

ПЕРЕДАЧА СИГНАЛОВ И ИНФОРМАЦИОННАЯ СТРУКТУРА РЫНКОВ: ИСТОРИЯ ВОПРОСА*

Майкл Спенс**

Резюме

В данной статье анализируется функционирование рынка в условиях неполной и асимметрично распределенной информации. В состоянии рыночного равновесия сигналы постоянно передают информацию от продавцов к покупателям, или, в более общем плане, от тех, у кого информации больше, к тем, у кого ее меньше. Передача сигналов не представляет собой особо сложной проблемы при игре, участники которой имеют одинаковые стимулы, то есть при обоюдном желании передавать друг другу точную информацию. Проблема заключается в том, что различия в качестве имеющихся на рынках товаров часто трудно или невозможно обнаружить, в результате чего структура стимулов, как правило, является несовершенной, и достаточно очевидна заинтересованность владельцев высококачественной продукции в привлечении к себе внимания, а владельцев низкокачественной продукции – в имитации подобного сигнала с тем, чтобы их невозможно было идентифицировать. В статье предпринята попытка выявления информационных аспектов рыночной структуры с целью рассмотрения способов адаптации рынков, а также последствий дефицита информации для их функционирования. Существует множество рынков с дефицитом информации. К ним относится большинство рынков потребительских товаров долговременного пользования, практически все рынки труда, многие финансовые рынки, рынки продуктов питания и фармацевтической продукции различных типов и др. Указанный дефицит может привести к изменению некоторых аспектов функционирования, не говоря уже об институциональной структуре рынков, на которых он возникает.

Классификация JEL: D82, D83

Ключевые слова: асимметричная информация, сигнал, объединяющее равновесие, разделяющее равновесие, информационная структура рынков

* Spence, A.M. (2002) Signaling in Retrospect and the Informational Structure of Markets, *Les Prix Nobel 2001*, 407–444.

© Nobel Foundation, 2001

** Профессор Стэнфордского университета (г. Стэнфорд, США), e-mail: mspence@gsb.stanford.edu. Данная статья представляет собой лекцию, прочитанную Майклом Спенсом при вручении ему Нобелевской премии в области экономических наук (за анализ рынков с асимметричной информацией) 8 декабря 2001 г. Автор хотел бы выразить благодарность своим коллегам, другим лауреатам Нобелевской премии в области экономических наук 2001 г., профессорам Джорджу Акерлофу и Джозефу Стиглицу, за их работу и вдохновение, а также своим консультантам по диссертации – профессорам Кеннету Эрроу, Томасу Шеллингу и Ричарду Цекхаусеру, чьи идеи и руководство подвинули его на изучение структуры (в частности, информационной структуры) и функционирования рынков. Коллеги автора, профессора Эдвард Лацир и Марк Вольфсон, предложили ему множество конструктивных идей. Кроме того, автор выражает глубокую признательность профессорам Джеймсу Россу

1. ВВЕДЕНИЕ

В бытность аспирантом экономического факультета Гарвардского университета я имел честь выступить с докладом на факультетском семинаре в тогда еще новой Школе государственного управления им. Кеннеди. Среди других выдающихся участников этого семинара были Кеннет Эрроу, Томас Шеллинг и Ричард Цекхаусер, консультировавшие меня во время написания диссертации. В ходе семинара обсуждались вопросы статистической дискриминации и многие другие проблемы, связанные с неполнотой рыночной информации. Однажды один из моих консультантов подошел ко мне с настоятельной просьбой, чтобы я прочитал работу Джорджа Акерлофа «Рынок лимонов» (Akerlof (1970)), с которой он сам только что ознакомился. Я всегда слушал своих консультантов и поэтому незамедлительно последовал данному совету. Работа произвела на меня достаточно сильное впечатление. В ней был представлен чрезвычайно четкий и убедительный анализ функционирования рынка в условиях неполной и асимметрично распределенной информации. Данная работа, в сочетании с моим интересом к некоторым аспектам дискуссии относительно последствий неполной информации на рынках труда, послужила мощным стимулом, побудившим меня заняться изучением того, что я стал называть сигналами. В состоянии рыночного равновесия эти сигналы постоянно передают информацию от продавцов к покупателям, или, в более общем плане, от тех, у кого информации больше, к тем, у кого ее меньше.¹ Безусловно, передача сигналов не представляет собой особо сложной проблемы при игре, участники которой имеют одинаковые стимулы, то есть при обоюдном желании передавать друг другу точную информацию. Однако даже в этом случае (который иногда называют чисто координационной игрой) могут возникать проблемы выбора ситуаций равновесия, как это показано в блестящей работе Шеллинга, где анализируется использование фокальных точек и контекстуальной информации при решении коммуникационных/координационных проблем, когда стороны лишены возможности общаться напрямую (Schelling (1960)). Проблема заключается в том, что различия в качестве имеющихся на рынках товаров часто трудно или невозможно обнаружить, в ре-

и Брюсу Оуэну, которые помогли ему освоить и начать преподавать теорию организации промышленности и прикладную микроэкономическую теорию в Стэнфордском университете. В то чудесное время там собралась группа талантливых молодых людей, которых волновали проблемы этих областей экономических знаний.

¹ Думаю, что термины «признак» и «сигнал» ввел в обращение Роберт Джервис. Признаки представляют собой характеристики, которые изменить невозможно, такие как пол, раса и т.д. Будем рассматривать их как неизменные характеристики чего-либо, необязательно человека. Сигналы – это видимое действие человека, отчасти предназначенное для осуществления коммуникаций. В определенном смысле сигналы являются характеристиками, которые можно изменить. Я посчитал, что эти понятия полезно различать, и по-прежнему придерживаюсь данного мнения.

зультате чего структура стимулов, как правило, является несовершенной, и достаточно очевидна заинтересованность владельцев высококачественной продукции в привлечении к себе внимания, а владельцев низкокачественной продукции – в имитации подобного сигнала с тем, чтобы их невозможно было идентифицировать. Конечно же, этим проблема не ограничивается, поскольку необходимо также знать, кто постоянно действует на рынке и, следовательно, заинтересован в создании репутации посредством повторения игры. Этим вопросам я собираюсь посвятить значительную часть данной статьи, то есть в определенном смысле заново рассмотреть процесс передачи сигналов, а затем обратиться к некоторым другим аспектам информационной структуры рынков, которые вышли на передний план в процессе сдвига рыночных параметров, обусловленного распространением в последние несколько лет интернета как средства коммуникации.²

Не так давно несколько скептически настроенный человек (который в действительности был журналистом) спросил, правда ли, что я смог получить Нобелевскую премию в области экономических наук, просто обратив внимание на существование рынков, некоторым участникам которых неизвестна какая-либо информация, известная всем прочим участникам. Я посчитал данный вопрос довольно забавным. Можно подумать, что вплоть до 1970 г. это оставалось тайной под семью замками, по крайней мере, в экономической теории. Разумеется, я не могу говорить за тех, кто принимает решение о присуждении Нобелевской премии, однако подозреваю, что правильным ответом на этот вопрос будет «нет, неправда». В то время многие талантливые экономисты предпринимали серьезные попытки отразить в прикладной микроэкономической теории все разнообразие аспектов структуры и функционирования рынка. В результате возник своеобразный сплав микроэкономической теории, теории организации промышленности, экономической теории труда, финансов и других областей. Важной составляющей этих первоначальных усилий была попытка выявления *информационных* аспектов рыночной структуры с целью рассмотрения способов адаптации рынков, а также последствий дефицита информации для их функционирования.

² При построении моделей в рамках экономической теории и других социальных наук ученые абстрагируются от реальности и акцентируют внимание на структурных характеристиках организаций или рынков, влияющих на итоговые результаты. При этом существуют встроенные и обычно принимаемые по умолчанию параметры, которые не привлекают особого внимания, поскольку они, как правило, постоянны. Когда я рассматриваю сдвиги параметров, обусловленные интернетом, то имею в виду изменения структурных элементов, которые ранее были постоянными. Например, большинство рынков имеют географические параметры и границы, наличие которых неявно предполагается и которые не привлекают особого внимания. Однако интернет раздвинул эти границы путем сжатия времени и расстояния в рамках информационного и коммуникационного измерений рынков.

Таким образом, в поисках ответа на поставленный вопрос мы отметили, что существует множество рынков с дефицитом информации. К ним относится большинство рынков потребительских товаров длительного пользования, практически все рынки труда, многие финансовые рынки, рынки продуктов питания и фармацевтической продукции различных типов и др. Существование дефицита информации признавалось многими экономистами, и те из нас, кто преподавал прикладную микроэкономическую теорию, вполне допускали, что дефицит может привести к изменению некоторых аспектов функционирования, не говоря уже об институциональной структуре рынков, на которых он возникает. В то же время, как я считаю, следует честно признаться в том, что мы не обладали в достаточной степени систематизированными теоретическими знаниями о том, какими могли бы быть эти изменения. Поэтому мы полагали, что стоит попытаться встроить эти информационные характеристики в модели, отражающие структуру и функционирование рынков в рамках прикладной микроэкономической теории при использовании достаточно точных предпосылок об информационных условиях *ex ante*. Для всех, кто принимал в этом участие, то было весьма увлекательное время. Один из удивительных моментов, связанных с получением данной премии, заключается в том, что она пробудила во мне, и думаю, что я не одинок, воспоминания об энтузиазме и радости открытия. И, пользуясь случаем, мне хотелось бы выразить свое восхищение и глубокую признательность многим ныне здравствующим коллегам, с которыми я вместе работал и обсуждал эти идеи. На мой взгляд, работа, выполненная ими в те годы, безусловно, заслуживает доли того признания, которое выразилось в присуждении мне Нобелевской премии.

Данная статья имеет следующий план. Основная моя цель заключается в том, чтобы не показаться слишком скучным представителям будущих поколений студентов и ученых. Если же говорить серьезно, то, следуя совету, однажды полученному от моих консультантов, я вначале рассмотрю самую простую модель, которую только могу построить, чтобы в достаточно общей форме проиллюстрировать определения и свойства ситуаций сигнального равновесия.³ Затем мы сделаем допущение, что сигнал (в данном случае – образование в контексте рынка труда) непосредственно воздействует на производительность индивида и, кроме того, функционирует в своем собственном качестве. После этого в статье анализируется рынок, равновесное состояние которого характеризуется

³ Говорят, что Джон фон Нейман, заслуживающий того, чтобы его имя было внесено в список величайших ученых XX в., однажды сказал, что нельзя понять теорию или абстрактную структуру, не рассмотрев и не проработав сотни примеров ее использования. Даже если он этого и не говорил (но я думаю, что он все-таки это сделал), я согласен с данным утверждением. Немногие могут сказать, что их посетила мысль о том, что управлять вычислительными машинами не придется вручную и что можно будет хранить операции в памяти машины, а затем выполнять их по порядку, то есть, что можно будет построить программируемый компьютер.

передачей сигналов; оно также может быть как объединяющим, так и разделяющим*.

В следующем разделе рассматривается достаточно общая модель частичного равновесия передачи сигналов и обсуждаются ситуации конкурентного равновесия и некоторые типы «оптимальных» реакций на сигналы⁴. Те, кого в большей степени интересует общая идея и в меньшей – общий случай, могут пропустить данный раздел без ущерба для понимания сути проблем. В то же время некоторым читателям может быть интересен именно этот раздел, в котором анализируется формальная взаимосвязь между моделями передачи сигналов и моделями самоотбора и оптимального налогообложения в условиях несовершенной информации. Кроме того, в данном контексте я хотел бы рассмотреть новую, недавно обнаруженную мной возможность, которая заключается в том, что можно получить такое сигнальное равновесие, при котором изменение издержек передачи сигнала не соответствует изменению скрытых характеристик челове-

* Объединяющее равновесие (*pooling equilibrium*) – равновесие, при котором фирма не может определить способности работников и тем самым выплачивает им одинаковую заработную плату, равную среднему значению предельного продукта. В результате фирма недоплачивает индивидам с высокими способностями и переплачивает индивидам с низкими способностями. Разделяющее равновесие (*separating equilibrium*) – равновесие, при котором фирма может определить способности работников (например, на основе образовательного уровня) и тем самым выплачивает дифференцированную заработную плату, равную значению предельного продукта. – *Прим. перев.*

⁴ Проблемы оптимальных реакций – это проблемы отбора. На страховых рынках существуют проблемы морального риска или неблагоприятного отбора, в иных условиях имеют место проблемы агентских отношений или оптимального налогообложения. Следовательно, необходимо сформировать определенные шкалы, вынуждающие людей делать соответствующий выбор и, тем самым, обнаруживать свои предпочтения и частную информацию, которой они располагают *ex ante*. Как правило, полученные результаты хуже по сравнению с теми, которых можно достичь в условиях совершенной информации, поскольку в этом случае не нужно думать о проблеме выявления предпочтений. Указанные проблемы обладают экономическими и математическими свойствами проблем субоптимального (*second-best*) налогообложения. Возможно, первой была проанализирована проблема «оптимального» подоходного налогообложения, рассмотренная преподобным Рамсеем, хотя его анализ, по всей видимости, остался в целом незамеченным, пока его не открыли заново Джим Миррлис, Тони Аткинсон, а затем и другие экономисты. Основная его идея заключается в том, что налоговые органы не могут непосредственно знать возможности индивида по получению дохода (будем рассматривать их как максимальную потенциальную часовую заработную плату), поэтому вынуждены взимать налог с того, что они могут видеть и контролировать, то есть с дохода. Это лишает работников стимула к труду, чего можно было бы избежать, если бы налог взимался с потенциального, а не с фактического дохода. Таким образом, субоптимальное решение позволяет найти наиболее эффективный компромисс между дестимулированием труда и необходимостью выполнения налоговыми органами целевого показателя доходов. Математическое описание этих вопросов зачастую рассматривается с точки зрения оптимизации контроля, а иногда – как исчисление вариаций. В своей работе, написанной несколько позже, Холмстром использует данные модели для анализа рынка труда, опираясь на работу Уилсона по синдикатам (оптимальному разделению риска). В данном случае субоптимальное решение обеспечивает оптимальное разделение риска между работниками и владельцами фирмы с целью стимулирования добросовестного труда.

ческих способностей. Иначе говоря, чем выше способности или, в более общем смысле, величина скрытой характеристики, способствующей повышению производительности, тем больше издержки получения образования (в абсолютном или предельном выражении). Большею частью я буду рассматривать этот вопрос на примере рынка труда, а некоторые другие ситуации передачи сигналов собираюсь комментировать более кратко. Использование рынков труда для иллюстрации процесса передачи сигналов связано с определенным риском. Для того чтобы показать фундаментальные свойства моделей передачи сигналов, я исключил некоторые другие характеристики рынка, в особенности, в случаях использования более простых моделей. Однако мне уже приходилось сталкиваться с тем, что анализ рынка труда с использованием более простых моделей приводит к таким непредвиденным результатам, как выводы о том, что: (1) образование не влияет на производительность индивидов, или (2) информация, содержащаяся в сигнале, не способствует повышению рыночной эффективности. Данная статья посвящена, главным образом, теории передачи сигналов и информации на рынках, а не человеческому капиталу и рынкам труда. Существует множество экономистов, которые разбираются в этом лучше меня.

Статья завершается двумя разделами. В первом из них рассматривается повсеместное использование времени и распределения времени в качестве сигнала и механизма отбора. Во втором внимание акцентируется на потенциально больших сдвигах информационных параметров рынков, которые может вызвать интернет, и кратко обсуждается, как при этом изменяются прикладные модели рынков, организаций и границ между ними и что необходимо сделать для выявления последствий данных сдвигов.

2. ПРОСТЕЙШАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ НА РЫНКЕ ТРУДА

Основная идея, на которой базируется модель передачи сигналов на рынке труда, заключается в том, что существуют характеристики потенциальных работников, которые работодатель не может наблюдать и которые оказывают влияние на последующую производительность индивида и, следовательно, ценность его труда для работодателя. Давайте предположим, что имеются только две группы людей. Первая группа обладает производительностью, или ценностью, для какого-либо работодателя, равной 1; вторая группа имеет производительность, равную 2. В данном примере указанные значения производительности не зависят от уровня инвестиций в сигнал. Если бы не было никакой возможности провести различие между людьми из этих двух групп, то в случае, когда обе группы остаются на рынке, средняя заработная плата составила бы $2 - \alpha$, где α — удельный вес населения, входящего в первую группу, и все индивиды получали бы данную заработную плату. Если более произво-

дительная группа вследствие разочарования этой заработной платой или по какой-либо иной причине уходит с данного рынка труда, то средняя производительность и заработная плата падают до 1. Если такое явление возникает, его зачастую называют проблемой неблагоприятного отбора; этот термин чаще всего используется применительно к страховым рынкам. По сути, это та же самая проблема, которую Акерлоф описал в своей знаменитой работе о подержанных автомобилях («лимонах») (Akerlof (1970)).

Предположим теперь, что существует нечто, называемое образованием, которое мы будем обозначать E и которое можно приобрести или осуществить в него инвестиции. Предполагается, что образование можно наблюдать и издержки его получения двумя группами индивидов различаются. Давайте предположим, что издержки получения образования в течение E лет для первой группы равны E , а для второй группы – $E/2$. В рамках данного примера я предполагаю, что образование не влияет на производительность индивида. Это делается исключительно для того, чтобы не усложнять пример, а не для того, чтобы показать, что человеческий капитал, в том числе приобретенный посредством образования, не имеет значения. В последующих разделах данная предпосылка будет ослаблена.

В ситуации, подобной этой, а также в общем случае равновесие характеризуется двумя аспектами. Во-первых, индивиды выбирают рациональный уровень инвестиций в образование с учетом связанных с этим выигрышей и издержек. Во-вторых, у работодателей есть определенные представления относительно связи между данным сигналом и лежащей в его основе производительностью индивида. Эти представления базируются на информации, поступающей с рынка. В условиях равновесия они должны быть согласованными, то есть *не должны опровергаться* новыми данными и последующим опытом. Следовательно, можно сказать, что представления должны быть *точными*. В то же время следует также отметить, что представления/ожидания работодателей определяют величину заработной платы, предлагаемой в зависимости от уровня образования. Эта предлагаемая заработная плата, в свою очередь, определяет отдачу от инвестиций индивидов в образование, и, наконец, данная отдача определяет инвестиционные решения, принимаемые индивидами в отношении образования, и, следовательно, фактическую взаимосвязь между производительностью и образованием, которую работодатели могут наблюдать на рынке. Круг замкнулся. Поэтому, вероятно, было бы более точным сказать, что в состоянии равновесия представления работодателей являются *самоподдерживающимися*. Это изменение в формулировке может показаться незначительным, но оно имеет важное значение. Именно самоподдерживающийся характер представлений создает возможность существования на рынке *ситуаций множественного равновесия*.

В рамках рассматриваемого нами примера предположим, что индивиды из первой группы выбирают $E_1 = 0$, а индивиды из второй группы – $E_2 = E^*$. Далее предположим, что работодатели, ни один из которых по от-

дельности не влияет на инвестиционные решения индивидов⁵, полагают, что если $E < E^*$, то производительность равна 1, а если $E \geq E^*$, то производительность равна 2. При данных предпосылках индивиды из первой группы будут рационально выбирать $E = 0$ при условии, что:

$$2 - E^* < 1.$$

Члены второй группы будут рационально выбирать $E = E^*$ при условии, что:

$$2 - \frac{E^*}{2} > 1.$$

Следовательно, выбор будет рациональным и ожидания на рынке оправдаются, если:

$$1 < E^* < 2.$$

Несмотря на условность данного примера, он характеризуется многими общими свойствами сигнального равновесия. Существует континуум ситуаций равновесия, которые требуют больших инвестиций в сигнал, чем это было бы при наличии полной информации. Поскольку инвестиции в сигнал, не способствующие повышению производительности, представляют собой напрасную трату ресурсов, то результат является неэффективным. Кроме того, ситуации равновесия могут быть упорядочены в соответствии с критерием Парето, то есть по мере перехода из одного состояния равновесия в другое положение каждого индивида или ухудшается, или улучшается. В действительности, сигнал позволяет провести различие между людьми с низкой и высокой производительностью, и причина, по которой это можно сделать, заключается в том, что издержки передачи сигнала обратно пропорциональны величине скрытой характеристики, имеющей важное значение для работодателей, в данном случае – производительности как таковой. Равновесие определяется шкалой отдачи от образования, показывающей зависимость заработной платы от уровня образования, а также оптимизационным выбором индивидов из двух групп при данной шкале.

Равновесие изображено на рис. 1. Кривая заработной платы представлена жирной линией, переходящей при E^* от уровня заработной платы, равного 1, к уровню заработной платы, равному 2. E^* находится между 1 и 2, так что первая группа выбирает уровень образования, равный 0, а вторая группа – E^* . При этом необязательно, чтобы чистый доход первой

⁵ Инвестиционные решения принимаются индивидами до того, как они узнают, на кого будут работать, и никто из работодателей в отдельности не оказывает заметного влияния на воспринимаемую величину заработной платы, предлагаемой на рынке.

группы при E^* был отрицательным, как это имеет место в данном примере. Мы могли бы сделать уровень производительности этих двух групп равным 3 и 4. Такой же результат передачи сигналов имел бы место при соответствующих корректировках шкалы заработной платы.

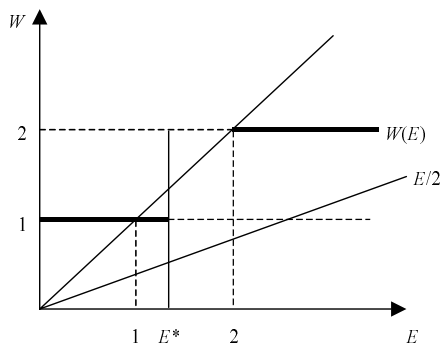


Рис. 1. Сигнальное равновесие в рамках двухгрупповой модели

В действительности, существуют и другие ситуации сигнального равновесия. Например, может иметь место минимальный уровень образования, в который инвестирует первая группа. Однако если это не является производительной инвестицией, то нет никаких причин полагать, что со временем рынок не обнаружил бы этого и не устранил как неэффективность, которую можно ликвидировать без особых затрат. В описанном выше диапазоне ситуаций равновесия самым интересным, возможно, является равновесие с максимальной эффективностью. Это равновесие, при котором $E^* = 1 + \delta$, где δ – небольшое положительное число. В данной ситуации:

$$W_1 = N_1 = 1,$$

а

$$W_2 = 2, N_2 = 1.5 - \delta/2,$$

где N_i – доход i -й группы за вычетом издержек передачи сигнала.

При допущении, что рынок достигнет равновесия, которое является эффективным по Парето, можно задать вопрос, существует ли лучшее равновесие, соответствующее критериям Парето (каждый индивид находится в лучшем положении), чем только что описанное? Ответом зачастую будет «да». Такое равновесие зависит от относительного размера двух групп и предполагает, что между индивидами не проводится различий. В действительности, в данной ситуации рынок, в определенном смысле, функционирует так, как если бы более производительная группа пыта-

лась максимизировать свой чистый доход. В некоторых случаях это осуществляется путем признания того факта, что самореклама обходится данной группе слишком дорого. Альтернативный вариант заключается в том, чтобы «раствориться» в общей массе. Очевидно, это обеспечивает выигрыш первой группе, поскольку ее членам ошибочно приписывается средняя производительность, превышающая 1. Вспомним, что α – удельный вес населения, входящего в первую группу. В ситуации объединения индивидов средняя производительность равна $2 - \alpha > 1$. Первая группа, очевидно, предпочла бы данный вариант. Вторая группа также предпочитает его, если:

$$2 - \alpha > 1.5 - \delta / 2 ,$$

или

$$\alpha < 0.5(1 - \delta) .$$

Поскольку δ можно сделать сколь угодно маленьким, если в данном примере первая группа охватывает менее половины населения, существует предпочтительное объединяющее равновесие (в соответствии с критерием Парето). В целом, при наличии дискретных групп объединение с группами более низкого уровня производительности становится привлекательным, если эти группы относительно невелики. В данном случае группы с более высокой производительностью мало что теряют от того, что им ошибочно приписывают среднюю производительность, избегая при этом издержек передачи сигнала. В одном из последующих разделов я кратко опишу ситуацию, когда одно и то же равновесие может быть как объединяющим, так и разделяющим.

Если бы мы захотели сделать результат функционирования данного рынка более эффективным, чем описанные выше состояния равновесия, то обложили бы образование налогом (предполагая, что издержки введения и администрирования подобного налога являются незначительными), делая его, тем самым, более дорогим для второй группы. Таким образом, появилась бы возможность уменьшить уровень образования без потери информационного содержания сигнала. Полученные доходы можно было бы равномерно распределить среди всех участников обеих групп вне зависимости от выбора уровня образования. Следовательно, паушальный компонент налога повлиял бы на сигнальное поведение индивидов.

Пусть t – ставка налога на инвестиции в образование, а k – размер паушального гранта, выплачиваемого из налоговых поступлений. Данный грант получают все индивиды. Пусть сигнальный уровень образования – E^* . Рациональный выбор первой группы индивидов будет заключаться в том, чтобы не посылать сигнал, если:

$$2 - (1 + t)E^* + k < 1 + k ,$$

а рациональным решением второй группы будет подача сигнала, если:

$$2 - (0.5 + t)E^* + k > 1 + k.$$

В таком случае мы имеем равновесие, если:

$$\frac{1}{0.5 + t} > E^* > \frac{1}{1 + t}.$$

Мы отберем эффективную часть диапазона сигналов путем установления:

$$E^* = \frac{1 + \delta}{1 + t}.$$

Общая сумма паушальных грантов соответствует налоговым поступлениям, так что $k = \frac{t(1 + \delta)(1 - \alpha)}{1 + t}$. Таким образом, равновесный чистый доход равен:

$$N_1 = 1 + k,$$

и

$$N_2 = 2 - \frac{(0.5 + t)(1 + \delta)}{1 + t} + k.$$

По мере уменьшения δ и значительного увеличения t , k стремится к $(1 - \alpha)$, и, следовательно, чистый доход обеих групп стремится к $(2 - \alpha)$. Читатель может вспомнить, что означает достижение объединяющего равновесия с точки зрения чистого дохода. В то же время в данной ситуации верхний предел размера первой группы, то есть α , отсутствует. Поскольку E^* стремится к нулю, (общественные) издержки передачи сигнала настолько малы, что ими можно пренебречь, несмотря на то что предельные частные издержки передачи сигнала (включающие налог) стремятся к 1.

Подводя итог, следует отметить, что устранить неэффективность и сохранить передачу сигналов и их информационное содержание можно с помощью соответствующего налога на деятельность по подаче сигналов. Цель заключается в перераспределении дохода таким образом, чтобы воспроизвести результаты объединяющего равновесия. Может оказаться, что информация, передаваемая сигналом, сама по себе является производительной. В этом случае важно, чтобы равновесие действительно было разделяющим.⁶

⁶ Информация непосредственно способствует повышению производительности, если, например, при наличии точных сведений о типе индивидов принимается более эффективное решение о распределении работы или обучении работников. В данном случае объединяющее равновесие было бы неэффективным.

Это как раз наш случай: в условиях данного равновесия по-прежнему проводятся различия между индивидами. Группы идентифицированы правильно. Введение налога на деятельность по подаче сигналов приводит к сокращению величины сигнала, необходимого для проведения различий между группами, и, следовательно, снижает неэффективность сигнального равновесия в отсутствие налогообложения.

3. ДВУГРУППОВАЯ МОДЕЛЬ В СИТУАЦИИ, КОГДА ОБРАЗОВАНИЕ СПОСОБСТВУЕТ УВЕЛИЧЕНИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ПРИ ЭТОМ ВЫСТУПАЕТ В КАЧЕСТВЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СИГНАЛА

У читателя возникает естественный вопрос: какое влияние на рынок оказывает только что рассмотренный нами процесс передачи сигналов – по крайней мере, в контексте рынков труда, когда сигнал непосредственно воздействует на производительность отдельного работника?⁷ В данном разделе указанный вопрос рассматривается при помощи двугрупповой модели из предыдущего раздела, модифицированной таким образом, чтобы образование влияло на производительность. Я придам данной модели более обобщенную функциональную форму. Пусть $s_i(E)$ – ценность работника i -го типа с образованием E для работодателя. Здесь $i = 1, 2$, и мы предполагаем, что $s_2(E) > s_1(E)$, а $s_2'(E) > s_1'(E)$. Пусть $c_i(E)$ – издержки инвестирования в E единиц образования i -й группой. Предположим, что $c_1(E) > c_2(E)$, а $c_1'(E) > c_2'(E)$. Эти предпосылки отражают простую идею, что более производительная группа сталкивается с более низкими издержками передачи сигнала. Как и ранее, тип индивидов непосредственно наблюдать нельзя. Кроме того, мы предполагаем, что функция $s_i(E)$ является вогнутой, функция $c_i(E)$ – выпуклой и, следовательно, функция чистого дохода $N_i(E) = s_i(E) - c_i(E)$ – вогнутой.

Существует три качественно различных типа ситуаций равновесия на данном рынке. Первый тип – это абсолютно эффективное разделяющее равновесие. Самый простой способ рассмотрения типов равновесия – это графический. На рис. 2 изображены различные формы функции чистого дохода от E . Пусть $V_1(E) = s_2(E) - c_1(E)$. Наш интерес к функции V_1 , очевидно, связан с вопросом, примет ли первая группа сигнал, посланный второй группой, и, следовательно, создаст ли это проблему для достижения разделяющего равновесия?

На рис. 2 изображены функции N_1 , N_2 и V . E_1^* и E_2^* представляют собой точки, максимизирующие N_1 и N_2 . Точка \bar{E} соответствует наиболь-

⁷ В действительности данный вопрос возникает не только на рынках труда. Сигналы, как правило, приводят к изменению ценности товара. Например, в случае подержанных автомобилей предоставление гарантии покупателю приводит к изменению ценности автомобиля и одновременно передает непосредственно информацию о его качестве.

шему значению E , так что V больше N_1^* , максимального значения N_1 . На рисунке можно увидеть, что E_2^* находится справа от \bar{E} . Это означает, что если шкала предлагаемой заработной платы переходит от $s_1(E)$ к $s_2(E)$ после достижения \bar{E} , то у индивидов из первой группы не будет никаких стимулов имитировать сигнальное поведение второй группы.

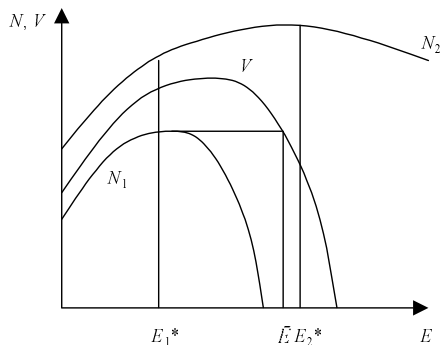


Рис. 2. Передача сигналов в рамках двухгрупповой модели в ситуации, когда образование влияет на производительность

Это – абсолютно эффективное разделяющее равновесие. Сигнал передает точную информацию, и инвестиции в образование являются эффективными. Результат таков, как если бы на рынке имела место совершенная информация. По сути, две группы являются достаточно разными с точки зрения некоторой комбинации производительности образования как человеческого капитала и издержек получения образования, так что абсолютно эффективный результат является состоянием равновесия. В то же время отметим, что обратная пропорциональная зависимость между производительностью и издержками действительно имеет значение. Если бы издержки передачи сигнала были одинаковыми, то функции N_2 и V совпали бы, и мы не смогли бы получить данный результат функционирования рынка. Когда издержки передачи сигнала одинаковы, невозможно предотвратить имитацию первой группой поведения второй группы, если это обеспечивает ей определенный выигрыш.

