуктов и инновации.

Изменения в сетевой архитектуре, которые произошли в некоторых сетевых отраслях, смягчают или устраняют эти проблемы. В той степени, в которой экономия от масштаба является результатом действия совместных или общих постоянных издержек, эта экономия может быть рассеяна либо путем сокращения постоянных издержек, необходимых для создания и эксплуатации сети, либо путем увеличения общего спроса на услуги, предоставляемые сетью. Технологические и экономические силы, движущиеся в двух вышеописанных направлениях, начинают подрывать аргументацию необходимости регулирования естественной монополии.

Классическим примером является снижение постоянных издержек, необходимых для предоставления местной телефонной связи. Хотя предоставление местных услуг телефонной связи включает в себя большое количество компонентов, два из них, которые требовали наибольших предварительных инвестиций в постоянные издержки, исторически были (1) проводами, необходимыми для соединения отдельных жилых домов и предприятий с центральной станцией местной телефонной компании и (2) коммутационным оборудованием, необходимым для маршрутизации отдельных звонков в их пункты назначения. Исследователи, изучающие эмпирические данные, долго не могли решить, является ли местная телефонная служба на самом деле субаддитивной.

Технологические изменения фактически сделали эти дебаты анахронизмом. Постоянные издержки, необходимые для обеспечения как коммутации, так и передачи сигнала, резко сократились. Появление сначала электронной, а затем цифровой коммутации привело к резкому падению фиксированных издержек коммутационных технологий. Появление беспроводных альтернатив технологиям проводной передачи привело к значительному сокращению фиксированных издержек на передачу данных. Первым значительным внедрением технологий беспроводной передачи стало использование микроволновых ретрансляторов и спутниковых систем в качестве замены услуг проводной междугородней связи. За этим последовало широкое развертывание сотовой телефонии, персональных услуг связи (PCS) и других беспроводных технологий, которые могут стать заменой местной проводной телефонной связи. Конечным результатом является резкое сокращение постоянных издержек, необходимых для создания телекоммуникационной сети, достаточное для того, чтобы поставить под вопрос обоснования для регулирования на основе аргумента естественных монополий.

Технологические изменения также сделали телекоммуникационные рынки «оспариваемыми» за счет снижения невозвратных издержек, связанных с выходом на рынок. Это обеспечивает конкуренцию за рынок, так что даже при наличии монополии и значительной экономии от масштаба конкурентное давление приводит к снижению цен до уровня средних издержек. До тех пор, пока постоянные издержки не являются также

невозвратными, любая попытка действующего игрока устанавливать цены выше конкурентных приводит к появлению фирм, которые входят на рынок, получают доступную прибыль и уходят, как только конкуренция снижает цены до конкурентного уровня.

Влияние невозвратных издержек еще слабее в виртуальных сетях, где поставщики имеют более низкие входные издержки, а клиенты легче переключаются между поставщиками по сравнению с традиционными сетевыми рынками.

Теория оспариваемых рынков подчеркивает наличие значительных различий между проводной и беспроводной технологиями передачи сигнала. Поскольку телефонные провода исторически были бесполезны для любых других целей, инвестиции с фиксированными издержками в телефонные провода могут обоснованно рассматриваться как невозвратные издержки и, таким образом, представлять собой потенциальный источник барьеров для доступа. То же самое не обязательно верно для инфраструктуры, необходимой для построения сети беспроводной передачи данных. Беспроводные технологии требуют оборудования, расположенного на передающих вышках, а также законного права использовать определенные диапазоны электромагнитного спектра. Поскольку существуют альтернативные варианты использования обоих этих активов (либо другими поставщиками беспроводной телефонной связи, либо поставщиками услуг беспроводной широкополосной связи или других услуг, основанных на спектре), инвестиции в технологии беспроводных сетей с меньшей вероятностью будут рассматриваться как невозвратные издержки и, следовательно, с меньшей вероятностью будут порождать провалы рынка, которые ассоциируются с естественной монополией.

Ослабление обоснования необходимости естественной монополии в результате сокращения постоянных издержек сопровождалось увеличением спроса на услуги, предоставляемые сетями связи. Появление персональных компьютеров и аналоговых модемов позволило абонентам использовать свое подключение к телекоммуникационным сетям как для отправки данных, так и для голосовой связи. Расширение функциональности, которое стало возможным благодаря внедрению цифровых технологий, смягчило тенденцию телекоммуникационных рынков к превращению в естественные монополии, значительно увеличив спрос на сетевые услуги. Эти аналоговые технологии уже находятся в процессе замены цифровыми технологиями, такими как цифровые абонентские линии, и волоконно-оптическими линиями, которые еще больше повышают ценность сетевого соединения.

Растущая пакетизация технологий связи также оказала давление на различия между технологиями передачи данных, которые когда-то имели смысл, когда разные методы передачи данных использовали разные аналоговые форматы кодирования. Голосовая связь

по интернет-протоколу (VoIP) сделала системы кабельных модемов действенным конкурентом голосовых услуг, предоставляемых местными телефонными компаниями, а телефонные компании разрабатывают услуги пакетного телевидения. Внедрение новых технологий передачи, таких как беспроводные технологии четвертого поколения Long Term Evolution (LTE) и WiMax, повысит конкурентность услуг связи последней мили. Как только переход к пакетированию завершится, все формы связи будут просто разными технологическими приложениями, передающимися по одной и той же сети передачи данных, и различия между технологиями передачи данных будут полностью устранены.

Такое сочетание сокращения постоянных издержек и увеличения спроса на сетевые услуги привело к тому, что большая часть телекоммуникационной сети утратила положение естественной монополии. Множество поставщиков услуг связи, владеющих сетевым оборудованием, теперь борются за право предоставления телекоммуникационных услуг крупным предприятиям. Кроме того, межмодальная конкуренция со стороны различных проводных и беспроводных технологий одинаково влияет на бытовой сектор экономики и сектор малого бизнеса.

