



Боровкова Анна Евгеньевна —

аспирантка экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Anna E. Borovkova —

Lomonosov Moscow State University.

Анализ влияния особенностей агентов на оптимальное ценообразование на двустороннем рынке

С точки зрения теории двусторонний рынок является особым типом рынка, на котором присутствуют две группы потребителей и фирма-посредник, также часто называемая платформой. Между данными группами потребителей как минимум в одну сторону существует косвенный сетевой внешний эффект: полезность, получаемая агентами на одной стороне рынка, зависит не только от характеристик потребляемого товара, но и от числа агентов другой группы, участвующих во взаимодействии. Фирма, получающая доходы от взаимодействия двух связанных между собой перекрестными сетевыми внешними эффектами групп агентов, должна обеспечить успешность данного взаимодействия. Ярким примером российской компании, функционирующей на двустороннем рынке, является ООО «Яндекс.Такси». Фирма успешно выступает в роли посредника, объединяющего в рам-

ках одной платформы водителей (первая группа агентов) и пассажиров (вторая группа агентов).

Основная проблема, стоящая перед фирмой-посредником, заключается в распределении ценовой нагрузки между группами агентов. Решение о том, какую из групп субсидировать, а какую эксплуатировать, зависит от множества факторов, начиная от типа ожиданий агентов и заканчивая возможностью фирмы-посредника инвестировать во внутреннюю ценность платформы. Рассмотрим подробнее исследования, посвященные анализу принятия решений фирмой-посредником, выбирающей оптимальную стратегию поведения.

Оптимальное ценообразование на двустороннем рынке

Первыми работами, посвященными как изучению вопроса оптимального ценообразования,

УДК 338.5

DOI: 10.33917/es-3.161.2019.136-141

В статье представлен анализ зарубежных исследований двусторонних рынков и обзор работ, посвященных изучению принципов оптимального ценообразования и оценке влияния особенностей агентов на поведение фирмы-посредника. основополагающая статья «Конкуренция платформ на двустороннем рынке», принадлежащая Жан-Шарлю Роше и Жану Тироллю, вышла в 2003 г. Базовые модели были посвящены анализу влияния эластичности спроса и величины сетевого внешнего эффекта на оптимальное ценообразование фирмы-посредника. По мере обогащения научных представлений об основах функционирования двусторонних рынков стало уделяться внимание анализу влияния, оказываемого различными типами ожиданий агентов или наличием в группе лояльных агентов. Кроме того, в ходе работы сделаны выводы о том, что основным решением, с точки зрения структуры ценообразования, которое необходимо принять фирме-посреднику, является разделение агентов на субсидируемую группу и эксплуатируемую группу.

Ключевые слова

Двусторонний рынок, рынок с сетевыми внешними эффектами, фирма-посредник, перекрестный сетевой внешний эффект, ценообразование.

➤ Основная проблема, стоящая перед фирмой-посредником, заключается в распределении ценовой нагрузки между группами агентов.

так и в целом анализу поведения фирмы на двустороннем рынке, являются исследования Жан-Шарля Роше и Жана Тироля [1] и Марка Армстронга [2]. Авторы показывают, что основная задача, стоящая перед фирмой-посредником, заключается в правильном определении структуры цены: платы за подключение, взимаемой с обеих групп потребителей. Однако важное ограничение, связанное с анализом результатов предложенных указанными выше авторами моделей, заключается в отсутствии в данных моделях зависимости между неоднородностью агентов в группах, полезностью, получаемой данными агентами, и спросом на взаимодействие с их стороны. Расширение модели с целью более детального изучения влияния неоднородности агентов было предложено в работе Андрея Хейгиу [3].

Основным отличием модели А. Хейгиу является введение горизонтальной дифференциации агентов в обеих группах согласно величине их издержек на взаимодействие. Использование модели с дифференцированными агентами позволяет выявить ряд интересных зависимостей. Во-первых, автором проводится анализ равновесных плат за подключение к платформе, взимаемых с обеих групп потребителей.

Согласно результатам, полученным в модели, фирма-посредник субсидирует производителей в том случае, если прибыль производителя от одного покупателя значительно меньше, чем выигрыш покупателя от одного дополнительного производителя. В этой ситуации рыночная власть

производителя меньше, чем рыночная власть покупателя, так как большая доля излишка, создаваемого дополнительным продуктом на рынке, достается покупателю. Таким образом, для привлечения производителя на рынок фирме-посреднику необходимо субсидировать его вход.