Теперь рассмотрим рис. 3. По сути, это тот же рис. 2, за исключением того, что точка E_2^* расположена слева от \bar{E} . Это означает, что если шкала заработной платы переходит к $s_2(E)$, не достигая E_2^* , то первая группа будет имитировать поведение второй группы, нарушая, тем самым, условия разделяющего равновесия. Чтобы не допустить этого, введем условие, что шкала заработной платы переходит к $s_2(E)$ при $\bar{E} + \delta$. С небольшой оговоркой, к рассмотрению которой я вскоре перейду, это представляет собой разделяющее равновесие. В целях саморекламы вторая группа увеличивает инвестиции в образование сверх эффективного уровня с тем, чтобы создать эффект передачи сигнала и избежать имитации со стороны

первой группы. Таким образом, в данной ситуации мы имеем такой же результат, что и в случае отсутствия человеческого капитала. Здесь отдача от инвестиций в образование включает сигнальный компонент и компонент человеческого капитала. Первый компонент может привести к увеличению уровня инвестиций сверх оптимума, достигнутого в условиях полной информации. В рамках первой модели эффект приобретения человеческого капитала был равен нулю и имел место лишь эффект передачи сигнала. Подобная предпосылка гарантирует, что в любом состоянии разделяющего равновесия, при котором происходит передача сигналов, будут осуществляться чрезмерные инвестиции в образование.

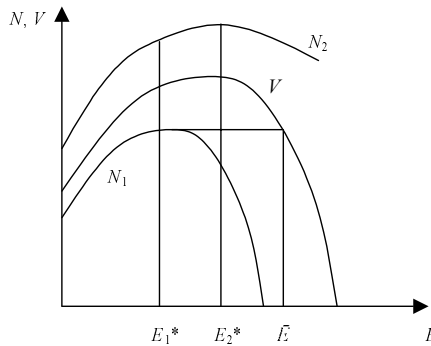


Рис. 3. Двугрупповая модель с чрезмерными инвестициями в образование

Остаются два вопроса. Первый: приведет ли к нарушению гипотетического разделяющего равновесия и при каких условиях игнорирование различий между индивидами? Второй: можно ли ввести какой-либо налог на сигнал с тем, чтобы повысить эффективность функционирования рынка? Вначале рассмотрим первый вопрос. Пусть α – удельный вес населения, входящего в первую группу. При объединяющем равновесии заработная плата всех индивидов будет равна $\alpha s_1(E) + (1 - \alpha)s_2(E)$ для любого существующего уровня E . Это не может привести к нарушению абсолютно эффективного разделяющего равновесия, поскольку положение второй группы индивидов не улучшается. Таким образом, при игнорировании различий между индивидами разделяющее равновесие нарушается только в том случае, если более производительная группа вынуждена, с целью передачи соответствующего сигнала, превысить оптимальный уровень инвестиций в человеческий капитал E . Пусть $W(E) = \alpha s_1(E) + (1 - \alpha)s_2(E)$. Придав α произвольное небольшое значение, мы можем сделать величину W сколько угодно близкой к $s_2(E)$. Теперь вновь обратимся к рис. 2. Если, изначально находясь в точке \bar{E} , мы уменьшаем E и перемещаемся влево-вверх относительно кривых N_2 и V , то, очевидно, что положение обеих групп улучшается. При небольших значениях α функции чистого дохода $W - c_1$ и $W - c_2$ близки к V и N_2 . Следовательно, при значениях α , соответ-

ствующих нижней части интервала, объединение индивидов приводит к нарушению разделяющего равновесия. В этих случаях естественным является выбор равновесного уровня E из числа точек, лежащих между уровнями образования, максимизирующими $W - c_1$ и $W - c_2$.

По мере увеличения α значение функции $W - c_2$, в конце концов, упадет ниже уровня чистого дохода второй группы в разделяющей точке \bar{E} , где отсутствие различий между индивидами не приводит к нарушению разделяющего равновесия. Таким образом, в случае неэффективного разделяющего равновесия существуют ситуации объединяющего равновесия, которые являются более эффективными по Парето в сравнении с данным разделяющим равновесием, при условии, что размер менее производительной группы не превышает некоторого порогового уровня. Если существует какой-либо способ достижения объединяющего рыночного равновесия, то разделяющее равновесие нарушается.

Теперь обратимся к проблеме повышения эффективности функционирования рынка. В предыдущем разделе мы увидели, что в случае, когда производительность не зависит от человеческого капитала, можно, в принципе, максимально приблизиться к эффективному результату посредством введения соответствующих налогов. Это остается в силе и в том случае, когда сигнал способствует повышению производительности индивида, а также когда он функционирует в своем собственном качестве. Мы уже убедились в том, что в некоторых случаях само рыночное равновесие эффективно с точки зрения максимизации совокупного чистого дохода, являясь частью разделяющего равновесия. Теперь мы собираемся показать, что такого же результата можно достичь в случае, когда более производительная группа вынуждена превзойти эффективный уровень инвестиций в человеческий капитал в интересах передачи сигнала.

Чтобы достичь эффективного результата, нам необходимо максимизировать совокупный чистый доход. Для этого требуется соблюдение равенства $s_i r = c_i r$ при $i = 1, 2$. Для выполнения данного условия, если это вообще возможно, необходимо существование функции заработной платы, обуславливающей подобный выбор. Функция заработной платы может рассматриваться как шкала налогов на образование, наложенная на функцию заработной платы, в рамках которой заработная плата равна производительности работников. Поскольку при принятии решения об инвестировании в образование каждый индивид из каждой группы рассматривает все возможные уровни E , то оказывается, что решить данную проблему проще не напрямую, а косвенным путем. Тогда предположим, что, вопреки фактам, существует континуум типов индивидов, определенных параметром z , где производительность индивидов типа z равна $zs_1 + (1 - z)s_2$, а издержки для индивидов типа z составляют $zc_1 + (1 - z)c_2$. Пусть $E(z)$ максимизирует:

$$z(s_1 - c_1) + (1 - z)(s_2 - c_2).$$

Отметим, что $E(z)$ является убывающей функцией от z . Преобразуем $E(z)$ в $Z(E)$. Если искомая шкала заработной платы соответствует $W(E)$, то индивиды осуществляют максимизацию путем установления:

$$W' = z c_1' + (1 - z) c_2'.$$

Подставим $Z(E)$ в приведенное выше дифференциальное уравнение и интегрируем его по E , приравняв к константе так, чтобы совокупная заработная плата равнялась совокупному объему выпуска. Данная шкала заработной платы и/или предполагаемая налоговая шкала обуславливают эффективный выбор E .⁸

Читатель может отметить, что приведенная выше шкала оптимальной заработной платы не зависит от распределения населения по типам z .⁹ Поэтому давайте предположим, что практически все население относится или к типу $z = 0$, или к типу $z = 1$. Это – именно тот двугрупповой случай, который мы рассматриваем.

Таким образом, при наличии двух групп и образования в качестве производительного человеческого капитала можно получить сигнальное равновесие, являющееся абсолютно эффективным, или сигнальное равновесие с чрезмерными инвестициями в образование со стороны более производительной группы. Можно также получить объединяющее равновесие, являющееся более эффективным по сравнению с разделяющим равновесием, при условии, что менее производительная группа не слишком велика. И, наконец, существует шкала налогов/субсидий, обеспечивающая достижение абсолютно эффективного результата, который представляет собой разделяющее равновесие.

4. МОДЕЛЬ С ПЕРЕДАЧЕЙ СИГНАЛОВ, ОТБОРОМ И ОТСУТСТВИЕМ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ИНДИВИДАМИ¹⁰

Модель, которую мы кратко рассмотрим в данном разделе, представляет интерес по двум причинам. Во-первых, она иллюстрирует случай, когда

⁸ Отметим, что $W'' - [z c_1'' + (1 - z) c_2''] = z'(E)[c_1' - c_2'] < 0$, так что условие максимума второго порядка выполняется. Оптимальная налоговая шкала фактически состоит из возрастающего налога на образование, выплачиваемого всеми индивидами вне зависимости от уровня образования, в сочетании с паушальным грантом, получаемым всеми индивидами, при этом чистые налоговые поступления должны равняться нулю. В данном примере первая группа получает чистую субсидию, а вторая группа – платит чистый налог.

⁹ Это общее свойство непрерывной модели, когда цель заключается, как в данной ситуации, в максимизации чистого дохода путем обеспечения эффективного уровня инвестиций в человеческий капитал.

¹⁰ Данный пример предложил профессор Эдвард Лацир. Он хорошо иллюстрирует одновременное присутствие в равновесии объединяющего и разделяющего компонентов, а также еще одно системное условие, допускающее передачу сигналов и отбор. Этот пример можно найти в его книге «Экономика персонала для менеджеров» (Lazear (1998)).

существуют и объединяющий, и разделяющий компоненты равновесия. Во-вторых, она показывает, что основной критерий наличия разделяющего компонента равновесия заключается в том, чтобы чистая выгода от передачи сигнала была прямо пропорциональна величине скрытой характеристики индивида, способствующей повышению его производительности. Как и в предыдущих примерах, подобная положительная корреляция может быть обусловлена издержками передачи сигнала, которые обратно пропорциональны ценности скрытой характеристики. Это достаточное, но не необходимое условие разделяющего равновесия. В данном весьма хорошем примере получение информации сопряжено с постоянными издержками, и положительная корреляция вытекает из обнаружения характеристики после увольнения работника.

Основная идея данной модели состоит в том, что ценность индивидов для фирмы непосредственно наблюдать нельзя, по крайней мере в момент найма. Ценность, которую мы будем обозначать как q , изменяется на интервале $[q_{\min}, q_{\max}]$. Пусть распределение населения по q задано функцией $f(q)$. У индивидов есть выбор. Они могут работать на фирме, которые не проводят различий между ними и, следовательно, выплачивают всем одинаковую заработную плату, или на фирме, несущие определенные расходы, обозначенные e , в результате которых фирма, в конце концов, обнаруживает ценность q индивида и выплачивает ему соответствующую заработную плату. В состоянии равновесия указанные издержки, одинаковые для всех, перекладываются на индивида путем уменьшения заработной платы. Предполагается, что рынки труда являются конкурентными. Индивиды, выбирающие фирмы, где между ними проводятся различия, получают заработную плату, равную $q - e$. Если индивид выбирает фирму, которая не несет издержек и не проводит различий между работниками, то его заработная плата соответствует средней ценности индивидов, работающих на данной фирме.

Предположим, что средняя ценность работников для фирм, не проводящих между ними различий, равна \bar{q} . Если рассмотреть оптимизационные решения индивидов, то, очевидно, что если:

$$q - e > \bar{q},$$

то индивид делает выбор в пользу работы на фирме, проводящей различия между работниками, и наоборот. Пусть $q^* = \bar{q} + e$. В состоянии равновесия \bar{q} представляет собой фактическую среднюю ценность индивидов, которые работают на фирмах, не проводящих между ними различий, так что:

$$q^* - e = \frac{\int_{q_{\min}}^{q^*} qf(q) dq}{F(q^*)} = E(q | q \leq q^*),$$

где $F(q)$ – кумулятивная функция распределения населения по характеристике q . Равновесие изображено на рис. 4.

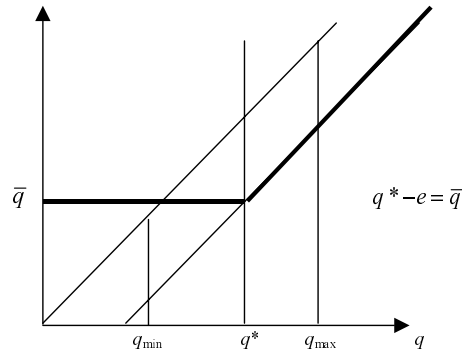


Рис. 4. Равновесие в рамках модели разделяющего и объединяющего равновесия

Между индивидами с $q \leq q^*$ различия не проводятся, и они получают \bar{q} , тогда как индивиды с $q > q^*$ идентифицированы, получают $q - e$ и находятся в разделяющей части равновесия. Возможно, что различия не проводятся между всеми индивидами. Такая ситуация имеет место, когда e , издержки обнаружения скрытой характеристики, достаточно высоки, так что $q_{\max} - e$ меньше безусловного среднего всего распределения. Иной подход к равновесию представлен на рис. 5.

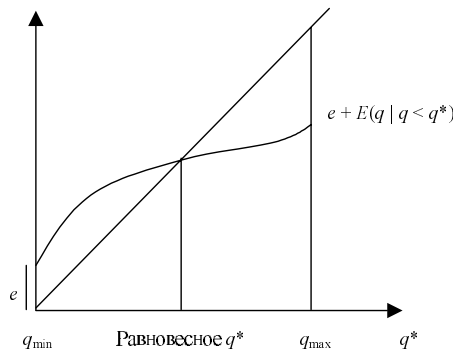


Рис. 5. Альтернативный подход к сигнальному равновесию

Здесь функции q^* и $E(q|q \leq q^*) + e$ представлены в виде функций от q^* . Вторая функция имеет положительный наклон и пересекает линию с углом наклона в 45° в точке, после которой значение e становится достаточно большим, что данная функция находилась над линией с углом на-

клона в 45° при любом q^* . Точка пересечения является равновесным значением q^* .¹¹

Сигнал отражает выбор индивида, на фирму какого типа пойти работать, и передает частичную и неполную информацию о ценности этого индивида для фирмы. При рассмотрении первой модели было отмечено, что в ситуации равновесия сигнал сохраняет информационное содержание, если издержки передачи сигнала обратно пропорциональны ценности характеристики (наблюдение за которой затруднено). В данном случае издержки передачи сигнала являются постоянными для всех индивидов, однако вследствие обнаружения скрытой характеристики и корректировки заработной платы чистая выгода от передачи сигнала для индивида прямо пропорциональна величине данной характеристики.

Вполне вероятно, что информация, передаваемая сигналом, способствует повышению эффективности. Это обстоятельство делает более выгодным переход работников на фирмы, проводящие различия между работниками, и в целом ведет к увеличению размера группы, посылающей сигнал. Следует также отметить, что в данном случае неявно предполагается, что после того, как информация о производительности индивида получена, она становится общедоступной. Это вынуждает работодателя выплачивать работнику заработную плату, соответствующую его производительности, за вычетом издержек определения величины скрытой характеристики. С другой стороны, если полученная информация является закрытой, то работодатель и работник будут вести переговоры относительно чистого дохода. В результате чистый доход работника уменьшится по сравнению с ситуацией, когда информация является общедоступной. Таким образом, следует ожидать увеличения размера объединяющего компонента рыночного равновесия в ситуации, когда полученная информация носит закрытый характер.

5. ОБЩАЯ НЕПРЕРЫВНАЯ МОДЕЛЬ¹²

Теперь я хотел бы выделить некоторые общие свойства моделей передачи сигналов.¹³ После этого мы рассмотрим возможности повышения

¹¹ Несмотря на то что функция условного математического ожидания является возрастающей, угол ее наклона необязательно меньше единицы и зависит от $f(q)$. Таким образом, в принципе можно получить нечетное число точек пересечения. Если таковых три, то средняя точка будет непостоянной, тогда как две крайние точки будут постоянными точками пересечения при угле наклона меньше единицы. Чтобы убедиться в этом, отметим, что если в определенный момент времени $q^* - e > \bar{q}$, то q^* возрастает, и наоборот.