Товарная дифференциация также ослабляет или полностью отменяет обоснование государственного регулирования рынка из-за наличия в нем естественной монополии. Концепция естественной монополии предполагает, что блага являются однородными, поэтому эффективность издержек подразумевает необходимость в только одном поставщике. При наличии продуктовой дифференциации возникают потребительские выгоды от наличия нескольких поставщиков, предлагающих дифференцированные продукты. Необходимо искать компромисс между выгодами от разнообразия продуктов и снижением эффекта масштаба. Регулятивные барьеры на вход содействуют экономии на масштабе, но устраняют выгоды от дифференциации продуктов. При наличии нескольких поставщиков сетевых услуг, предлагающих дифференцированные продукты, потребители выигрывают от конкуренции среди поставщиков, которые предоставляют услуги для удовлетворения различных потребностей потребителей.

Конкуренция среди поставщиков услуг также включает в себя ценовую конкуренцию. Дифференциация продукта позволяет рынкам достичь равновесия с несколькими производителями, каждый из которых производит на снижающейся части кривой средней стоимости, как это объясняется в известной модели монополистической конкуренции Чемберлина. Пока продукты дифференцированы, существование нереализованной экономии на масштабе необязательно заставляет сеть превращаться в естественную монополию. Со временем предложение новых видов продуктов и услуг новыми фирмами-участниками рынка генерирует постоянную смену лидеров рынка, тем

самым еще больше ослабляя аргумент для регулирования сетевой индустрии, основанный на издержках естественных монополий.

Инновации также снижают необходимость регулирования естественной монополии. Традиционное обоснование регулирования входа новых игроков и уровня цен на рынке с естественной монополией основано на статической модели отрасли с заданной функцией издержек. Технологические изменения в сетевых отраслях подразумевают, что функция издержек сетевых компаний со временем меняется. Теперь вхождение на рынок более эффективных фирм приведет к повышению экономической эффективности, даже если экономия от масштаба будет снижена. Существует некий баланс между ростом эффективности издержек, вызванной входом на рынок инновационных фирм, и потенциальной неэффективностью издержек из-за функционирования на рынке небольших компаний. Конкуренция между фирмами со временем разрешает компромисс между сокращением издержек за счет входа инновационных фирм на рынок и экономией на масштабе благодаря меньшему числу фирм.

Другой экономической характеристикой, часто рассматриваемой как источник рыночной власти в сетевых отраслях, являются сетевые эффекты. Сетевые эффекты возникают, когда ценность сети определяется не только услугами, которые она предоставляет, но и количеством пользователей, подключенных к сети. Понятие сетевых эффектов вытекает из «Закона Меткалфа», согласно которому сеть с  $n$  узлами имеет  $(1/2)n(n-1)$  потенциальных соединений между узлами. Другими словами, количество возможных соединений увеличивается квадратично по числу пользователей, и, вероятно, аналогично увеличивается количество потенциальных транзакций. Если каждое новое соединение добавляет ценность, большие сети обладают большей отдачей от масштаба, чем меньшие.

Телефонная сеть долгое время считалась классическим примером сети, которая демонстрирует такие эффекты, поскольку ценность телефонной сети во многом определяется количеством людей, с которыми можно общаться через эту сеть. Чем больше людей может получить доступ к отдельному абоненту через телефонную сеть, тем ценнее становится сеть. Интернет-коммуникационные сети демонстрируют аналогичные сетевые эффекты из-за выгод, которые пользователи извлекают из возможности общаться с большим числом других пользователей. Сети транзакций на основе Интернета также могут демонстрировать сетевые эффекты, когда пользователи получают выгоды от числа других потенциальных торговых партнеров в сети.

Поскольку Интернет представляет собой сеть сетей, часто говорят, что он демонстрирует сетевые экономические эффекты, хотя при более тщательном рассмотрении становится понятным, что постоянно возрастающая отдача от масштаба

может ограничиваться конкретными сетями, такими как социальные сети, а не Интернетом в целом. Возможность доступа ко всей совокупности клиентов не обязательно приносит пользу специализированным предприятиям, обслуживающим определенные рыночные ниши, хотя для них могут возникать выгоды от обслуживания "длинного хвоста". Более того, увеличение числа абонентов сети представляет собой смешанное благо для приложений, разработанных для обеспечения возможности подключения, поскольку более широкое использование сети может вызывать перегрузку. Существование частных сетей, основанных на тех же протоколах, что и Интернет, которые, тем не менее, не соединяются с общедоступным Интернетом, указывает на тот факт, что многие участники сети не получают значительных выгод от большего числа соединений.

Конечно, потенциальные транзакции, которые предлагает сеть, значительно отличаются от реальных транзакций. Ценность такой сети оценивается вероятностью совершения транзакции и потенциальными выгодами от случайно выбранной успешной транзакции. Таким образом, хотя полученное значение может быть пропорционально квадрату числа трейдеров, пропорциональный вес может быть очень маленьким. Постоянно возрастающая отдача от масштаба ввиду сетевых эффектов также неявно предполагает, что каждое новое соединение имеет одинаковую ценность. Эмпирические исследования показывают, что распределение ценности в сети далеко не однородно, поскольку пользователи сети придают непропорционально высокое значение небольшой группе легко идентифицируемых других пользователей. В этом случае предельная отдача от увеличения размера сети действительно будет небольшой.