Обратная ситуация возникает, если, наоборот, производитель получает намного большую долю излишка, создаваемого на рынке дополнительным продуктом. В данном случае уже полезность, получаемая покупателем, становится недостаточной для того, чтобы он мог принять положительное решение относительно присоединения к платформе, поэтому фирме-посреднику приходится стимулировать данный вход отрицательной платой за подключение.

В случае относительно небольшого разброса между прибылью производителя от одного покупателя и прибылью покупателя от одного производителя обе группы потребителей приблизительно одинаково заинтересованы во взаимодействии. Фирма-посредник получает прибыль от подключения обеих сторон, назначая положительную плату за подключение обеих групп агентов.

Во-вторых, в работе проводится сравнение прибыли, получаемой фирмой-посредником от покупателей и от производителей. Согласно выводам модели, отношение прибыли, получаемой от производителей, к прибыли, получаемой от покупателей, положительно зависит от эластичности спроса производителей на взаимодействие,

Analysis of the Agents' Features Influence on the Optimal Pricing in Bilateral Market

The article presents an analysis of foreign studies on bilateral markets and review of works dedicated to research of the optimal pricing principles and assessment of the influence of the agents' features on the intermediary firm behaviour. The core article, "Platforms Competition in the Bilateral Market", written by Jean-Charles Roche and Jean Tirol, was published in 2003. Basic models were dedicated to analyzing the influence of the demand elasticity and the magnitude of the network external effect on the optimal pricing of an intermediary firm. In process of enriching scientific understanding of the fundamentals of bilateral markets functioning, attention was focused on analyzing the influence exerted by various types of agents' expectations or by the presence of loyal agents in the group. In addition, in the course of work, it was concluded that the main decision, in terms of the pricing structure, that the intermediary company needs to take, is the division of agents into a subsidized group and an exploited group.

Keywords

Bilateral market, market with network external effects, intermediary firm, cross network external effect, pricing.

рыночной власти производителя и склонности покупателя к продуктовому разнообразию.

Чем больше эластичность спроса производителей на взаимодействие по числу агентов в группе, тем сильнее они реагируют на изменение численности покупателей. В данном случае фирме-посреднику выгоднее стимулировать присоединение покупателей более низкой платой за подключение, делая тем самым платформу привлекательной для производителей, и получать со стороны производителей более высокие доходы.

По мере увеличения отношения прибыли производителя от одного покупателя к выигрышу покупателя от одного производителя растут выгоды производителя от присоединения к платформе. Спрос на взаимодействие производителя увеличивается, доходы от взаимодействия растут, следовательно, у него появляются возможности платить большую цену за подключение.

Увеличение склонности покупателя к продуктовому разнообразию приводит к тому, что производители в глазах покупателей становятся менее похожими, что в свою очередь ослабляет конкуренцию производителей за покупателя. Производители получают возможность извлекать большую прибыль от взаимодействия. Следовательно, с их стороны фирма-посредник может взимать более высокую плату за подключение.

Работа Жана Габзевица и Ксавье Воса [4] посвящена анализу поведения фирмы-посредника на двустороннем рынке. Согласно предпосылкам, функция полезности агентов положительно линейно зависит от числа агентов в противоположной группе и отрицательно линейно от платы за подключение к платформе. Агенты горизонтально дифференцированы в зависимости от размера перекрестного сетевого внешнего эффекта, получаемого ими от взаимодействия, причем максимальный размер данного эффекта нормирован к единице в обеих группах. Функции полезности агентов, принадлежащих разным группам, симметричны.

Решение данной модели, полученное для случая монополии, представляет три возможные равновесные стратегии, дающие одинаковый размер прибыли фирмы-посредника. Первые две стратегии заключаются в субсидировании одной стороны рынка и эксплуатации другой. Цены в этих случаях равны, соответственно, 0 и $1/2$. Третьей стратегией является получение прибыли с обеих сторон рынка за счет назначе-

ния цены, равной для обеих групп агентов. Такой исход является результатом, во-первых, фиксирования размера сетевого внешнего эффекта, во-вторых, симметричности спроса со стороны двух групп агентов.

Данная модель подтверждает полученные ранее выводы о возможности привлечения одной группы потребителей и за счет этого эксплуатации другой. С другой стороны, сетевой эффект, зафиксированный на уровне единицы, оказывается достаточно большим для того, чтобы платформа могла успешно получать прибыль, не прибегая к стратегии субсидирования. Однако такое фиксирование приводит к тому, что модель, изучающая поведение фирмы на двустороннем рынке, не позволяет оценить влияние, оказываемое на ее поведение величиной сетевого внешнего эффекта. И именно данный вопрос анализируется в работе Николаса Экономайдиса и Йохима Тага [5].