¹² В определенном смысле данный раздел носит технический характер. Он не содержит сложных математических формул, но требует наличия общего представления о дифференциальных уравнениях и исчислении вариаций. Эта информация не нужна тем, кто заинтересован в изучении основных условий сигнального равновесия, и может быть пропущена читателями, которые готовы признать, что условия, упомянутые в рассмотренных выше примерах, соблюдаются и в общем случае. Тем не менее для понимания происходящих на рынке событий определенный интерес представляет расчет параметров субоптимального решения.

¹³ Значительная часть материала, представленного в данном разделе, почерпнута из моей

эффективности функционирования рынка в состоянии равновесия посредством использования налогов и субсидий на основе подхода оптимального налогообложения в условиях несовершенной информации. К числу переменных относятся n , отражающая некоторую характеристику, которая (а) не подлежит непосредственному наблюдению и (б) представляет ценность для работодателей, а также y , обозначающая количество лет, затраченных на получение образования. Вторая переменная является наблюдаемой и может представлять ценность для работодателей. Нам необходимы такие функции, как $S(n, y)$, определяющие производительность индивида, или его ценность для работодателя, как функцию от образования и переменной n , которая в дальнейшем будет отражать способности индивида. Еще одна группа функций включает $c(y, n)$, определяющую издержки получения образования как функцию от этих же двух переменных, и $w(y)$, отражающую заработную плату, предлагаемую выходящему на рынок индивиду с образованием y . Поскольку это достаточно известная информация, в дальнейшем я буду более краток. Равновесие определяется двумя условиями. Во-первых, при заданной функции $w(y)$ индивиды выбирают y таким образом, чтобы максимизировать доход за вычетом издержек получения образования. Следовательно, они максимизируют $w(y) - c(y, n)$ путем установления:

$$w'(y) = c_y(y, n).$$

Это справедливо при любых значениях n . При этом должно выполняться условие второго порядка $w''(y) - c_{yy}(y, n) < 0$.

Второе условие заключается в том, что приобретенный со временем опыт работодателей должен находить отражение в предлагаемой ими на рынке заработной плате, так что при любом значении n :

$$w(y) = s(n, y).$$

Абстрагируемся на время от условий второго порядка. Поскольку мы исходим из того, что $s_n > 0$, то в принципе приведенное выше уравнение можно решить по n с точки зрения w и y , скажем $n = N(w, y)$. Путем подстановки в условия первого порядка мы получаем:

$$w'(y) = c_y(y, N(w, y)). \quad (1)$$

Это – обычное дифференциальное уравнение первого порядка. Оно имеет набор решений с одним параметром, которые не пересекаются друг с другом. В принципе, каждый элемент данного набора с одним

работы «Конкурентная и оптимальная реакции на сигналы: анализ эффективности и распределения» (Spence (1974b)).

параметром может являться частью сигнального рыночного равновесия.¹⁴

Если $c(0, n) = 0$ при любом значении n и $c_{yn} < 0$, то, с учетом предположения, что $c_y > 0$, функция $c(y, n)$ убывает по n , что в сочетании с возрастающей функцией $w(y)$ (без чего никто не инвестировал бы в образование) гарантирует, что y является возрастающей или, по крайней мере, неубывающей функцией от n . Пусть функция чистого дохода выглядит следующим образом:

$$N(y, n) = w(y) - c(y, n).$$

Данная функция имеет свойство, состоящее в том, что N_y является возрастающей функцией от n . Это гарантирует, что если $N_y = 0$ при некотором значении n , то при увеличении n N_y будет больше нуля и максимум достигается при более высоком значении y .

Дифференцируя уравнение (1) по y , мы получаем:

$$w'' - c_{yy} = c_{yn} \frac{dn}{dy} < 0.$$

Это означает, что условие второго порядка фактически выполнено.

Выражаясь не слишком формальным языком, в состоянии равновесия образование, или любой потенциальный сигнал, передает информацию, если его издержки в абсолютном и предельном выражении снижаются по мере увеличения ценности скрытой характеристики. Это – достаточное условие. В одном из последующих разделов на примере будет показано, что это не является необходимым условием.

Поскольку при любом значении n в состоянии равновесия $w(y) \equiv s(n, y)$, то, дифференцируя, мы получаем:

$$w'(y) = s_y + s_n \frac{dn}{dy} > s_y,$$

поскольку $s_n > 0$ и $\frac{dn}{dy} > 0$. Это подразумевает, что в состоянии равновесия частная отдача от образования выше непосредственного вклада образования в производительность, о чем свидетельствует второй член правой части приведенного выше уравнения, который представляет собой эффект передачи сигнала. Это – доля частной отдачи от инвестиций в образова-

¹⁴ Решения не могут пересекаться, поскольку в противном случае производная в какой-либо заданной точке в пространстве (w, y) имела бы два значения, что противоречит утверждению, что функция w имеет четко определенное значение $F(w, y)$ в каждой точке. В результате мы предполагаем, что набор решений представляет собой $w(y, K)$, где K является параметром. Если в какой-либо ситуации $w_K > 0$, то этот вывод распространяется на все случаи, поскольку предположение об обратном означает, что решения пересекаются.

ние, связанная со скрытой величиной n . Поскольку $w = c_y$, то приведенное выше неравенство предполагает, что $s_y - c_y < 0$, так что при любом равновесном значении n инвестиции в образование выше, чем это было бы в условиях совершенной информации. Если бы характеристика n была наблюдаемой, то индивиды получали бы заработную плату в размере $s(n, y)$ и выбирали уровень образования таким образом, чтобы максимизировать $s - c$ путем установления $s_y = c_y$. Отметим, что если $s_n \equiv 0$ при любом значении n , то эффект передачи сигнала исчезает. Работодатели по-прежнему не могут наблюдать характеристику n , однако индивиды принимают эффективные решения об инвестициях в образование, поскольку располагают информацией, необходимой для принятия оптимальных инвестиционных решений, и данная информация нужна лишь им одним.

Как было отмечено выше, существует набор кривых равновесной заработной платы с одним параметром, которые не пересекаются. Примем в качестве параметра k и обозначим шкалы $w(y, k)$. Поскольку решения не пересекаются, то без ущерба для обобщения мы можем предположить, что $w_k > 0$. Чистый доход индивида равен $N = w - c$. Определяя частную производную по k при неизменном значении n , мы получаем:

$$N_k = w_k + (w_y - c_y)(\partial y / \partial k) = w_k > 0. \quad (2)$$

Таким образом, переход от одного равновесия к другому приводит к улучшению или ухудшению положения всех индивидов. Состояния равновесия можно упорядочить в соответствии с критерием Парето. При движении из одного равновесия в другое объем чрезмерных инвестиций в сигнал увеличивается или уменьшается, что справедливо для каждого индивида. Вынужден признать, что в то время, и даже после того, как я обнаружил возможность существования множественного равновесия, я не ожидал, что между ними будет существовать столь простая взаимосвязь с точки зрения результатов функционирования рынка.

Приведенное выше уравнение (2) и тот факт, что $w \equiv s$, можно использовать для выявления последствий сдвига равновесия в зависимости от уровня инвестиций в образование. $N = w - c = s - c$. Дифференцируя по k , принимая n в качестве постоянной величины и используя уравнение (2), мы получаем:

$$\frac{\partial y}{\partial k} = \frac{w_k}{(s_y - c_y)} < 0.$$

И, наконец, из условия равновесия $w = c_y$ путем дифференцирования по k при неизменном значении n мы получаем:

$$w_{yk} = - \left[\frac{\partial y}{\partial k} \right] (w_{yy} - c_{yy}) < 0.$$

Это дает нам достаточно полную картину того, что происходит при сдвиге вверх кривой равновесной заработной платы. Она становится более полой, что обуславливает более низкий уровень инвестиций в образование. Средняя заработная плата снижается, средние издержки получения образования снижаются еще сильнее, так что чистый доход увеличивается и положение каждого индивида улучшается. На рис. 6 изображен набор кривых равновесной заработной платы. По мере сдвига вверх эти кривые становятся более пологими, и диапазон инвестиций в образование сдвигается влево. На рис. 6 показан диапазон инвестиций в образование для каждой из кривых.

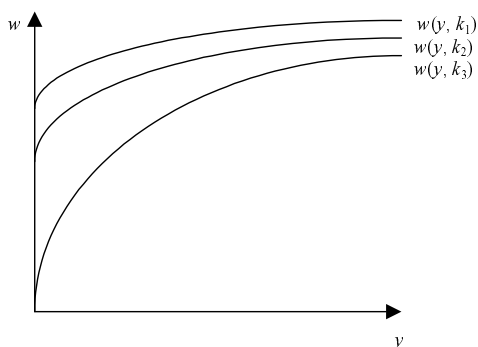


Рис. 6. Набор кривых равновесной заработной платы

По мере того как кривые сдвигаются вверх и становятся более пологими, диапазон инвестиций в образование сдвигается влево, то есть он уменьшается.

Возможно, интересно то, что эффект передачи сигнала обуславливает чрезмерные инвестиции в сигнал по сравнению с ситуацией, в которой имеет место совершенная информация; однако это не та ситуация, в которой мы реально живем. Поэтому еще больший интерес вызывает рассмотрение равновесных результатов в их сопоставлении с различными субоптимальными результатами, допускающими существование дефицита и асимметрии информации, которые невозможно устранить одним лишь взмахом пера.

Вначале я рассмотрим максимизацию совокупного чистого дохода. Как мы впоследствии увидим, в данной ситуации можно достичь эффективного уровня инвестиций в образование при любом значении n . Эффект передачи сигнала фактически нивелируется введением соответствующего налога. Причина, по которой этот пример рассматривается как чистый случай, заключается в том, что один доллар чистого дохода обладает одинаковой ценностью для всех индивидов; мы не затрагиваем проблему компромиссного выбора между распределением доходов и экономической эффективности. После краткого анализа данного примера мы рассмотрим функции

общественного благосостояния, не являющиеся линейными по чистому доходу. В рамках данных функций существует компромиссный выбор между эффективностью и распределением. Я покажу, что результат функционирования рынка более близок к результату максимизации выпуклой (иначе говоря, неэгалитарной) функции общественного благосостояния. Подобный результат не вызывает удивления, поскольку передача сигнала предназначена для того, чтобы провести различие между индивидами с низкой и более высокой производительностью, что обуславливает отклонение от эгалитарных результатов. При этом я сразу же хочу подчеркнуть, что цель данного анализа состоит не в том, чтобы предложить облагать налогами или субсидировать сигналы или агитировать в пользу подобных решений, а в том, чтобы разобраться в свойствах конкурентного равновесия.

6. МАКСИМИЗАЦИЯ СОВОКУПНОГО ЧИСТОГО ДОХОДА

Предположим, что скрытая характеристика n распределена среди населения в соответствии с функцией плотности $f(n)$, а кумулятивное распределение представлено функцией $F(n)$. В этом случае совокупный чистый доход равен:

$$\int_{\underline{n}}^{\bar{n}} N(y, n) f(n) dn. \quad (3)$$

Здесь, как и прежде, $N(y, n) = w(y) - c(y, n)$. Имеются два ограничения. Индивиды осуществляют выбор рационально, так что $w = cy$, а совокупная валовая заработная плата должна равняться совокупной производительности, или стоимости, созданной для работодателей:

$$\int_{\underline{n}}^{\bar{n}} w(y) f(n) dn = \int_{\underline{n}}^{\bar{n}} s(y, n) f(n) dn. \quad (4)$$

В этом случае наша цель заключается в том, чтобы определить шкалу $w(y)$, которая обуславливает выбор образования $y(n)$ при любом значении n , максимизирующий совокупный чистый доход, то есть доход за вычетом издержек получения образования. Сделать это довольно просто. Используя уравнение (4), мы можем заменить $w(y)$ в уравнении (3) и выбрать $y(n)$ с тем, чтобы максимизировать:

$$\int_{\underline{n}}^{\bar{n}} (s(y, n) - c(y, n)) f(n) dn.$$

Это – проблема вариационного исчисления в простейшей форме.¹⁵ Решением является шкала $y(n)$, при которой $s_y = c_y$ при любом значении n .

¹⁵ Хорошую трактовку вариационного исчисления можно найти в работе Куранта. Вы заменяете y на $\delta\theta(n)$, дифференцируете по δ и приравняваете полученный результат к нулю

Читатель обратит внимание на то, что предполагаемый уровень инвестиций в образование соответствует уровню, который имел бы место в ситуации, если бы характеристику n можно было наблюдать, то есть в гипотетической ситуации совершенной информации. Следовательно, шкалы также являются результатом эффективного уровня инвестиций в образование при любом значении n : инвестиции в образование осуществляются вплоть до того момента, когда непосредственный вклад образования в производительность в предельном выражении (эффект приобретения человеческого капитала) не станет равным предельным издержкам. То есть для максимизации чистого дохода шкала заработной платы устанавливается таким образом, чтобы устранить эффект передачи сигнала, несмотря на то что образование по-прежнему передает информацию и выступает в качестве сигнала. Частная отдача от сигнала (связанная с проведением различия между индивидами и, следовательно, относящаяся к перераспределительному аспекту рыночного механизма/игре с нулевой суммой) устраняется путем введения оптимальной налоговой шкалы или шкалы заработной платы. Чтобы определить соответствующую шкалу заработной платы, мы преобразуем оптимальную шкалу $y(n)$ в $r(y)$, подставим в условие оптимизации $w(y) = c_y(y, r(y))$ и проинтегрируем с тем, чтобы получить:

$$w(y) = w(0) + \int_0^y c_y(v, r(v)) dv. \quad (5)$$

Тогда параметр $w(0)$ устанавливается таким образом, чтобы выполнялось условие безубыточности (4). Индивиды, по всей видимости, получают заработную плату, соответствующую их производительности на рынке, $s(y, r(y))$. Следовательно, желаемого результата можно достичь путем налогообложения/субсидирования образования в размере $t(y) = s(y, r(y)) - w(y)$, где $w(y)$ задана представленным выше уравнением (5). Если продифференцировать $t(y)$ по y , то мы получаем:

$$t'(y) = s_y + s_n r' - w' = s_y - c_y + s_n r' = s_n r'.$$

Последний член уравнения отражает предельный эффект передачи сигнала при изменении уровня образования. Это в свою очередь говорит о том, что оптимальный налог в предельном выражении равен эффекту передачи сигнала. Он устраняет соответствующую долю частной отдачи от образования, оставляя лишь эффект приобретения человеческого капитала, или непосредственный вклад в производительность.

Такого же результата можно достичь с помощью подоходного налога. Пусть доход равен I . Взаимосвязь дохода с образованием задана функцией

$$\text{при любом значении } \theta(n). \text{ В результате, мы получаем, что } \int_{\underline{n}}^{\bar{n}} (s_y - c_y) \theta(n) f(n) dn = 0.$$

Это, в свою очередь, подразумевает, что $s_y = c_y$ при любом значении n .

$I = s(y, r(y))$. Преобразуем данную функцию, чтобы получить $y = Y(I)$, а затем сделаем подоходный налог $T(I)$ равным $I - w(Y(I))$, где $w(y)$, как и прежде, задана уравнением (5). Индивиды выбирают доход таким образом, чтобы максимизировать $I - T(I) - c(Y(I), n) = w(Y(I)) - c(Y(I), n)$ путем установления $w' = c_y$, что мы и хотели получить.¹⁶

Для тех из нас, кто проживает в Соединенных Штатах, может быть интересно, что в первом, самом грубом, приближении издержки получения нами образования по форме весьма похожи на налоговую шкалу, обеспечивающую экономическую эффективность. При низком уровне образования выплачиваются субсидии, и их размер на уровне колледжа и университета уменьшается вследствие наличия крупного частного сектора в сфере высшего образования.