Проблема еще более усложняется, если вероятность успешного сочетания уменьшается с числом потенциальных торговых партнеров по стандартной причине, что издержки на поиск высоки. А большее количество трейдеров может означать большее разнообразие и большие издержки на поиск хорошего сочетания. Если эти издержки быстро возрастают, они могут перевесить выгоды от увеличения числа участников, что может привести к убывающей отдаче для более крупных сетей. Интенсивность и качество встреч могут быть лучше на небольшой вечеринке, чем, например, при большом собрании. Однако когда много людей подключено к сети, возникает отдача от механизмов, которые снижают издержки поиска. Если такие механизмы демонстрируют экономику масштаба, это может вернуть выгоды более крупных сетей. Например, когда много людей подключено к телефонной сети, возникают выгоды от телефонных справочников. При большом числе людей в Интернете есть выгоды от создания поисковых систем. Однако это тонкие концепции, которые сильно отличаются от идеи простого возведения в квадрат числа людей, имеющих доступ к сети.

Сетевые эффекты могут привести к некоторым дополнительным экстерналиям, которые могут стать причиной возникновению провалов рынка. Примером может служить решение отдельного абонента присоединиться к сети, что создает выгоды для тех, кто уже присоединился к ней, и новый абонент не может их интернализировать. Неспособность новых абонентов получить все выгоды, полученные в результате их решений о присоединении к сети, вероятно, создает разрыв между частными и общественными выгодами, что может привести к тому, что абоненты отказываются присоединяться к сети, даже если общественные выгоды от этого превышают издержки. Таким образом, концепция внешней сети позволяет предположить, что сетевые отрасли могут быть уникально восприимчивы к провалам рынка, что может помешать ценовому механизму играть свою обычную роль в получении эффективных результатов.

Аргумент провала рынка основан на том, что участники рынка не могут координировать свои решения об участии в сети. Однако существует множество механизмов, с помощью которых участники рынка могут координировать свои решения об участии, чтобы успешно реализовать выгоды от использования услуг конкретной сети. Кроме того, рыночные посредники, включая сетевые компании, сами обеспечивают координацию посредством ценообразования, маркетинга и предоставления стимулов для участия, например, с помощью собственного контента. Посредством прямой координации или посредничества участники рынка реализуют выгоды от сетевых эффектов и снижают или полностью устраняют потенциальную неэффективность. Отсюда следует, что сетевые эффекты не включают в себя экстерналии, то есть экономические эффекты вне рыночных транзакций.

Еще одна проблема, связанная с сетями, - это проблема технологической привязанности. Проблема заключается в том, что сетевые эффекты приводят к тому, что рынки остаются «привязанными» к существующим технологиям даже спустя долгое время после появления новых, более эффективных сетевых технологий. Тем не менее, координация рынка самими участниками рынка, рыночными посредниками и сетевыми фирмами вновь устраняет эти сетевые эффекты и уменьшает сомнения относительно способности рынков содействовать внедрению новых технологий. Понимание рыночной координации решений по внедрению технологий помогает объяснить наблюдаемые стремительные технологические изменения, а также вход и выход фирм из сетевых отраслей.

Сетевые эффекты могут превратить доступ к сети в конкурентное оружие. Отказываясь соединяться с другими сетями, владельцы сетей могут заставить подписчиков выбирать одну сеть, исключая другие. Тот факт, что ценность каждой сети увеличивается с увеличением числа подключенных к ней абонентов, дает мощный стимул новым

абонентам переходить в самую большую сеть. Согласно этой точке зрения, сетевые экономические эффекты создают экономию масштаба на стороне спроса, которая может быть источником монопольной власти. Одним из часто упоминаемых примеров этого явления является попытка компании Bell System использовать свой отказ соединяться с другими сетями для борьбы с конкуренцией на рынке местной телефонии после истечения срока действия первоначальных телефонных патентов Bell в 1893 году. Предположительно, отказ от соединения с независимой местной телефонной системой защищает долю рынка Bell System, гарантируя, что она остается крупнейшим (и, следовательно, самым ценным) местным телефонным провайдером.

Возможно, аргумент о том, что сетевые экономические эффекты неизбежно приводят к провалам рынка, слишком упрощен. Даже если сетевые эффекты действительно порождают экстерналии, решение потребителя переключиться на новую сеть фактически приводит к двум отдельным и противоположным эффектам. С одной стороны, решение о присоединении к сети повышает ценность новой сети для тех, кто уже подключен к этой сети, и для тех, кто присоединится к этой сети в будущем. Невозможность воспользоваться всеми выгодами, создаваемыми его решением о выборе сети, может привести к положительному внешнему эффекту, который может заставить потребителя отказаться от присоединения к новой сети, даже если это будет общественно выгодно - явление, которое иногда называют привязанность или избыточная инерция.

В то же время решение о присоединении к новой сети снижает ценность старой сети, уменьшая количество людей, использующих ее. По сути, переключение на новую сеть влечет за собой издержки для тех, кто подключен к старой сети, причем человек, переходящий в новую сеть, их не несет. Это может привести к тому, что этот человек будет готов принять новую технологию, даже если издержки для общества превышают выгоды, что называется избыточным импульсом. Таким образом, возможно, что сетевые эффекты могут сделать смену сети для пользователей как слишком нежелательной, так и слишком желательной. Какой именно случай имеет место быть зависит от того, какой из этих двух противоположных эффектов доминирует. Как уже говорилось, координация между участниками рынка помогает устранить любое из этих потенциальных последствий сетевых эффектов.

Возможно, влияние эффектов разное в зависимости от собственно рыночной силы сетей: доминирует ли на рынке одна фирма, каковы доли крупнейших игроков – все это дает разные стимулы участникам рынка для обеспечения совместимости. Более того, потенциальные сетевые эффекты возникают через прямые соединения с физической сетью, которая физически установлена и находится в чьей-то собственности. Таким образом, даже если отдельные пользователи могут не иметь возможности

интернализировать все выгоды, создаваемые их решениями о принятии сети, владелец сети почти наверняка сможет это сделать. Наличие единственного владельца сети позволяет решать потенциальные проблемы, связанные с сетевыми эффектами, за счет передачи имущества в руки одного владельца и его защиты с помощью четко определенных прав собственности. Таким образом, любые выгоды, порождаемые участием в сети, могут быть интернализированы и распределены посредством прямого взаимодействия между владельцем сети и пользователями сети. Преимущества прав собственности в решении вопросов, связанных с наличием сетевых эффектов, распространяются на рынки с конкуренцией среди владельцев сетей.