Авторы отказываются от симметричности спроса, предъявляемого двумя группами потребителей. В модели рассматривается поведение фирмы-монополиста, являющейся посредником на рынке. Две группы агентов двустороннего рынка называются покупателями и разработчиками приложений.

В связи с тем, что согласно одной из предпосылок модели фирма-посредник несет издержки на подключение потребителя к платформе, плата за его подключение всегда является положительной. А вот с платой за подключение разработчика возможны варианты. В случае если разработчик ценит покупателя выше, чем покупатель ценит разработчика, платформа будет взимать положительную плату с разработчика за предоставление возможности взаимодействовать. С другой стороны, данное условие эксплуатации разработчика можно интерпретировать следующим образом: разработчику достается большая доля от суммарной полезности, генерируемой взаимодействием между разработчиком и покупателем. Наоборот, если покупатель ценит разработчика выше, чем разработчик ценит покупателя, и большая доля полезности, возникающей в результате взаимодействия, достается покупателю, то разработчик будет субсидироваться. Привлечение большего числа разработчиков повысит полезность покупателя, что в свою очередь позволит платформе повысить цену за подключение покупателя и тем самым компенсировать убытки, возникшие на стороне разработчика. Данная модель позволяет оценить влияние перекрестного сетевого внешнего эффекта на оптимальную структу-

ру цен за подключение к платформе, взимаемых фирмой-посредником с обеих групп агентов.

В описанных выше работах уделяется внимание базовым факторам, влияние которых должна учитывать фирма-посредник при принятии решений на двустороннем рынке, а именно: сила перекрестного сетевого внешнего эффекта между группами и эластичность спроса по цене, характеризующая каждую из групп. Однако помимо данных характеристик агентам свойствен ряд особенностей, также оказывающих влияние на оптимальное поведение фирмы-посредника. Рассмотрим работы, в которых были предложены расширения предпосылок базовых моделей со стороны спроса.

Влияние особенностей агентов на поведение фирмы-посредника

Напомним, что на двустороннем рынке присутствуют две группы агентов и фирма-посредник, обеспечивающая взаимодействие между ними. Особенности поведения агентов непосредственно определяют оптимальное поведение посредника. Анализ влияния данных особенностей также посвящен целый ряд работ.

Распространенной предпосылкой в моделях, анализирующих двусторонние рынки, помимо рациональности ожиданий агентов является предпосылка о существовании у них так называемых откликающихся ожиданий (*responsive expectations*). Ожидания покупателя называются откликающимися в случае, если он осведомлен о ценах, взимаемых с производителя за подключение к платформе. Ожидания являются независимыми (*passive expectations*), если покупателю неизвестна плата за подключение к платформе производителя. Моделированию поведения фирмы в условиях различных ожиданий покупателя посвящена работа Андрея Хейгиу [6]. Рассмотрим ее более подробно.

Двумя группами агентов в данной модели выступают покупатели и производители, между которыми существуют перекрестные сетевые внешние эффекты. Для фирмы-посредника обе группы являются потребителями, предъявляющими спрос на взаимодействие.

В модели анализируются три способа формирования ожиданий покупателей:

- откликающиеся ожидания (*responsive expectations*) существуют, если покупатель учитывает размер платы за подключение к платформе, взимаемый с производителя, при оценке числа производителей на рынке;

- независимые ожидания (*passive expectations*) существуют, если оценка числа производителей на рынке покупателем не зависит от платы за подключение к платформе;

- осторожные ожидания (*wary expectations*) возникают, когда покупателю неизвестна плата за подключение к платформе, взимаемая с производителей, но он оценивает их число, основываясь на собственной плате за подключение.

Производители являются более осведомленными, чем покупатели. В рамках модели ожидания производителей всегда являются откликающимися. В то же время ожидания и покупателей, и производителей являются рациональными. Еще одной предпосылкой, принятой в модели, является введение внутренней ценности платформы для покупателя.

Анализ решения модели показывает, что прибыль фирмы-посредника, в случае если ожидания покупателей откликающиеся, выше прибыли, получаемой в случае, если ожидания покупателей осторожные, которая в свою очередь выше прибыли при независимых ожиданиях. Следовательно, монополисту выгодно информировать покупателей о плате за подключение, взимаемой с производителей.