7. СУБОПТИМАЛЬНОЕ РАВНОВЕСИЕ В УСЛОВИЯХ АСИММЕТРИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Теперь обратимся к краткому анализу последствий инвестиций в образование и влияния максимизации некоторой функции общественного благосостояния на чистый доход. Как и прежде, $N = w(y) - c(y, n)$ представляет собой чистый доход, и характеристика n распределена среди населения в соответствии с функцией $f(n)$. Пусть $V(N)$ – общественная ценность чистого дохода N для какого-либо индивида. Пока мы не будем налагать никаких ограничений на функцию $V(N)$, за исключением того, что она является возрастающей: чем больше чистый доход, тем лучше. Мы будем использовать аддитивную функцию общественного благосостояния:

$$Z = \int_n^{\pi} V(N(n))f(n)dn.$$

Пока мы не будем делать никаких предположений относительно наклона функции $V(N)$, за исключением того, что она является возрастающей. Цель заключается в максимизации Z при наличии двух ограничений. Первое ограничение состоит в том, что индивиды делают рациональный выбор образования:

$$w'(y) = c_y(y, n).$$

Вторым ограничением является то, что валовая заработная плата соответствует совокупному объему выпуска, или производительности:

¹⁶ Данный анализ предполагает, что отрицательное воздействие подоходного налога на стимулы с точки зрения выбора между работой и досугом отсутствует. Если подобное воздействие имеет место, то с точки зрения результата налогообложение дохода не эквивалентно налогообложению сигнала.

$$\int_n^{\bar{n}} (w - s) f(n) dn = 0. \tag{6}$$

Предположим, что некоторая выбранная функция $w(y)$ обуславливает выбор $y = r(n)$ при любом значении скрытой характеристики. Дифференцирование $N(y, n)$ в целом по n дает нам:

$$\frac{dN}{dn} = (w' - c_y) r' - c_n = -c_n > 0. \tag{7}$$

Пусть $N(\bar{n}) = K$. Интегрируя уравнение (7) по n , мы получаем:

$$N(n) = K - \int_n^{\bar{n}} c_n(r(u), u) du. \tag{8}$$

Отметив, что $w = N + c$, и произведя соответствующую подстановку в уравнении (6), отражающем условие, что с точки зрения всего населения совокупная заработная плата равна совокупной производительности, получаем:

$$K = \int_n^{\bar{n}} [s - c + \int_n^{\bar{n}} c_n(r(u), u) du] f(n) dn. \tag{9}$$

Смысл всего этого заключается в том, чтобы просто избавиться от функции $w(y)$. Таким образом, мы рассматриваем проведение различий между индивидами как возрастающую функцию $y = r(n)$ с целью максимизации Z . Используя уравнения (8) и (9), мы уверены в том, что оба ограничения, налагаемые в рамках данной проблемы, остаются в силе, но при этом шкала заработной платы, или налоговая шкала, нигде не присутствует. Мы можем рассчитать ее позднее с использованием оптимальной шкалы $r(n)$ путем преобразования данной шкалы в $n = h(y)$, замены этим выражением n в уравнении $wr = cy$ и интегрирования с тем, чтобы получить функцию $w(y)$, которая обуславливает выбор сигналов, позволяющий решить проблему оптимизации.

Решение данной проблемы выглядит следующим образом¹⁷:

¹⁷ Дифференцирование данного выражения представляет собой еще один пример использования вариационного исчисления. Заменяем функцию $r(n)$ на $\delta\theta(n)$, дифференцируем все выражение по δ и предположим, что полученный результат равен нулю. После изменения порядков интегрирования на противоположные получаем уравнение следу-

ющего вида $\int_n^{\bar{n}} Q(r(n), n) \theta(n) dn = 0$. Поскольку уравнение должно быть справедливо при

любой функции $\theta(n)$, то условием оптимизации является $Q(r(n), n) = 0$. Применительно к рассматриваемому нами случаю данная процедура дает условие (10).

$$(s_y - c_y)f = c_{ym} \times \left[F(n) - 1 + \frac{\int_{\frac{n}{n}}^{\bar{n}} V' f du}{\int_{\frac{n}{n}} V' f du} \right]. \quad (10)$$

Если $V(n)$ – константа, что делает функцию $V(N)$ линейной, то правая сторона уравнения (10) равна нулю. Это – только что рассмотренный нами случай, когда максимизация совокупного чистого дохода осуществляется посредством обеспечения эффективного выбора инвестиций в образование. Это всего лишь частный случай более общей проблемы, и оптимальная шкала определяется в данном случае как $s_y = c_y$ при любом значении n .

Если функция $V(N)$ является достаточно вогнутой, так что первая производная быстро уменьшается, то в пределе единственное, что имеет значение, – это величина чистого дохода людей, располагающих наименьшим чистым доходом. Данный случай обычно называется максимином. В этой ситуации уравнение (10) принимает вид:

$$(s_y - c_y)f = -c_{ym}(1 - F). \quad (11)$$

Правая сторона уравнения (11) больше нуля. Это означает, что инвестиции в образование меньше эффективного уровня в условиях полной информации. В верхней части диапазона значений n $(1 - F)/f$ стремится к нулю, и инвестиции в образование являются эффективными.¹⁸

С точки зрения инвестиций в сигнал максимин также имел бы место при наличии монополии на рынке рабочей силы. Причина этого заключается в том, что монополист желает максимизировать разницу между производительностью и валовой заработной платой в рамках ограничения, состоящего в том, что чистый доход индивидов, располагающих наименьшим чистым доходом, не должен упасть ниже некоторого заранее установленного уровня. Таким образом, решение проблемы монополиста заключается в том, чтобы максимизировать чистый доход индивидов, располагающих наименьшим чистым доходом, а затем полностью вернуть его путем одинакового уменьшения $w(y)$ индивидов вне зависимости от их уровня образования. В математическом плане мы просто меняем целевую функцию и одно из ограничений на противоположные.

Обратная ситуация имеет место, когда функция благосостояния является достаточно выпуклой, так что угол ее наклона быстро увеличивается. В пределе, который означал бы ценность лишь чистого дохода индивидов, располагающих наибольшим чистым доходом, мы получаем максимакс. В этом случае условие оптимизации (10) принимает вид:

¹⁸ Это обусловлено тем, что $(1 - F)/f$ представляет собой величину, обратную производной $-\log(1 - F)$.

$$(s_y - c_y)f = c_{ym}F. \tag{12}$$

В подобной ситуации правая сторона уравнения (12) меньше нуля. Это подразумевает, что, подобно состоянию рыночного равновесия в условиях несовершенной информации, инвестиции в образование превышают уровень, при котором образование непосредственно способствует повышению производительности. В нижней части диапазона значений n F/f стремится к нулю, и, таким образом, при минимальным значениях n инвестиции в образование являются эффективными.¹⁹

В случаях, когда функция $v(N)$ не стремится к экстремуму (является очень выпуклой или вогнутой), из уравнения (10) видно, что правая сторона уравнения стремится к нулю, если n стремится к своим минимальным или максимальным значениям. При условии, что функция $f(n)$ не стремится к нулю в точках экстремума, это означает, что при крайних значениях n инвестиции в образование являются эффективными, то есть $s_y - c_y = 0$. Данная ситуация, как правило, не характерна для конкурентного равновесия, и, таким образом, мы можем сделать вывод, что конкурентное равновесие обычно не является решением некоторой проблемы оптимизации при данной форме функции общественного благосостояния. Условие оптимизации (10) можно переписать в следующем виде:

$$(s_y - c_y)f = -c_{ym}[1 - F] \times \left[1 - \frac{E(V^*|u > n)}{E(V^*)} \right],$$

где $E(*|—)$ – условное математическое ожидание. При вогнутых функциях член правой части уравнения, помещенный в большие квадратные скобки, всегда является положительным, и, таким образом, инвестиции в образование меньше эффективного уровня при любом значении n , возможно, за исключением крайних точек. При выпуклых функциях благосостояния производная увеличивается, тем самым, член уравнения, помещенный в квадратные скобки, становится отрицательным. Уровень инвестиций в образование превышает эффективный.²⁰

¹⁹ Это обусловлено тем, что F/f представляет собой величину, обратную производной $\log(F)$.

²⁰ Те, кто знаком с проблемами оптимизации налогообложения, узнают форму данного условия оптимизации. В рамках проблемы оптимизации подоходного налога благосостояние индивида в денежном выражении равно $u(w, l) = wl - t(wl) - h(\bar{l} - l)$, где w – поврежденной доход, l – количество отработанного времени, $t(wl)$ – налог на доход, \bar{l} – константа, которую можно рассматривать как общее количество имеющегося времени. Индивиды максимизируют u по l путем установления $w - tw - hr = 0$. Государство сталкивается с ограничением по доходам, так что $\int_{\underline{w}}^{\bar{w}} f(w)dw = K$. Если $v(u)$ является функцией благосостояния, то мы хотим максимизировать $\int_{\underline{w}}^{\bar{w}} v(u)f(w)dw$. Здесь мы меняем опти-

Если абстрагироваться от всего этого, то общая ситуация является достаточно очевидной. Рыночное равновесие обуславливает чрезмерные инвестиции в сигнал вследствие наличия эффекта передачи сигнала, который представляет собой частную выгоду инвестора, однако не обеспечивает никакой общественной выгоды, поскольку выполняет чисто перераспределительную функцию. Перераспределение происходит в направлении увеличения валового и чистого дохода индивидов, обладающих более высоким образованием и производительностью и, следовательно, доходом; при этом ситуации рыночного равновесия выглядят в большей степени как поиск субоптимального равновесия при выпуклой функции общественного благосостояния. Неудивительно, что решение проблемы обеспечивается при наличии таких функций благосостояния, в рамках которых веса при более высоком чистом доходе превышают веса при более низком чистом доходе.

8. СЛУЧАЙ ОДНОВРЕМЕННОГО УВЕЛИЧЕНИЯ ИЗДЕРЖЕК ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ВЕЛИЧИНЫ СКРЫТОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ: СООТНОШЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕНЯЕТСЯ НЕАДЕКВАТНЫМ ОБРАЗОМ

Стандартная ситуация передачи сигналов, при которой возможно сохранение сигнала и его информационного содержания, наблюдается, когда существует скрытая характеристика товара, имеющая значение для покупателей (в примерах, которые мы рассматриваем, — для работодателей), а издержки осуществления определенной деятельности, результаты которой можно наблюдать, находятся в обратной зависимости от ценности данной характеристики. В то же время примеры рынка труда являются несколько более сложными в том смысле, что скрытая характеристика индивида способствует повышению его производительности точно так же, как и сигнал. Таким образом, какой бы ни была скрытая характеристика, она обладает ценностью по двум причинам. Во-первых, она оказывает непосредственное влияние на производительность. Во-вторых, важную роль играет уменьшение затрат на

мальную шкалу на $u(w)$, устраним налоговую функцию $t(v)$, отмечая, что $\frac{du}{dw} = \frac{h'y}{w^2}$, вводим ограничение по доходам с тем, чтобы определить $u(0)$, и заменяем функцию $y(w)$, чтобы найти оптимум. Оптимум достигается, когда $f\left[1 - \frac{h'}{w}\right] = \left[1 - \frac{yh''}{h'}\right] \frac{h'}{w^2} \times (1 - F)\left(1 - \frac{E(v'|u > w)}{E(v')}\right)$. Отме-

тим, что если функция $v(u)$ является линейной, то правая сторона данного уравнения равна нулю. Выбор между трудом и досугом является эффективным, при этом государственные доходы увеличиваются посредством введения паушального налога, который не оказывает искажающего воздействия на выбор между трудом и досугом.

приобретение человеческого капитала. Вплоть до этого момента мы предполагали, что все эти факторы действуют в одном и том же направлении. Однако возможно, что характеристики, связанные со снижением издержек получения образования, могут не совпадать с теми, которые увеличивают производительность, или даже могут оказывать на нее негативное влияние. Мы знаем, что если $S_n = 0$, то можно получить сигнальное равновесие, хотя в этом случае сигнал не является необходимым: он лишь определяет *ex post* индивидов с более низкими издержками получения образования и, следовательно, более высоким уровнем образования.

Теперь я ставлю вопрос о том, можно ли получить сигнальное равновесие при $c_{yn} > 0$, предполагая, что $s_n > 0$? Исходя из анализа ситуаций равновесия мы знаем, что условие второго порядка выбором индивидом образования удовлетворяется, только если $w' - c_{yy} = c_{yn} \frac{dn}{dy} < 0$. Это означает, что если $c_{yn} > 0$, то равновесие с передачей сигналов можно получить только при $\frac{dn}{dy} < 0$. Таким образом, вопрос заключается в том,

существует ли подобная ситуация? Это может произойти только в том случае, когда эффект приобретения человеческого капитала является достаточно большим для того, чтобы перевешивать отрицательный эффект передачи сигнала. Таким образом, если $s_y = 0$, то подобного не произойдет абсолютно точно. Сигнал непосредственно не способствует повышению производительности и посылает неверное сообщение относительно скрытой характеристики. Все установят $y = 0$. Однако ответ на поставленный выше вопрос будет утвердительным при условии, что эффект приобретения человеческого капитала является достаточно большим для того, чтобы перевесить отрицательный эффект передачи сигнала. Могут существовать ситуации сигнального равновесия, при которых издержки передачи сигнала повышаются при росте величины скрытой характеристики, способствующем повышению производительности. Несколько позже я продемонстрирую это на примере. Если следовать интуиции, это должно иметь смысл при достаточно большом эффекте приобретения человеческого капитала, поскольку в этом случае реальное значение для индивида и работодателя имеет та характеристика, которая связана со снижением издержек получения образования. Ключевой момент заключается в том, что шкала заработной платы должна быть возрастающей по сигналу, и это может произойти, если s_y является достаточно большим, даже если $s_n < 0$. В этом контексте точная формулировка условия, допускающего существование сигнального равновесия, состоит в том, что чистая выгода от получения сигнала должна быть прямо пропорциональна валовому эффекту на производительность. Это может случиться с определенной частью населения, если очень талантливые люди столкнутся с высокими альтернативными

издержками, связанными с затратами времени на получение образования.

Данный случай может быть интересным или неинтересным с эмпирической точки зрения. Тем не менее, он показывает, что более общая формулировка условий передачи сигналов требует учета не одних лишь издержек передачи сигнала, а также валовой и чистой выгоды. Когда я только приступил к работе над проблемами сигнального равновесия, я этого еще не понимал. Тогда я считал, что несоблюдение на первый взгляд правдоподобного условия о наличии отрицательной корреляции с издержками приводит к нарушению сигнального равновесия. Подобная ситуация, возможно, тоже представляет интерес, поскольку эффект передачи сигнала меняется на обратный.

Если $c_{yn} > 0$, то в состоянии равновесия при передаче сигналов $\frac{dn}{dy} < 0$, и, таким образом:

$$w' = s_y + s_n \frac{dn}{dy} < s_y.$$

Следовательно, отрицательный эффект передачи сигнала приводит к тому, что частная отдача от образования становится меньше общественной отдачи и, таким образом, является причиной недостаточных инвестиций в образование.²¹ Остается лишь показать с помощью конструктивного примера, что это может произойти, по крайней мере в теории, а, возможно, и в реальном мире.

То, что это действительно может произойти, мы покажем на следующем примере. Пусть $s(n, y) = ny^\theta$, а $c(y, n) = n^\alpha y^\beta$, где $\alpha < 1$. Исходя из стандартного анализа равновесия мы получаем:

$$w' = c_y = \beta n^\alpha y^{\beta-1}. \quad (13)$$

Кроме того, $w = ny^\theta$, или $n = wy^{-\theta}$. Произведя подстановку в уравнении (13), мы получаем дифференциальное уравнение с точки зрения $w(y)$, которое определяет шкалы равновесной заработной платы:

$$w^{-\alpha} w' = \beta y^{(\beta-1-\alpha\theta)}.$$

Одним из решений данного дифференциального уравнения является²²:

²¹ Я считаю, что данный вывод смог бы оценить профессор Гэри Беккер, написавший новаторские работы по человеческому капиталу, производственным функциям домашних хозяйств и многим другим вопросам.