Даже если предположить, что обстоятельства позволяют сетевым эффектам приводить к проблемам монополистического доминирования и технологической привязанности, другие особенности рынка и структура потребительских предпочтений могут смягчить, если не устранить, эти неблагоприятные последствия. Например, рынок может вытеснить существующую сетевую технологию, если новая сеть обеспечивает дополнительную ценность, которая превышает ценность, получаемую от размера старой сети. Это особенно верно, учитывая, что после того, как сети охватывают достаточное количество абонентов, предельная выгода от добавления дополнительного абонента, вероятно, становится незначительной, что значительно уменьшает величину любой потенциальной экстерналии.

Неоднородность предпочтений покупателей и дифференциация товаров влияют на возможные экономические исходы на рынках с сетевыми эффектами. Неоднородность клиентов и дифференциация продуктов, как правило, ограничивают возможности доминирования одной сети и поддерживают множество сетей. Если у конкурирующих систем есть определенные особенности, к которым стремятся определенные клиенты, две или более систем могут быть в состоянии существовать, обслуживая потребителей, которые больше заботятся о характеристиках продукта, чем о размере сети. Здесь рыночное равновесие с несколькими несовместимыми продуктами отражает общественную ценность разнообразия. Благодаря сетевым эффектам ожидания участников рынка влияют на уровень участия, но координация между участниками рынка может сама по себе формировать ожидания. На растущем рынке участие будет отражать ожидание некоторого масштаба сети в будущем, а не ее текущий размер.

Наличие крупных пользователей может дополнительно ослабить любые проблемы, вызванные сетевыми эффектами. Если один пользователь контролирует значительную часть сети, он может интернализировать больше выгод от своего решения о присоединении к сети, что поможет минимизировать любые отрицательные последствия разрыва ожиданий, вызванное существованием сетевой экстерналии. Кроме того,

поскольку крупные пользователи имеют возможность получать непропорциональную долю выгоды от внедрения новой технологии, они имеют значительные стимулы для совершения инвестиций, необходимых для перехода на новую технологию. Действительно, формальные модели таких рыночных структур указывают на то, что «спонсор новой технологии получает большую прибыль, чем внедрение этой технологии способствует общественному благосостоянию. Другими словами, рынки с сетевыми внешними эффектами, на которых новые технологии являются собственностью, демонстрируют предрасположенность к новым технологиям.

Определение оптимального количества сетей и оптимальных сроков технологических изменений требует тщательного взвешивания соответствующих издержек и выгод. Специалисты в области антимонопольного законодательства должны это учитывать. Единая сеть может налагать монопольную ренту, но также может предлагать выгоды от стандартизации, функциональной совместимости, дополнительных продуктов и более низких транзакционных издержек. И наоборот, конкуренция снижает рыночную власть фирм, одновременно увеличивая транзакционные издержки и уменьшая некоторые выгоды от стандартизации, функциональной совместимости и дополнительных продуктов. Соответственно, некоторая задержка с внедрением новых продуктов может отражать эффективность, а не провал рынка.

Тот факт, что рынки кажутся вполне способными самостоятельно разрешить большинство потенциальных провалов рынка, предполагает, что к любой попытке исправить предполагаемые проблемы с помощью антимонопольного регулирования следует подходить с большой осторожностью. Кроме того, представляется целесообразным сначала получить эмпирические доказательства того, что такие проблемы действительно существуют, прежде чем рассматривать регуляторные действия по их устранению. Более подробное изучение фактов, связанных с примерами антиконкурентных проблем, вытекающих из наличия сетевых экономических эффектов, обычно цитируемых в литературе, ставит серьезные вопросы об их эмпирических основах регулирования.

Наконец, даже доказательство существования необходимых эмпирических предпосылок для возникновения провала рынка, вызванного сетевыми эффектами, не обязательно служит основанием для государственного вмешательства. Рассмотрим, например, каким образом антимонопольное законодательство может пытаться решить проблемы технологической привязанности. Такое вмешательство обязательно потребует от государства замены победителей на реальном технологическом рынке тем, что, по его мнению, представляет собой более совершенную технологию. Более того, чтобы быть эффективными, государство должно сделать это на ранней стадии развития технологии,

когда такой выбор наиболее труден. Суды также, как правило, вынуждены принимать такие решения в условиях ограниченности информации, которая в большинстве случаев будет предоставляться сторонами, непосредственно заинтересованными в результате. Кроме того, лица, принимающие решения, должны изолировать себя от систематических ошибок, традиционно связанных с процессами принятия политическими решений. Потому что вмешательство со стороны государства может усугубить проблему, а не решить ее.

#### Вертикальное исключение

Возможность наличия рыночной власти на одном рынке повышает вероятность того, что владелец сети сможет использовать свою рыночную власть на этом рынке, чтобы нанести ущерб конкуренции на вертикально связанном рынке. Это может быть сделано либо посредством вертикальной интеграции, либо посредством вертикального договорного ограничения, связанного с исключительными сделками, территориальными ограничениями, навязыванием продукта или некоторыми аналогичными ограничениями.

Как отмечалось выше, технологическое развитие значительно снизило вероятность того, что любой поставщик сетевых услуг может получить монопольную власть во многих сетевых отраслях. Те же самые силы, которые повышают конкурентоспособность каждой части телекоммуникационной отрасли, исключают вероятность того, что какой-либо сетевой поставщик будет использовать свое доминирующее положение на рынке в качестве рычага воздействия на смежный рынок.

«Теорема о ренте одной монополии» гласит, что у монополистов практически нет стимулов для участия в вертикальном исключении. Поскольку в любой вертикальной цепи производства имеется только одна монопольная прибыль, монополист может получить всю эту прибыль, не прибегая к вертикальной интеграции, а просто установив монопольную цену. Более того, невозможно сформулировать последовательную теорию вертикального исключения, если не будут выполнены две структурные предпосылки. Во-первых, фирма должна обладать монопольной властью на одном рынке (обычно называемом первичным рынком), поскольку без такой власти у владельца сети не было бы ничего, что можно было бы использовать в качестве рычага воздействия на рынок поставщиков комплементарных услуг. Во-вторых, рынок, на который фирма стремится осуществить вертикальное исключение (так называемый вторичный рынок), должен быть защищен входными барьерами. Если таких барьеров для входа не существует, любая попытка поднять цену на вторичном рынке будет просто привлекать новых конкурентов, пока цена не упадет обратно до конкурентных уровней. Если эти структурные предпосылки не будут выполнены, то вертикальная интеграция в лучшем случае сможет лишь изменить структуру распределения.

С тех пор постчикагская школа антимонопольного права и экономики начала применять теорию игр для выявления исключений из теоремы о ренте одной монополии,

при которых вертикальная интеграция может нанести вред конкуренции. Большинство из этих исключений являются результатом сильно стилизованных допущений, которые не соответствуют рассматриваемым отраслям. Еще более интересно то, что эти модели предполагают существование рыночных структур доминирующей фирмы и олигополии на первичном рынке, из чего необходимо следует, что как первичный, так и вторичный рынки сильно сконцентрированы и защищены входными барьерами. В отсутствие таких структурных особенностей эти формальные модели признают, что вертикальная интеграция может с такой же вероятностью снизить цены и повысить благосостояние, и что способность действующих игроков или новых участников рынка расширять свои производства будет достаточной, чтобы предотвратить любую попытку повысить цены выше конкурентного уровня. Таким образом, постчикагские исследования не добились значительных успехов в опровержении основных выводов о том, что вертикальная интеграция вряд ли наносит ущерб конкуренции, если только соответствующие рынки не будут сконцентрированы и защищены входными барьерами.

Более того, вертикальная интеграция может даже существенно повысить эффективность. Например, если два уровня вертикальной цепочки распределения являются монополистическими или олигополистическими, у фирм на каждом уровне будет стимул пытаться присвоить все имеющиеся доходы выше конкурентного уровня, что может привести к конечной цене, которая будет даже выше, чем монополярная цена. Вертикальная интеграция может устранить эту так называемую проблему двойной наценки, поскольку компания, охватывающая оба уровня, рационализирует процесс принятия решений между двумя уровнями производства и избегает несогласованных действий, которые могут усугубить сверхконкурентное ценообразование.

Кроме того, в той степени, в которой факторы производства могут использоваться в различных пропорциях, любая попытка устанавливать сверхконкурентные цены за один фактор создает стимулы для фирм по возможности использовать альтернативные факторы-заменители. Результирующая замена факторов создает альтернативный потенциальный источник неэффективности, поскольку производственные процессы отклоняются от использования наиболее эффективного набора ресурсов. Разрешение поставщику монополизированного фактора вертикально интегрироваться в производство может позволить ему предотвратить неэффективную замену фактора производства. Последствия замены факторов производства для благосостояния в конечном счете неоднозначны, поскольку запрет замены факторов усиливает способность монополиста осуществлять рыночную власть, что может привести к потерям благосостояния, перевешивающим увеличение благосостояния в результате запрета клиентам отклоняться от наиболее эффективного набора ресурсов.

Наконец, вертикальная интеграция может снизить транзакционные издержки. Одним из примеров является устранение проблемы безбилетника. Например, предположим, что фирма производит технически сложный продукт, который требует значительных предпродажных услуг (таких как демонстрация продукта). У розничных продавцов может появиться стимул уклоняться от предоставления таких услуг в надежде, что другие розничные торговцы будут нести расходы по предоставлению таких услуг. Если все ритейлеры будут реагировать на эти стимулы одинаково, общий объем предпродажных услуг упадет ниже эффективного уровня. Производитель, сталкивающийся с наличием такой проблемы безбилетника, может либо полагаться на вертикальное договорное ограничение, которое определяет уровень предпродажных услуг, которые должен предлагать каждый розничный продавец, либо может вертикально интегрироваться в дистрибуцию. Любое решение эффективно согласовывает стимулы ритейлеров с производителями.

Таким образом, определение того, будет ли конкретная форма вертикальной интеграции увеличивать или уменьшать экономическое благосостояние, является эмпирическим вопросом, который затрагивает конкретную структуру рынка и характер доступной эффективности. Общепринятая точка зрения в настоящее время в значительной степени отходит от идей враждебности к вертикальной интеграции. То, как технология находится в процессе повышения конкурентоспособности сетевых отраслей и реальной эффективности от вертикальной интеграции, действительно снижает угрозу вертикального исключения в качестве оправдания для введения антимонопольной ответственности.

#### Динамическая эффективность

Все рассуждения, приводимые до этого момента, сосредоточены на наиболее эффективном способе организации уже существующей сети. Сосредоточив внимание на распределении сети, которая существует сегодня, эти рассуждения упускают из виду одинаково (если не более) важный вопрос о том, как создать стимулы для инвестирования в новые сетевые технологии, которые будут завтра формировать оптимальную сеть. Другими словами, антимонопольное законодательство может быть вынуждено смириться с некоторой степенью статической неэффективности, чтобы способствовать динамической эффективности.