²² Поскольку это всего лишь иллюстративный пример, изучение всех возможных ситуаций равновесия в его рамках практически не имеет смысла.

$$w(y) = Ky^{\frac{\beta-\alpha\theta}{1-\alpha}},$$

где K – константа. Если поставить задачу определения равновесного выбора в отношении образования, то он будет задан уравнением:

$$y(n) = Tn^{\frac{1-\alpha}{\beta-\theta}},$$

где T является еще одной константой. Условие второго порядка удовлетворяется, и все это справедливо, если $\frac{dn}{dy} < 0$. Фактически данная ситуация

имеет место при условии, что $\alpha < 1$, $\beta < \theta$. Это означает наличие передачи сигналов и существование разделяющего равновесия, если эластичность производительности по образованию больше эластичности издержек получения образования по образованию. Или, если выразиться проще, образование является достаточно продуктивным, чтобы оправдать свои издержки и перевесить отрицательный эффект передачи сигнала.

Еще один подход к рассмотрению данного случая и соответствующих взаимосвязей заключается в том, чтобы изменить значение скрытой переменной с n до $t = n - \bar{n}$, где \bar{n} – максимальное значение n . Фактически, при данном определении скрытой характеристикой является та, которая ведет к снижению издержек получения образования. Теперь инвестиции в образование будут увеличиваться вместе с t при условии, что существует разделяющее равновесие, поскольку $c_{yt} < 0$. Однако воздействие t на производительность является отрицательным, и если данный эффект достаточно сильный по сравнению с эффектом приобретения человеческого капитала, то это препятствует возникновению разделяющей версии сигнального равновесия. Причина заключается в том, что если эффект приобретения человеческого капитала не является достаточно большим, эффект передачи сигнала приводит к тому, что функция заработной платы будет убывающей по y . При $y = 0$ будет существовать объединяющее равновесие, что, безусловно, подразумевает в гипотетическом примере довольно значительный недостаток инвестиций в потенциальный сигнал, даже если это производительный человеческий капитал.

9. ИНФОРМАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В СИГНАЛЕ, МОЖЕТ ПОВЫСИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Следует отметить, что информация, передаваемая сигналом, может быть продуктивной сама по себе, если какое-либо решение принимается более адекватно или с большей эффективностью на основе более полной информации. В контексте рынка труда данное предположение может выглядеть следующим образом. Пусть производительность задана функцией $v(n, y, d)$, где d отражает решение, принимаемое работодателем. Это может быть

решение относительно того, какой тип работы поручить определенному индивиду или какая ему нужна подготовка. В таком случае проведенный ранее анализ можно представить (по крайней мере, применительно к ситуациям равновесия, когда сигнал передает информацию) таким образом, что $s(n, y)$ является максимумом $v(n, y, d)$ по d при любом значении n и y . Отметим, что данный компонент ценности отличается от эффекта приобретения человеческого капитала тем, что он существует лишь в том случае, если сигнал передает информацию в условиях равновесия. Он будет отсутствовать в частично или полностью объединяющем равновесии, даже если в рамках подобного равновесия осуществляются инвестиции в образование.

В ситуациях, наподобие рассмотренной ранее модели Лацера, когда существуют как объединяющий, так и разделяющий компоненты равновесия, добавление условия о решении, принимаемом более эффективно при наличии соответствующей информации, приведет к повышению ценности сигнала, или, точнее, к увеличению чистой выгоды. Индивиды получают данную чистую выгоду в результате конкуренции со стороны работодателей. Таким образом, относительный размер разделяющего и объединяющего компонентов равновесия изменится в пользу разделяющей части. Большее количество людей будет выбирать фирмы, несущие расходы по контролю и анализу изменения производительности во времени.

10. ВРЕМЯ И ЕГО РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАК СИГНАЛ И МЕХАНИЗМ ОТБОРА²³

Принципы, влияющие на сохранение рыночных сигналов, можно использовать применительно к другим условиям. Характерная для рынков смешанная или неверно ориентированная система стимулов широко распространена во многих ситуациях. В частности, повсеместно встречаются ситуации, когда заинтересованность индивида в ком-либо или чем-либо неизвестна или воспринимается неадекватно. В подобных ситуациях зачастую можно наблюдать, что в качестве сигнала о заинтересованности индивида рассматривается потраченное им время. Научные работы и повседневный опыт говорят о том, что распределение времени является широко распространенным и стабильным сигналом, который зачастую сознательно используется в качестве механизма отбора.

Рассмотрение потраченного времени в качестве сигнала, свидетельствующего об интересе к чему-либо, отражает тот факт, что время всегда в дефиците, и об этом известно всем. Теневая цена времени больше нуля, и, следовательно, трата индивидом времени на реализацию определенной цели или интереса должна означать, что у тех, кто время затратил, ре-

²³ Данный раздел частично основан на практически неизвестной (вероятно, по убедительной причине) моей работе «Время и коммуникации при экономических и социальных взаимодействиях» (Spence (1973b)).

зультаты некоторой неявной проверки на чистую выгоду оказались положительными, а у тех, кто этого не сделал – отрицательными.

Использование и интерпретация времени в качестве сигнала усложняются, а их возможности – расширяются, если исходить из верного наблюдения, что люди отличаются друг от друга с точки зрения воспринимаемой и действительной теневой цены времени. Эти различия необходимо учитывать при интерпретации сигнала. Распределение небольшого объема времени индивидом, который воспринимает теневую цену времени как высокую, имеет такой же вес, что и распределение большего по объему времени индивидом, который воспринимает теневую цену как более низкую. В качестве примера можно рассмотреть индивидов, занимающих высокие руководящие должности практически в любой организации, которые знают, что посещение ими тех или иных мероприятий рассматривается как сигнал о наличии интереса и поддержки, и, наоборот, не приходя на мероприятие, они непроизвольно, а иногда и умышленно подают сигнал об отсутствии интереса, поддержки или энтузиазма. Следует отметить, что информационное содержание данных простых сигналов необязательно связано с тем, действительно ли необходимо присутствие индивида (субъекта, подающего сигнал) на мероприятии, или выполняет ли он там определенную роль. Фактически, выполнение определенной роли на мероприятии ослабляет сигнал, поскольку оно усложняет объяснение причины присутствия руководителя.

Время также постоянно используется в качестве механизма отбора или как часть цены, уплачиваемой за посещение мероприятий в ситуации, когда количество мест ограничено. При проведении развлекательных и спортивных мероприятий обычно можно обнаружить, что для распределения ограниченного количества мест используется смешанная система, включающая и цену, и время. В данном разделе я кратко рассмотрю вопрос, почему использование смешанной системы более предпочтительно по сравнению с чисто ценовой системой. Можно выдвинуть интуитивное предположение, что готовность или способность платить оказывается плохим сигналом реального интереса к событию, несмотря на то что отказ от использования ценовой системы неэффективен по двум причинам.²⁴ При смешанной системе места или доступ получают те, кто продал бы (а зачастую и продает при наличии вторичного рынка) место индивиду с более высокой готовностью платить: когда это происходит, обе стороны улучшают свое положение. Во-вторых, время, использованное для приобретения мест, в большинстве случаев представляет собой безвозвратные издержки. Несмотря на очевидные проблемы, связанные с отказом от использования ценовой системы, смешанная система используется весьма широко. Это должно озна-

²⁴ Есть исполнители, которые предпочитают, чтобы мероприятия посещали люди, испытывающие подлинный интерес и чувствующие, что качество проведения мероприятия зависит от взаимодействия между исполнителем и аудиторией, а не те, кем движет простое любопытство, или у кого высокие доходы.

чать, что преследуется некоторая цель, не принимающая во внимание текущее распределение доходов. В ситуации, когда распределение доходов рассматривается как оптимальное, трудно найти оправдание упомянутым выше издержкам использования смешанной системы.

Я собираюсь на простом примере рассмотреть последствия использования смешанной системы применительно к подобного рода проблемам распределения ресурсов. Это не означает, что данный пример следует рассматривать в качестве общей модели; скорее, он показывает, какие параметры играют важную роль в определении функциональных характеристик результата.

Пусть ценность, приписываемая какому-либо мероприятию некоторым индивидом, равна θ . Ее можно рассматривать как денежную оценку на основе приблизительно равного распределения доходов или как показатель ценности с точки зрения исключительно затрат времени. Чем она не является, так это текущей готовностью платить за посещение мероприятия. Ценность одинаково распределена среди населения на интервале $[0, 1]$. Ценность денег равна λ и характеризуется аналогичным распределением среди населения. Относительно предельной ценности времени предполагается, что она равна $G - \alpha\lambda$. Если параметр α равен нулю, то она является константой; если $\alpha > 0$, то предельная ценность времени обратно пропорциональна предельной ценности дохода, и наоборот. Доля населения, которое может посетить мероприятие, равна N , и мы будем предполагать, что $N < 0.5$. И, наконец, пусть p — цена посещения мероприятия в денежном выражении, а T — оценка с точки зрения затрат времени.

Группа посетителей мероприятия включает людей с комбинациями (θ, λ) , удовлетворяющие неравенству:

$$\theta - \lambda p - (G - \alpha\lambda)T = \theta - (p - \alpha T)\lambda - GT \geq 0.$$

Пусть $S = GT$ и $R = p - \alpha T$. Таким образом, представленное выше неравенство принимает вид:

$$\theta - R\lambda - S \geq 0.$$

Пусть $A = \{(\theta, \lambda): \theta - R\lambda - S \geq 0\}$. Тогда вследствие фиксированного предложения площадь связанной с A области должна равняться N .

Рис. 7 полезен при анализе выбора. Каждая из линий внутри квадрата, стороны которого равны 1, отражает комбинации R и S , так что площадь фигуры, расположенной выше линии, равна N . Линия, проходящая через начало координат, соответствует чисто ценовой системе. По мере повышения оценки времени T увеличивается S и уменьшается R . Не прибегая к сложным доказательствам, легко убедиться в том, что по мере увеличения T среднее значение θ возрастает, несмотря на то что общие показатели остаются неизменными, так что совокупная валовая ценность для потребителей увеличивается. Это продолжается до тех пор, пока ли-

ния не становится горизонтальной, где $R = 0$. Кроме того, очевидно, что самый большой рост наблюдается при низких значениях T или S , поскольку потребители изначально стремятся значительно повысить θ путем обмена.

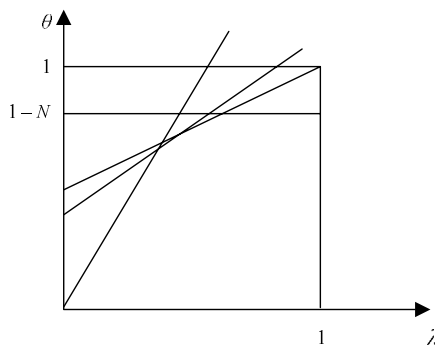


Рис. 7. Комбинации цены и времени при рациональном распределении ограниченного ресурса

Не исключено, что смешанная система, включающая время и цену, обычно используется для достижения данного результата, а именно для того, чтобы места достались тем людям, для которых они обладают наивысшей ценностью, и кто бы ни принимал эти решения, они не задумываются или не заботятся о безвозвратных издержках временного компонента цены. Однако более интересный вопрос, по всей видимости, заключается в том, бывает ли так, чтобы использование смешанной системы способствовало увеличению чистой выгоды. Предположим, что денежный доход распределяется нейтральным образом, так что ценовой компонент платы за доступ не порождает ни выгод, ни издержек. В то же время временной компонент платы за доступ связан с безвозвратными издержками.

Чистая выгода равна:

$$Z = \int_A \theta - SN + \frac{aS}{G} \int_A \lambda.$$

Второй и третий члены правой части уравнения представляют собой безвозвратные издержки временного компонента платы за доступ. Мы уже определили, что первый член – валовая выгода – является возрастающей функцией от $S = GT$, характеризующая использование времени как часть распределительного механизма. Это справедливо вне зависимости от знака или величины параметра a . Кроме того, на рис. 7 можно увидеть, что начиная с $S = 0$ выгода от увеличения S , или T , является наибольшей в самом начале (то есть близко к $S = 0$), поскольку по мере сдвига линии

вверх и поворота вправо низкие средние значения параметра ценности θ исключаются, а высокие – включаются. По мере увеличения S разница между исключенными и включенными значениями постоянно уменьшается, и линия становится более полой.

В результате перед нами встает вопрос, возрастает ли, хотя бы в небольшой степени, по мере увеличения s и чистая выгода. Несколько утомительно, но несложно показать, что в данном примере наклон функции валовой выгоды при $S = 0$ равен:

$$\left. \frac{d \int \theta}{dS} \right|_{s=0} = \frac{1}{3} N.$$

Производная от чистой выгоды при $S = 0$ равна²⁵:

$$\left. \frac{dZ}{dS} \right|_{s=0} = \frac{2}{3} N \left[N \frac{a}{G} - 1 \right].$$

Если параметр a равен нулю, то можно увидеть, что в данном примере безвозвратные издержки перевешивают выигрыш с точки зрения валовой выгоды. Но если a является положительным и достаточно большим, то чистая выгода увеличивается, по крайней мере в некотором диапазоне. Можно ли догадаться, почему это должно происходить? В данном случае цена является неадекватным сигналом ценности. Время, если его предельные издержки не коррелируют с ценой, является лучшим сигналом ценности, но недостаточно хорошим для того, чтобы перевесить безвозвратные издержки. Однако если предельные издержки времени обратно пропорциональны предельной ценности дохода, то комбинация цены и времени представляет собой гораздо лучший сигнал ценности. И если предельные временные издержки быстро уменьшаются при повышении предельной ценности дохода, то издержки времени, необходимого для отсеивания покупателей с высоким доходом и низкой ценностью, относительно невелики.

В качестве иллюстрации на рис. 8 показано значение чистой выго-

²⁵ Данные результаты вытекают из следующих фактов. При $R + S > 1$ и $R = \frac{(1-S)^2}{2N}$ валовая выгода равна $\frac{1}{R} \left[(1/3)(1-S^3) - (S/2)(1-S^2) \right]$, а безвозвратные временные издержки – $\frac{2}{3} N^2 \left[\frac{aS}{G(1-S)} \right] - SN$. Аналогичным образом, когда $R + S < 1$, что имеет место при увеличении S , и $R = 2(1 - S - N)$, валовая выгода равна $(1/2)[(1 - S^2) - RS - (R^2/3)]$, а безвозвратные издержки использования времени – $\frac{(1-S)}{2} - \frac{R}{3}$. При $R + S = 1$ линия, разделяющая индивидов, которые допущены и не допущены на мероприятие, проходит через точку $(1, 1)$; именно поэтому формулы сдвигаются в данной точке.