Действительно, высокие цены могут сыграть ключевую роль в развитии конкуренции, потому что там, где власть сопровождается сверхконкурентным ценообразованием, эрозия власти считается более вероятной, потому что высокие цены сигнализируют о необходимости и обещают вознаграждение за вход на рынок. По сути, следует допускать краткосрочные статические потери эффективности, если это необходимо для обеспечения долгосрочного выигрыша в динамической эффективности

благодаря инновациям и последующему вхождению на рынок. Введение антимонопольного обязательства всякий раз, когда фирмы получают сверхконкурентную прибыль, устранил основной импульс для конкурентного входа, и в этом случае кривая предложения никогда не сместится наружу, чтобы вернуть рынок в положение долгосрочного равновесия.

Более того, принуждение владельцев сетей делиться выгодами от своих инвестиций со своими конкурентами или ограничение цен, которые они могут устанавливать для своих партнеров по каналу, ослабило бы стимулы инвестировать в альтернативные сети. Фактически, принуждение монополиста делиться своей сетью избавляет другие фирмы от необходимости предоставлять или получать соответствующие факторы самостоятельно.

В результате это может привести к искаженному эффекту укрепления сетевой монополии путем предотвращения возникновения замещающих сетей. Это особенно проблематично в технологически динамичных отраслях, где перспективы разработки новых способов обойти или напрямую конкурировать с предполагаемым узким местом являются наиболее высокими. Такое оставление сети монополизированной оправдано только в том случае, если конкурентное вхождение на рынок невозможно.

Да, конечно, динамическое повышение эффективности со временем может возрасти, но будет ли динамический выигрыш в эффективности превосходить статические потери эффективности, зависит от относительной величины выигрышей и потерь, скорости входа и соответствующей ставки дисконтирования. Тем не менее, ряд институциональных соображений говорит в пользу динамической эффективности. Например, для калибровки цен, необходимых для осуществления регулирования тарифов и регулирования доступа, требуется, чтобы государство приняло участие в деликатном процессе тщательной балансировки противоборствующих соображений с учетом множества факторов. Этот процесс дополнительно усложняется быстрыми изменениями сетевых технологий и потребительского спроса на сетевые услуги.

Антимонопольная политика должна тщательно сбалансировать эти противоположные соображения. Альтернативой было бы позволить краткосрочным сверхконкурентным доходам стимулировать вход альтернативных поставщиков услуг последней мили всякий раз, когда такой вход возможен. Именно по этой причине суды и политические деятели неохотно заставляют предоставлять доступ к ресурсу, доступному из другого источника, даже если он доступен только при значительных издержках и в относительно долгосрочном периоде.

Последствия для антимонопольной политики

Экономическая критика непосредственно влияет на меры, которые антимонопольные суды применяют к сетевым отраслям – по крайней мере, в США. В

частности, эти идеи влияют на использование структурного разделения в качестве метода решения проблем и на принцип существенных объектов в качестве основания иска.

Одной из наиболее распространенных мер, которые применяются во время антимонопольного разбирательства в сетевых отраслях, является структурное разделение. Например, определение суда 1956 года о разрешении мировым соглашением второго крупного дела против AT&T отклонило первоначальный запрос правительства об отделении дочерней компании AT&T, занимающейся оборудованием. Вместо этого было решено ограничить AT&T предоставлением услуг связи на общих основаниях. Распоряжение суда 1982 года, которое разделило AT&T, требовало, чтобы местные телефонные услуги, которые оставались монополизированными, были структурно отделены от тех частей бизнеса, в которых стала возможной конкуренция: междугородная связь, телефонное оборудование и «информационные услуги», которые сочетали передачу с обработкой данных. Недавно федеральное правительство первоначально обратилось в суд с иском против Microsoft, чтобы потребовать от компании выделить свои отделы, занимающиеся приложениями, в отдельную дочернюю компанию.

Распространенное обоснование для применения структурного разделения заключается в том, что регулирование тарифов может побуждать фирмы к вертикальной интеграции в нерегулируемые направления бизнеса, которые они затем могут сочетать с регулируемыми услугами и тогда устанавливать монопольные цены, которые им запрещены в соответствии с законодательством. В таких случаях, возможно, целесообразно применить то, что иногда называют «доктриной Белла» или «Законом Бакстера», которая запрещает вертикальную интеграцию, чтобы изолировать монополиста.

Более сложная версия этого аргумента применима, когда фирма, подпадающая под регулирование стоимости услуг, предоставляет нерегулируемую услугу, которая обладает совместными издержками с регулируемой услугой. В этом случае монополист может попытаться распределить непропорциональную сумму совместных издержек на регулируемую услугу и возместить эти затраты через свои регулируемые цены, что представляется возможным, учитывая произвольность и неопределенность, присущие методам распределения совместных издержек. Перенос непропорционального объема совместных издержек на регулируемый рынок также позволяет фирмам уменьшить размер наценки для покрытия совместных издержек, включенных в цены, взимаемые на нерегулируемом рынке. Однако неинтегрированные конкуренты фирмы устанавливают цены, отражающие издержки и конкуренцию на нерегулируемом рынке.

Традиционное решение этих проблем заключается в запрете сетевым провайдерам предлагать какие-либо нерегулируемые услуги. Менее строгим ограничением является требование, чтобы сетевые провайдеры выделяли свои регулируемые услуги в отдельную

дочернюю компанию и требовали, чтобы эта дочерняя компания предлагала услуги другим на тех же условиях, что и себе. Структурное отделение регулируемого бизнеса от нерегулируемого бизнеса ограничивает способность владельца сети переносить издержки из нерегулируемого сегмента в регулируемый. Принуждение регулируемой дочерней компании к заключению соглашений о совместимости посредством транзакций на независимой конкурентной основе также исключает возможность использования пакетирования регулируемых и нерегулируемых услуг для уклонения от регулирования цен и упрощает отслеживание и применение недискриминации.