ды как функции от S для ситуации, когда $G = 2$, $N = 0.25$ и $a = 14$. Читателю не следует принимать во внимание наивысшие уровни S , поскольку они соответствуют отрицательным ценам. Выше определенного уровня S , или временных издержек, в рамках модели начинается перераспределение дохода, что противоречит самому духу подобного анализа.²⁶

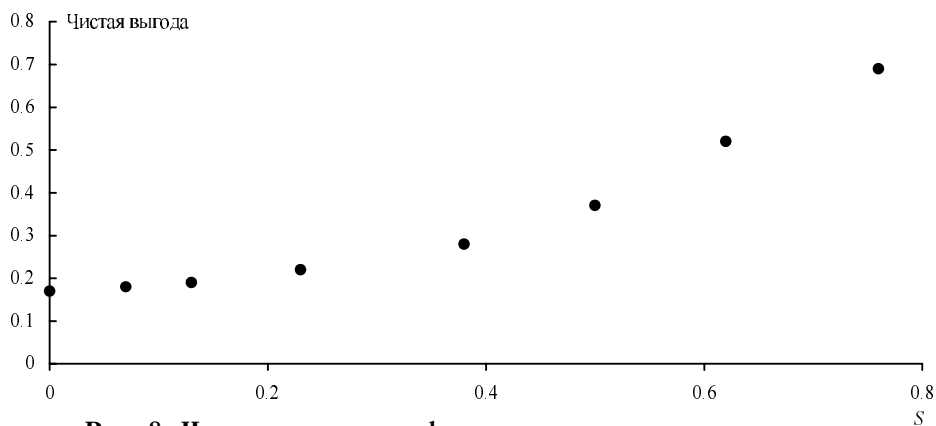


Рис. 8. Чистая выгода как функция от использования времени

Таким образом, несмотря на то что данный простой пример вряд ли дает ответ на вопрос, каким образом решаются сложные проблемы распределения ресурсов на рынках с несовершенной информацией, я надеюсь, что он все же свидетельствует о том, что наблюдаемые нами в реальных условиях смешанные системы обеспечивают достаточно нетривиальные решения. Поэтому такие решения не должны огульно отвергаться как ошибочные и принимаемые людьми, которые не понимают преимуществ ценовой системы. Существуют еще более интересные и экономные альтернативные варианты платы, такие как время, потраченное на выполнение общественных работ, которое может использоваться в сочетании с ценовой системой для распределения мест на важные мероприятия с очень высокой оценкой. Хотя подобные альтернативы могут и не быть столь же эффективными, как время, с точки зрения нивелирования последствий использования ценовой системы их применение сопровождается значительно меньшими безвозвратными издержками.

²⁶ Уменьшению выгод от применения смешанной системы в некоторой степени способствует существование вторичного рынка, поскольку это позволяет привлечь в первичную систему распределения предпринимателей, использующих здесь свою относительно низкую оценку времени с целью получения прибыли на арбитражных операциях. Они будут повышать цену, необходимую для уравнивания первичного рынка, и, следовательно, вытеснять с рынка некоторых предпринимателей с высокой валовой оценкой события.

11. ИНТЕРНЕТ И ИЗМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ РЫНКОВ

Надеюсь, что утверждение о том, что интернет, или, если быть более точным, его относительная доступность в последнее время для широкого круга пользователей, изменил информационную структуру многих рынков, отраслей и экономик, не вызывает сомнений. Можно поспорить, насколько быстрым было это изменение – от достаточно внезапной, с одной стороны, до постепенной эволюции – с другой, от телеграфа (когда первые коммуникации через расстояние не потребовали физического перемещения чего-либо и, следовательно, в определенном смысле стали практически мгновенными) к радио, телефону, телевизору, факсу и т.д. Кроме того, некоторым ученым не составило труда отнести все это к категории преходящих явлений по аналогии с циклом «бум – спад», который мы только что наблюдали. Однако, на мой взгляд, они ошиблись. Из экономической теории информации мы знаем, что существуют периоды, когда происходит много изменений, так что нам приходится действовать, не имея нужных данных, то есть в тех условиях, когда соответствующих данных, позволяющих сформировать наши ожидания, мало или вообще нет. Постепенно данные появляются, и наши представления и ожидания вновь начинают соответствовать реальности.

Более существенный момент заключается в том, что инвесторы и другие индивиды скорее всего не ошиблись в оценках итогового влияния данной технологии на рынки и экономику, однако практически все они переоценили скорость, с которой индивиды и организации изменят свое поведение. Кроме того, мы недооценили масштабы сложной технической инфраструктуры, которую необходимо создать для того, чтобы ожидаемые результаты воплотились в жизнь. Несомненно, было бы хорошо, если бы мы вспомнили важную работу ныне покойного Цви Грилихеса о распространении инноваций, в которой было подвергнуто сомнению предположение о том, что события, которые способны предугадать очень умные люди, наступают достаточно скоро. Я хотел бы также отметить работу Цви как первую и очень важную попытку разработки поведенческой экономической теории.

Тем не менее существуют мощные силы, влияющие на результаты функционирования рынков и меняющие их информационную структуру. Тремя наиболее важными являются закон Мура, закон Меткалфе и существенное уменьшение соотношения шума и сигнала в оптоволоконном кабеле, которое привело к весьма значительному расширению пропускной способности этого кабеля с точки зрения возможностей обработки сигнала. Закон Мура хорошо известен. Он предвещает собой эмпирический факт, свидетельствующий о том, что число транзисторов в чипе удваивается каждые 18–24 месяца. Если дать приблизительную оценку, то в течение первых пятидесяти лет компьютерной эры, начавшейся около 1950 г., издержки сократились примерно в 10

миллиардов раз. Иными словами, вещи, которые в 1950 г. уже существовали, но казались невообразимо дорогими, в настоящее время почти ничего не стоят. Экономические историки знают лучше меня, существовали ли в прошлом сопоставимые периоды изменений с точки зрения издержек осуществления чего-либо важного.

Закон Меткалфе гласит, что ценность сети для субъектов, подсоединенных к ней, пропорциональна квадрату количества этих субъектов.²⁷ С экономической точки зрения это, вероятно, означает, что ценность и, следовательно, скорость подсоединения значительно увеличиваются по мере роста количества пользователей. Зачастую это называется сетевым эффектом.

Из теории обработки сигналов нам известно, что емкость канала пропорциональна сумме логарифма единицы и отношения сигнала к шуму. Научно-технические разработки (в дополнение к возможности использования лазеров с различной длиной волны) позволили существенно уменьшить шум, возникающий, когда свет отражается от внешней стороны оптоволоконного кабеля, что привело к значительному увеличению скорости передачи информации по существующему волокну. С экономической точки зрения это выразилось в значительном снижении издержек поддержания пропускной способности канала.

Указанные три эффекта взаимодействуют друг с другом во времени, обеспечивая нарастающий экономический эффект. В последнее время значительная часть воздействия интернета на экономику увязывается со снижением транзакционных издержек различных типов. Вскоре я вернусь к данному вопросу. Для существования большинства из этих эффектов необходима не только соответствующая вычислительная мощность, но и достаточно развитая сеть, работающая более или менее постоянно на основе стандартизированных протоколов. В конце концов, транзакции по определению предполагают наличие более чем одной стороны, хотя все чаще этими сторонами становятся машины. Поэтому интересно и неудивительно, что в первые сорок лет распространения компьютеров макроэкономические данные не показывали заметного увеличения производительности. В последние десять лет, в течение которых сети получали все более широкое распространение, имеет место значительный выигрыш от повышения производительности. По всей видимости, данный выигрыш

²⁷ Данный закон следует также рассматривать как эмпирическую закономерность. Он может быть выведен следующим образом. Предположим, что ценность одного человека для каждого другого человека в сети равна x . Если сеть охватывает n человек и мы подключаем еще одного человека, то n человек получают дополнительную выгоду, равную nx , и новый человек также получает выгоду в размере nx . Если $V(n)$ – ценность сети, равная сумме ее ценности для всех подсоединенных людей, то $V(n + 1) = V(n) + 2nx$. Следовательно, $V(n) = 2x[1 + 2 + \dots + (n - 1)]$. Используя гауссовскую формулу для суммы целых чисел от 1 до n , мы получаем $V(n) = 2xn(n - 1)$, что представляет собой квадратическую взаимосвязь, существование которой предполагает закон Меткалфе.

(который мы можем наблюдать) связан со снижением транзакционных издержек, повышением эффективности функционирования рынков, появлением возможностей открытия новых рынков, создание которых обходилось слишком дорого в отсутствие соответствующей технологии, а также с играющей серьезную роль возможностью адресовать время и издержки, связанные с координацией экономической деятельности, самим фирмам и встраивать их в цепи поставок или добавленной стоимости. Именно этого позволила достичь сеть с большой стабильной емкостью, растущим количеством подсоединенных к ней пользователей и достаточной вычислительной мощностью для функционирования конечных точек и узлов. Это – кумулятивный эффект, который мы только начинаем наблюдать.

Построение экономических моделей одновременно является и наукой, и искусством. Научная сторона состоит в выявлении посредством анализа результатов, вытекающих из предположений, заложенных в структуру модели. Искусство заключается в том, чтобы определить, что следует включить в структуру, а что оставить за ее пределами. Включение слишком многих параметров затрудняет обработку данных и делает модели мало пригодными для выявления характеристик функционирования рынка. Включение слишком малого количества или неверных структурных параметров дает результаты, хоть и пригодные для обработки, но не представляющие особого интереса. Естественным следствием этого является то, что параметры, существенно не меняющиеся при переходе от одного рынка к другому или во времени, как правило, принимаются по умолчанию, как это принято в прикладной микроэкономической теории. Я говорю об этом, поскольку весьма вероятно, что некоторые параметры, связанные с издержками осуществления поиска, транзакционными издержками, издержками получения информации и географическим положением, за последние несколько лет существенно изменились (или находятся в процессе изменения) в результате увеличения скорости, распространения и количества подключений к интернету. Данное потенциальное изменение параметров делает возможным пересмотр подходов к изучению информационной структуры рынков и организаций и в определенном смысле повторное включение в модели принимаемых по умолчанию параметров, поскольку они вновь стали представлять интерес. В завершение статьи я хотел бы предложить несколько областей, в которых подобное исследование может привести к некоторым интересным результатам.

Изучив вводный курс экономической теории, кое-кто может подумать, что рынки объединяют предложение и спрос с целью определения цен, объемов выпуска и субъектов, покупающих товары и услуги. В таком понимании нет ничего неверного. Однако наряду с этим рыночная экономика выполняет множество других функций. Потенциальным покупателям и продавцам необходимо найти друг друга. Зачастую покупателям и продавцам необходимо найти информацию друг о друге и о продукции. Если покупатели, продавцы и продукция являются дифференцированными, то существует проблема согласования, которая в той или иной форме

разрешается на рынке. Если продавцы устанавливают разные цены, то покупателям необходимо рассмотреть возможность того или иного вида поиска более низких цен. Реализация этих функций требует затрат, и все эти затраты зачастую объединяют термином «транзакционные издержки». В целом использование интернета ведет к изменению структуры и сокращению указанных издержек.

12. ПОКУПАТЕЛИ И ПРОДАВЦЫ В ПОИСКЕ ДРУГ ДРУГА

Вероятно, наиболее ярким примером снижения транзакционных издержек является быстрое расширение рынков предметов коллекционирования и бывшей в употреблении продукции любого рода. В данной сфере самым крупным участником рынка является eBay. В среднем на данном рынке заключается 750000 сделок ежедневно. В денежном выражении средний

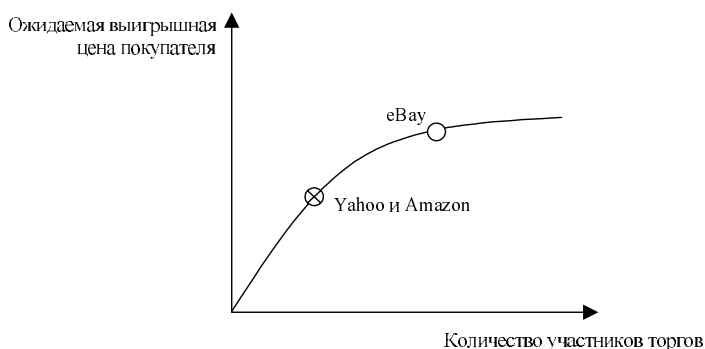


Рис. 9. Эффект ликвидности на аукционных рынках

ежедневный оборот составляет 30 млн долл.²⁸ Большинство из этих рынков ранее попросту отсутствовали, а создание тех, которые все же имели место, обошлось гораздо дороже, и при этом они были менее эффективными и менее ликвидными. Стоит отметить, что на сокращение затрат на поиск друг друга физическое местоположение покупателей и продавцов не оказывает заметного влияния (вспомним, что и расстояние, и время сжались одновременно с появлением интернет-технологий). Подобное частичное преодоление географических границ делает рынки более ликвидными и в определенном смысле более конкурентными. Однако на этих рынках присутствуют и элементы естественной монополии. Поскольку количество участников торгов увеличивается, то ожидаемая цена победившего предложения покупателя повышается. Следовательно, продавцов будет привлекать рынок, занимающий лидирующее положение, тогда как поку-

²⁸ Автором рисунка является Джефф Сколл, один из основателей eBay. Безусловно, в любой конкретный день количество открытых рынков превышает количество сделок.

пателей будет привлекать многообразие продукции.²⁹ На рис. 9 показана взаимосвязь между количеством участников торгов и ожидаемой продажной ценой на обычном аукционе.

13. ПОИСК НАИМЕНЬШЕЙ ЦЕНЫ

Ныне покойный Джордж Стиглер соглашался с тем, что поиск наименьшей цены – это деятельность, требующая ресурсов, и что существует выбор между издержками дополнительного поиска и ожидаемой выгодой от обнаружения еще более низких цен. Применительно к ценам, выставяемым в интернете, издержки поиска наименьшей цены практически равны нулю. В принципе, это должно устранить разброс цен за счет ликвидации одной из двух частей компромиссного выбора. Существует определенная форма естественной частичной защиты от ценовой конкуренции, степень которой зависит от величины издержек поиска. Уменьшение или ликвидация издержек поиска в первом приближении способствует усилению конкуренции. Однако, возможно, что на этом история не заканчивается. Решение о выставлении цен является стратегическим, и в силу незначительности издержек поиска вполне возможно, что готовность продавцов предлагать цену будет снижаться, и при этом будет больше договорных цен или цен, предлагаемых конкретному покупателю.

14. ГРАНИЦЫ ФИРМЫ

В экономической теории есть хорошо известные и сыгравшие важную роль в ее развитии работы, связанные с именами Рональда Коуза, Оливера Уильямсона и других ученых. В некоторой своей части они посвящены рассмотрению вопроса вопросов: какие экономические процессы происходят в пределах фирмы, а какие опосредуются рынками, то есть сделками между фирмами? Один из аспектов этой совокупности вопросов связан с аутсорсингом: принятием решения о том, осуществлять ли определенные виды деятельности собственными силами или путем заключения контрактов с другими субъектами, которые будут работать на данную фирму. Как правило, в пользу аутсорсинга говорит большая вероятность того, что некоторые функции могут быть выполнены более эффективно специалистами, обладающими преимуще-

²⁹ У этой тенденции имеются определенные пределы. Субъекты, хорошо владеющие компьютерными технологиями, в принципе способны отыскать низкие цены на различных рынках. Если бы другие индивиды были готовы использовать услуги этих субъектов, это привело бы к устранению преимуществ в ликвидности более крупных брокеров. Однако этого, по всей видимости, не происходит, по крайней мере, в той степени, которая привела бы к существенной потере преимуществ eBay. Совершенно очевидно, что функционирование онлайн-рынков представляет собой подходящую область для будущих исследований.

ми своей специализации и экономии на масштабе. С другой стороны, существуют издержки заключения контрактов, выполнения их условий и контроля над их соблюдением, необходимые для того, чтобы вторая сторона оказывала соответствующие услуги. Некоторая часть этих издержек, делающих заключение контрактов менее привлекательным, представляет собой обычные транзакционные издержки, связанные со сложностями коммуникации. Становится все более очевидным, что интернет-платформа способствует снижению некоторых видов транзакционных издержек и, следовательно, меняет баланс в ряде отраслей в пользу аутсорсинга. Многие, если не большинство услуг, базирующихся на информации, эффективно оказываются и контролируются с помощью данной платформы.

В определенном смысле, на время переходного периода мы располагаем естественной лабораторией, где изменяются параметры транзакционных издержек, вынуждая некоторые фирмы, экспериментируя, вести себя по-новому. В целом компании и те, кто занимается исследованием данных вопросов, только начинают изучать те виды экономической деятельности, координация которых может быть эффективно осуществлена в рамках сложных цепей поставок, затрагивающих многие фирмы. Границы фирмы, транзакционные издержки, архитектура и координация цепей поставок, аутсорсинг – все это фрагменты большой мозаики, в рамках которой определяются стимулы и границы фирмы, а также решаются вопросы коммуникации и координации. Аутсорсинг распространяется на отношения занятости в том случае, когда изменяются относительные издержки использования внутренних и внешних ресурсов. Спешу добавить, что все эти вопросы далеки от решения как в реальном мире, так и в мире экономических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Akerlof, G. (1970) The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, 84, August, 488–500. (Рус. перев. – Акерлоф Дж. (1994) Рынок «лимонов»: неопределенность качества и рыночный механизм, *THESIS*, 1, 5, 91–104. – Здесь и далее – *прим. перев.*)

Akerlof, G. (1976) The Economics of Caste and of the Rat Race and Other Woeful Tales, *Quarterly Journal of Economics*, 90, November, 599–617.

Akerlof, G. (1982) Labor Contracts as Partial Gift Exchange, *Quarterly Journal of Economics*, 97, November, 543–569.

Akerlof, G. (1984) Gift Exchange and Efficiency Wage Theory: Four Views, *American Economic Review*, 74, 2, May, 79–83.

Alchian, A.A., Demsetz, H. (1972) Production, Information Costs, and Economic Organization, *American Economic Review*, 62, 5, December, 777–795. (Рус. перев. – Алчиан А., Демсец Г. (2004) Производство, информационные издержки и экономическая организация, Я.И. Кузьминов, В.С. Автономов, О.И. Ананьин и др. (ред.), *Истоки: Экономика в контексте истории и культуры*, Москва, ГУ ВШЭ, 166–207.)

Arnott, R.J., Stiglitz, J.E. (1991) Moral Hazard and Nonmarket Institutions: Dysfunctional Crowding Out or Peer Monitoring? *American Economic Review*, 81, 1, March, 179–190.

Arrow, K.J. (1964) The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk Bearing, *Review of Economic Studies*, 31, 91–96.

Arrow, K.J. (1969) The Organization of Economic Activity, *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*, 1, Washington, Joint Economic Committee.

Arrow, K.J. (1971) *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Chicago, Markham.

Arrow, K.J. (1972) Models of Job Discrimination, A. Pascal (ed.), *Racial Discrimination in Economic Life*, Lexington, Lexington Books.

Arrow, K.J. (1973) Higher Education as a Filter, *Journal of Public Economy*, 2, July, 193–216.

Atkinson, A. (1971) Maximin and Optimal Income Taxation, *Working Paper*.

Baker, G., Gibbs, M., and Holmstrom, B. (1994) The Internal Economics of the Firm: Evidence from Personnel Data, *Quarterly Journal of Economics*, November, 881–919.

Becker, G.S. (1957) *The Economics of Discrimination*, Chicago, University of Chicago Press.

Becker, G.S. (1962) Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis, *Journal of Political Economy*, 70, October, 9–49.

Becker, G.S. (1967) Human Capital and the Personal Distribution of Income, *W.S. Wotinsky Lecture*, 1, University of Michigan.

Becker, G.S. (1975) *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, New York, Columbia University Press.

Becker, G.S. (1976) *The Economic Approach to Human Behavior*, Chicago, University of Chicago Press. (Рус. перев. – Беккер Г.С. (2003) *Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории*, Москва, ГУ ВШЭ.)

Bergmann, B. (1971) The Effect on White Incomes of Discrimination in Employment, *Journal of Political Economy*, 76, March–April, 294–313.

Bergmann, B. (NA) Occupational Segregation, Wages and Profits when Employers Discriminate by Sex, *Eastern Economic Journal*, 2, 103–110.

Bhattacharya, S., Dasgupta, P., and Mookherjee, D. (1984) Patents and Choice of Technique in Research and Development, *Journal of Political Economy*, March.

Bhattacharya, S., Guasch, J.L. (1988) Heterogeneity, Tournaments, and Hierarchies, *Journal of Political Economy*, 96, August, 867–881.

Bowles, S. (1972) Schooling and Inequality from Generation to Generation, *Journal of Political Economy*, 82, May–June, 219–251.

Cain, G.G. (1987) The Economic Analysis of Labor Market Discrimination: A Survey, O. Ashenfelter, R. Layard (eds), *Handbook of Labor Economics*, Amsterdam, North Holland.

Carlton, D.W. (1982) Planning and Market Structure, J.J. McCall (ed.), *The Economics of Information and Uncertainty*, Chicago, University of Chicago Press.

Coase, R.H. (1937) The Nature of the Firm, *Economica*, 4, November, 386–405. (Рус. перев. – Коуз Р.Г. (1999) Природа фирмы, В.М. Гальперин (ред.), *Вехи экономической мысли*, Т. 2, *Теория фирмы*, 11–32.)

Coase, R.H. (1960) The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, October, 1–44. (Рус. перев. – Коуз Р. (1993) Проблема социальных издержек, Коуз Р., *Фирма, рынок и право*, Москва, Дело, 87–141.)

- Cohen, K.J., Cyert, R.M. (1975) *Theory of the Firm: Resource Allocation in a Market Economy*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Debreu, G. (1959) *The Theory of Value*, New Haven, Yale University Press.
- Diamond, P., Rothschild, M. (1978) *Uncertainty in Economics*, New York, Academic Press.
- Doeringer, P., Piore, M. (1971) *Internal Labor Markets and Manpower Analysis*, Lexington, D.C. Heath.
- Downs, A. (1957) *An Economic Theory of Democracy*, New York, Harper and Row.
- Ekern, S., Wilson, R. (1974) On the Theory of the Firm in an Economy with Incomplete Markets, *Bell Journal of Economics and Management Science*, 5, 1, Spring.
- Fama, E. (1980) Agency Problems and the Theory of the Firm, *Journal of Political Economy*, April, 288–307.
- Fogel, R.W., Engerman, S.L. (1989) *Time on the Cross: The Economics of American Negro Slavery*, New York, W.W. Norton.
- Gibbons, R. (1987) Piece-Rate Incentive Schemes, *Journal of Labor Economics*, 5, October, 413–429.
- Gibbons, R., Katz, L.F. (1991) Layoffs and Lemons, *Journal of Labor Economics*, 9, October, 351–380.
- Griliches, Z. (1977) Estimating Returns to Schooling: Some Econometric Problems, *Econometrica*, 45.
- Grossman, S., Stiglitz, J. (1980) On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, *American Economic Review*, 70, 393–408.
- Hart, O.D. (1983) Optimal Labour Contracts under Asymmetric Information: An Introduction, *Review of Economic Studies*, 50, 3–35.
- Hirshleifer, J. (1961) The Private and Social Value of Information and the Reward to Inventive Activity, *American Economic Review*, 51, 4, September, 561–574.
- Holmstrom, B. (1979) Moral Hazard and Observability, *Bell Journal of Economics*, 10, Spring, 74–91.
- Holmstrom, B. (1982) Moral Hazard in Teams, *Bell Journal of Economics*, 13, Autumn, 324–340.
- Jencks, C. et al. (1972) *Inequality*, New York, Basic Books.
- Kreps, D.M., Milgrom, P., Roberts, J., and Wilson, R. (1982) Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoners' Dilemma, *Journal of Economic Theory*, 27, August, 245–252.
- Lazear, E.P. (1986) Salaries and Piece Rates, *Journal of Business*, 59, July, 405–431.
- Lazear, E.P. (1998) *Personnel Economics for Managers*, New York, John Wiley and Sons.
- Lazear, E.P. (2001) Educational Production, *Quarterly Journal of Economics*, August.
- Leibenstein, H. (1966) Allocation Efficiency versus "X-Efficiency", *American Economic Review*, 56, 3, June, 392–415. (Рус. перев. – Лейбенштейн Х. (1999) Аллокативная эффективность в сравнении с «X-эффективностью», В.М. Гальперин (ред.), *Вехи экономической мысли*, Т. 2, *Теория фирмы*, 477–506.)
- Levhari, D., Weiss, Y. (1974) The Effect of Risk and Investment in Human Capital, *American Economic Review*, 64, 5, December, 950–963.

- McCall, J.J. (197?) Economics of Information and Job Search, *Quarterly Journal of Economics*, 84, 113–126.
- Mincer, J. (1974) *Schooling, Experience, and Earnings*, New York, Columbia University Press.
- Mirrlees, J.A. (1971) An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation, *Review of Economic Studies*, 38, 175–208.
- Mirrlees, J.A. (1972) The Optimum Town, *Swedish Journal of Economics*, 74, 114–135.
- Mirrlees, J.A. (1976) The Optimal Structure of Incentives with Authority within an Organization, *Bell Journal of Economics*, 7, Spring, 105–131.
- Modigliani, F., Miller, M. (1958) The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, *American Economic Review*, 48, 3, June. (Рус. перев. – Модильяни Ф., Миллер М. (2001) Стоимость капитала, финансы корпорации и теория инвестиций, Модильяни Ф., Миллер М., *Сколько стоит фирма? Теорема ММ*, Москва, Дело, 36–85.)
- Nelson, P. (1970) Information and Consumer Behavior, *Journal of Political Economy*, 78, March–April, 311–329.
- Pencavel, J. (1977) Work Effort, on-the-Job Screening, and Alternative Methods of Remuneration, R. Ehrenberg (ed.), *Research in Labor Economics*, Vol. 1, Greenwich, JAI Press.
- Radner, R., Rothschild, M. (1975) On the Allocation of Effort, *Journal of Economic Theory*, 10, June, 358–376.
- Ramsey, F.P. (1927) A Contribution to the Theory of Taxation, *Economic Journal*, 37, 47–61.
- Riley, J.G. (1975) Competitive Signalling, *Journal of Economic Theory*, 10, April, 174–186.
- Rogerson, W. (1985) Repeated Moral Hazard, *Econometrica*, 53, January, 69–76.
- Ross, S.A. (1973) The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem, *American Economic Review*, 63, 2, May, 134–139.
- Rothschild, M. (1973) Models of Market Organization with Imperfect Information: A Survey, *Journal of Political Economy*, 81, November–December, 1283–1308.
- Rothschild, M. (1974) Searching for the Lowest Price when the Distribution of Prices Is Unknown, *Journal of Political Economy*, 82, 4, July–August, 689–711.
- Rothschild, M., Stiglitz, J.E. (1970) Increasing Risk: I. A Definition, *Journal of Economic Theory*, 2, 225–243.
- Rothschild, M., Stiglitz, J.E. (1976) Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information, *Quarterly Journal of Economics*, 90, November, 629–649.
- Salop, J., Salop, S. (1976) Self-Selection and Turnover in the Labor Market, *Quarterly Journal of Economics*, 90, November, 619–627.
- Samuelson, P.A. (NA) *Foundations of Economic Analysis*, Harvard Economic Studies, НВ 31, НЗЗ, 80. (Рус. перев. – Самуэльсон П. (2003) *Основания экономического анализа*, Санкт-Петербург, Экономическая школа.)
- Schelling, T. (1960) *The Strategy of Conflict*, Cambridge, Harvard University Press.
- Simon, H.A. (1957) *Models of Man*, New York, John Wiley and Sons.
- Solow, R.M. (1960) Investment and Technical Progress, K.J. Arrow, S. Karlin, and P. Suppes (eds), *Mathematical Models in the Social Sciences*, Stanford, Stanford University Press.

Spence, M. (1973a) Job Market Signaling, *Quarterly Journal of Economics*, August.

Spence, M. (1973b) Time and Communication in Economic and Social Interaction, *Quarterly Journal of Economics*, November.

Spence, M. (1974a) An Economist's View of Information, C. Cuadra (ed.), *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 9, American Society for Information Science.

Spence, M. (1974b) Competitive and Optimal Responses to Signals: An Analysis of Efficiency and Distribution, *Journal of Economic Theory*, March.

Spence, M. (1974c) *Market Signaling: Informational Transfer in Hiring and Related Processes*, Cambridge, Harvard University Press.

Spence, M. (1975) The Economics of Internal Organization: An Introduction, *Bell Journal of Economics*, Spring.

Spence, M. (1976a) Competition in Salaries, Credentials, and Signaling Prerequisites for Jobs, *Quarterly Journal of Economics*, February.

Spence, M. (1976b) Informational Aspects of Market Structures: An Introduction, *Quarterly Journal of Economics*.

Spence, M. (1977) Consumer Misperceptions, Product Safety, and Producer Liability, *Review of Economic Studies*, October.

Spence, M. (1979) Product Differentiation and Consumer Choice in Insurance Markets, *Journal of Public Economics*.

Spence, M. (NA) Markets and Imperfect Information, *Portfolio*, 5, 5.

Spence, M. (NA) Signaling and Screening, S. Rosen (ed.), *Low Income Labor Markets*, National Bureau of Economics, forthcoming.

Spence, M., Zeckhauser, R.J. (1971) Insurance, Information, and Individual Action, *American Economic Review*, 61, 2, May.

Spence, M., Zeckhauser, R.J. (1972) The Effect of the Timing of Consumption Decisions and the Resolution of Uncertainty on the Choice of Lotteries, *Econometrica*, March.

Stigler, G.J. (1961) The Economics of Information, *Journal of Political Economy*, 69, June, 213–225. (Рус. перев. – Стиглер Дж.Ж. (1999) Экономическая теория информации, В.М. Гальперин (ред.), *Вехи экономической мысли*, Т. 2, *Теория фирмы*, 507–529.)

Stigler, G.J. (1962) Information in the Labor Market, *Journal of Political Economy*, 70, October, 94–104.

Stiglitz, J.E. (1973) Approaches to the Economics of Discrimination, *American Economic Review*, 63, 2, May, 287–295.

Stiglitz, J.E. (1974) Incentive and Risk Sharing in Sharecropping, *Review of Economic Studies*, 41, April, 219–256.

Stiglitz, J.E. (1975a) Incentives, Risk, and Information: Notes toward a Theory of Hierarchy, *Bell Journal of Economics and Management Science*, 6, August, 552–579.

Stiglitz, J.E. (1975b) The Theory of “Screening”, Education, and the Distribution of Income, *American Economic Review*, 65, 3, June, 283–300.

Stiglitz, J.E., Weiss, A. (1983) Incentive Effects of Terminations: Applications to the Credit and Labor Markets, *American Economic Review*, 73, 5, December, 912–927.

Thurow, L. (1972) Education and Economic Equality, *Public Interest*, 28, Summer, 66–81.

Tversky, A., Kahneman, D. (1974) Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, *Science*, 185, September, 1124–1131.

Tversky, A., Kahneman, D. (1981) The Framing of Decisions and the Psychology of Choice, *Science*, 211, 453–458.

Waldman, M. (1984) Job Assignments, Signalling, and Efficiency, *Rand Journal of Economics*, 15, Summer, 255–267.

Waldman, M. (1990) Up-or-out Contracts: A Signalling Perspective, *Journal of Labor Economics*, 8, April, 230–250.

Weiss, A. (1980) Job Queues and Layoffs in Labor Markets with Flexible Wages, *Journal of Political Economy*, 88, June, 526–538.

Weiss, A. (1990) *Efficiency Wages: Models of Unemployment, Layoffs, and Wage Dispersion*, Princeton, Princeton University Press.

Williamson, O.E. (1970) *Corporate Control and Business Behavior*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.

Williamson, O.E. (1971) The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations, *American Economic Review*, 61, 2, May. (Рус. перев. – Уильямсон О.И. (1999) Вертикальная интеграция производства: соображения по поводу неудач рынка, В.М. Гальперин (ред.), *Вехи экономической мысли*, Т. 2, Теория фирмы, 33–53.)

Wilson, R. (1968) The Theory of Syndicates, *Econometrica*, 68, 119–132.

Перевод Юрия Валевича