Требования к проведению структурного разделения оказались чрезвычайно сложными для выполнения. Например, суд, осуществлявший надзор за выполнением указа 1982 года о разделении AT&T, был засыпан сотнями запросов об отмене ограничений, наложенных указом в отношении бизнеса. Логика, присущая этому подходу, предполагает, что регулирование и вытекающая из него изоляция должны ограничиваться только теми услугами, которые по своей природе не подлежат конкуренции. Это позволило бы конкуренции определять экономические исходы в максимально возможной степени. Таким образом, это обоснование предполагает, что сфера регулирования должна постоянно сокращаться с течением времени, так как технологические изменения и растущий спрос открывают для конкуренции все возрастающую часть телекоммуникационной отрасли.

Это динамичное качество сферы регулирования объясняет большую часть истории политики в отношении телекоммуникационной отрасли. Как отмечалось ранее, изначально вся телефонная система рассматривалась как естественная монополия. В результате вся сеть подверглась ценовому регулированию. Со временем стало ясно, что производство оборудования не связано с высокими постоянными издержками, традиционно ассоциирующимися с естественной монополией, и потенциально может быть открыто для конкуренции. Появление микроволновой и спутниковой передачи также снизило фиксированные издержки на предоставление услуг междугородной связи, позволив таким новым участникам в этом сегменте, как MCI, конкурировать без необходимости создания общенациональной сети телефонных линий. Когда стало ясно, что каждый из этих рынков открыт для конкуренции, FCC (Федеральная комиссия по коммуникациям США) освободила их от регулирования цен и запретила регулируемым организациям предлагать их на интегрированной основе. В конце концов, единственной частью телекоммуникационной отрасли, которая оставалась объектом регулирования тарифов, была местная телефонная связь. Впрочем, со временем даже эта предпосылка подверглась критике, так как беспроводная связь уменьшила фиксированные издержки, необходимые для передачи данных, а компьютерная обработка уменьшила фиксированные издержки на

коммутацию. Растущее сужение сферы регулирования цен и монопольной власти фактически сократило аналитические основы для обязательного структурного разделения.

Возможно, наиболее часто используемая основа антимонопольного законодательства для оспаривания предполагаемых попыток владельцев сетей участвовать в антиконкурентном поведении - это доктрина существенных объектов. Доктрина требует от владельцев узких мест, недоступных в других местах рынка, предоставлять другим фирмам доступ к этим местам на разумных условиях. Учитывая экономические силы, о которых говорилось выше, неудивительно, что ранние громкие дела, связанные с этой доктриной, возникли в сетевых отраслях. Кроме того, как урегулирование антимонопольного иска федерального правительства в 1956 году против AT&T, так и судебный процесс, который привел к разделению AT&T в 1984 году, были основаны на доктрине существенных объектов.

Наконец, важна динамическая эффективность. Каждый раз, когда монополист заявляет о своем доминировании на рынке, отказывая конкурентам в доступе к узким местам, это дает конкуренту большой стимул для поиска альтернативного поставщика, что, в свою очередь, дает альтернативным поставщикам больше оснований думать, что они могут конкурировать с монополистом. Каждый акт использования монопольной власти в ущерб клиентам монополии ускоряет приближение конца монополии, делая потенциальную конкуренцию более привлекательной.

Возможно, доктрина существенных объектов не имеет смысла, когда факторы производства, к которым нужен доступ, доступны с помощью других средств, тем самым подчеркивая структурные предварительные условия, требующие концентрации на первичном рынке. Поэтому любое требование вертикального исключения должно демонстрировать опасную вероятность успеха в монополизации второго рынка. Перспектива получения краткосрочной сверхконкурентной прибыли может стимулировать модернизацию сетевой инфраструктуры. Простое обладание монопольной властью и сопутствующее установление монопольных цен не только не является незаконным; это важный элемент системы свободного рынка. Возможность устанавливать монопольные цены - по крайней мере, на короткий период - это то, что привлекает людей с «деловой хваткой» в первую очередь; это побуждает к принятию рисков, что порождает инновации и экономический рост. Применение антимонопольного законодательства, требующего, чтобы владельцы сетей открывали для совместного пользования эту инфраструктуру, может уменьшить стимул для монополиста, конкурента или обеих компаний инвестировать в эти экономически выгодные объекты. Наложение антимонопольной ответственности на тех, кто инвестирует в такие объекты, искажает инвестиции».

Весь этот комплекс аргументов показывает, как сложно разобраться в относительных достоинствах структурного и поведенческого освобождения, не говоря уже о проблемности доктрины существенных объектов с точки зрения реализуемости. Принудительное открытие доступа к инфраструктуре, фактически, требует, чтобы антимонопольные суды действовали в качестве централизованного планировщика, определяя надлежащие цены, количество и другие условия ведения дел. Кроме того, поскольку обязательный доступ влияет на элементы сети «глубоко внутри» локальной сети, они могут быть доступны только в том случае, если спроектированы и реализованы новые системы для того, чтобы сделать такой доступ возможным. Кроме того, запросы на открытый доступ сложно оценить антимонопольным судам не только потому, что они носят крайне технический характер, но также и потому, что они могут быть чрезвычайно многочисленными, учитывая непрекращающееся, сложное и постоянно меняющееся взаимодействие конкурирующих и действующих местных телефонных компаний, в рамках которого выполняются обязательства по совместному доступу и совместимости. Неопределенное достоинство принудительного открытия и трудность выявления и исправления антиконкурентного поведения одной фирмы предполагают, что внедрение антимонопольных мер мало что изменит для улучшения благосостояния потребителей, при этом неся значительные риски сдерживания поведения, улучшающего благосостояние.

Итак, из проведенных рассуждений явно следует, что специалисты в области антимонопольной политики не должны предполагать, что сетевые отрасли более подвержены монополизации, чем другие отрасли. Быстрые инновации и сменяемость фирм в сетевых отраслях подразумевают, что разработчики антимонопольной политики должны принимать в расчет фактор динамической эффективности при оценке конкуренции в сетевых отраслях.

Итак, на сегодняшний момент изучение особенностей принятия решений экономическими агентами в цифровую эпоху должно вестись на данных, описывающих в основном работу платформ. Именно платформы как медиаторы нового рынка, по сути, диджитал-базары, и их деятельность особенно сильно развивается в цифровую эпоху. Фактически, практически бесконечным расширением такой «базарной площади» мы обязаны ускорением всех происходящих процессов. В этом случае мы получаем также и новый фактор производства, который задействован платформами: цифровые данные. При этом важной особенностью цифровых товаров, основанных на цифровых данных, является то, что их вполне можно отнести к разряду общественных благ, что делает проблему пиратства продуктов интеллектуального труда особенно сложной.

Понимание цифровых данных как фактора производства дает нам возможность:

- Описать этот фактор
- Описать новые производственные функции и их свойства, а также отдачу на этот фактор
- Выдвинуть гипотезы относительно его воздействия на рынок в целом: спрос и предложение, равновесные цены, благосостояние граждан, уровень конкуренции и степень монополизации отраслей и пр.
- Выдвинуть гипотезы относительно появления новых провалов рынка, ассоциированных с ним: его влияние на производство общественных благ, связанные с ним экстерналии, ситуации асимметрии информации и пр
- Выдвинуть гипотезы о влиянии новых благ и новых способов коммуникации на такие важные для институциональной среды социальные факторы, как уровень доверия в обществе, теснота и сила социальных связей, степень неравенства возможностей и пр.
- Отсюда, - необходимость в корректировке законодательно закреплённой институциональной среды, законотворческой деятельности, направленной на снижение негативного влияния нового фактора, предвосхищении возможных угроз.

Говоря об угрозах (пиратство, кража и использование в преступных целях личных данных и пр.) нельзя не отметить, что все те свойства, которые характерны для нового фактора производства, вполне применимы и здесь: и масштаб деятельности, и снижение транзакционных издержек - все это используется и мошенниками, поэтому падение благосостояния может быть не менее сильным, чем его взлет.

Конечно же, полученные выводы относятся только к текущей ситуации, с учетом скорости изменений на них как сами предпосылки анализа, так и собственно анализ должны постоянно обновляться.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Spulber D. F. Market microstructure and intermediation //Journal of Economic perspectives. – 1996. – Т. 10. – №. 3. – С. 135-152.
2. Spulber D. F. Market making by price-setting firms //The Review of Economic Studies. – 1996. – Т. 63. – №. 4. – С. 559-580.
3. Spulber D. F. Market microstructure: intermediaries and the theory of the firm. – Cambridge University Press, 1999.
4. Spulber D. F. Transaction Innovation and the Role of the Firm //The Economics of the Internet and E-commerce. – Emerald Group Publishing Limited, 2002. – С. 159-189.
5. Yavaş A. Marketmakers versus matchmakers //Journal of Financial Intermediation. – 1992. – Т. 2. – №. 1. – С. 33-58.
6. Harris L. Trading and exchanges: Market microstructure for practitioners. – OUP USA, 2003.
7. Parker G. G., Van Alstyne M. W. Two-sided network effects: A theory of information product design //Management science. – 2005. – Т. 51. – №. 10. – С. 1494-1504.
8. Einav L., Farronato C., Levin J. Peer-to-peer markets //Annual Review of Economics. – 2016. – Т. 8. – С. 615-635.
9. Spulber D. F. Economics and management of competitive strategy. – World Scientific Publishing Company, 2009.
10. Adner R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy //Journal of Management. – 2017. – Т. 43. – №. 1. – С. 39-58.
11. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems //Strategic Management Journal. – 2018. – Т. 39. – №. 8. – С. 2255-2276.
12. Gehrig T. Intermediation in search markets //Journal of Economics & Management Strategy. – 1993. – Т. 2. – №. 1. – С. 97-120.
13. Caillaud B., Jullien B. Chicken & egg: Competition among intermediation service providers //RAND journal of Economics. – 2003. – С. 309-328.
14. Hagiu A., Spulber D. First-party content and coordination in two-sided markets //Management Science. – 2013. – Т. 59. – №. 4. – С. 933-949.
15. Brynjolfsson E., Yang S. Information technology and productivity: a review of the literature //Advances in computers. – Elsevier, 1996. – Т. 43. – С. 179-214.
16. Siegel D., Griliches Z. Purchased services, outsourcing, computers, and productivity in manufacturing //Output measurement in the service sectors. – University of Chicago Press, 1992. – С. 429-460.

17. David P. A. The dynamo and the computer: an historical perspective on the modern productivity paradox //The American Economic Review. – 1989. – T. 80.
18. Greenwood J., Yorukoglu M. 1974 //Carnegie-Rochester conference series on public policy. – North-Holland, 1997. – T. 46. – C. 49-95.
19. Jorgenson D. W., Stiroh K. Computers and growth //Economics of innovation and new technology. – 1995. – T. 3. – №. 3-4. – C. 295-316.
20. Greenana N., Mairesse J. Computers and productivity in France: some evidence //Economics of Innovation and New Technology. – 2000. – T. 9. – №. 3. – C. 275-315.
21. Brynjolfsson E., Hitt L. Information technology as a factor of production: The role of differences among firms //Economics of Innovation and New technology. – 1995. – T. 3. – №. 3-4. – C. 183-200.
22. Brynjolfsson E., Hitt L. Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending //Management science. – 1996. – T. 42. – №. 4. – C. 541-558.
23. Lohr S. Computer age gains respect of economists //New York Times. – 1999. – C. A1.
24. Haltiwanger J., Jarmin R. S. Measuring the digital economy //Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research. – 2000. – C. 13-33.