Данный результат можно проинтерпретировать следующим образом. Покупатели с независимыми ожиданиями не корректируют свои ожидания относительно численности производителей в ответ на изменение платы, взимаемой фирмой-посредником за взаимодействие. Покупатели уверены, что фирма-посредник, стремясь извлечь из этой ситуации максимальную прибыль, назначит для производителей высокую плату за подключение, так как данная цена все равно не повлияет на ожидания покупателей. На рынке возникает ситуация, когда потребители предполагают худший для себя исход (высокую цену для производителей и, следовательно, их небольшое число), что приводит к низкому спросу на взаимодействие со стороны покупателей, а следовательно, и производителей. Прибыль фирмы-посредника в случае независимых ожиданий получается низкой из-за низкого спроса на взаимодействие со стороны обеих групп агентов. Осторожные ожидания потребителей с точки зрения степени отзывчивости занимают промежуточное значение между откликающимися и независимыми ожиданиями, что в свою очередь и определяет положение прибыли, получаемой на таком рынке монополистом. Таким

➤ Наличие значимого покупателя позволяет платформе повысить цену за подключение, взимаемую с производителей. Наличие лояльного покупателя, наоборот, приводит к понижению платы за подключение производителя.

образом, структура формирования ожиданий потребителями влияет на прибыль фирмы посредника даже при условии рациональности данных ожиданий.

Аналогичные выводы были получены в модели Ж. Габзевиц и К. Вос [7]. С точки зрения предпосылок данная модель существенно отличается от модели, описанной выше. В частности, обе группы агентов моделировались симметричными, внутренняя ценность платформы отсутствовала, а ожидания обеих групп одновременно были либо откликающимися, либо независимыми (в терминологии данных авторов *active expectations* и *passive expectations*). Тем не менее, прибыль, получаемая посредником при откликающихся ожиданиях, была больше, чем прибыль, получаемая тем же посредником при независимых ожиданиях.

Согласно другой классификации, ожидания потребителей делятся на благоприятные (*favorable expectations*) и неблагоприятные (*unfavorable expectations*). Благоприятные ожидания предполагают веру агентов в установление на рынке равновесия с большим числом участников, неблагоприятные, напротив, свидетельствуют о том, что агенты ожидают нулевой размер сети. Причина возникновения такого разделения ожиданий лежит в существовании сетевого внешнего эффекта на двустороннем рынке. В базовой работе Николаса Экономайдиса и Шарля Химмельберга [8] показана возможность возникновения на рынке с экстерналиями двух устойчивых равновесий. Первое, в котором размер сети равен нулю, характерно для рынков с новыми товарами, не набравшими популярность. Второе, в котором размер сети очень большой, свойственно для уже известных и признанных покупателями товаров.

Аналогичный подход к анализу ожиданий покупателей был предложен в другой работе А. Хейгиу [6]. Ожидания покупателей в модели предполагались всегда благоприятными, а вот со стороны производителей рассматривались как благоприятные,

так и неблагоприятные ожидания. Помимо этого в работе введены три существенные предпосылки, значительно отличающие данную работу от всех исследований, рассмотренных выше. Во-первых, автором была принята предпосылка о последовательном входе агентов на рынок. В частности, сначала платформа привлекала к присоединению производителей, а затем спустя какое-то время покупателей. Согласно другой предпосылке, покупатели при взаимодействии с производителями приобретали созданный ими продукт напрямую. Третья предпосылка разбивает плату за подключение производителя к платформе на две составляющие: фиксированный платеж и роялти с продаж продукции покупателям. Оптимальным поведением фирмы-посредника при такой постановке задачи является субсидирование производителей и эксплуатация покупателей. Вне зависимости от типа ожиданий производителей платформе выгодно назначить плату за подключение и роялти таким образом, чтобы производители продавали свою продукцию по нулевой цене. Следовательно, платформе выгодно информировать агентов первой группы о плате за подключение, взимаемой с участников второй группы.

Следующей особенностью агентов может являться наличие внутри группы прямого отрицательного сетевого внешнего эффекта: полезность потребителя падает по мере роста общего числа потребителей. Анализу оптимального поведения фирмы в условиях существования в одной из групп эффекта перегруженности (*congestion effect*) посвящена работа Чокри Алои и Хайреддина Джебси [9].

Согласно выводам, полученным в модели, фирма-посредник должна назначать более высокую цену за подключение к платформе той стороны, на которой отсутствует эффект перегруженности. Однако в случае, если размер отрицательных экстерналий не существенен, а размер перекрестных сетевых эффектов соотносится таким образом, что платформе выгодно привлекать данную сторону, соотношение цен может быть обратным.

Последней особенностью агентов, представляющей интерес для рассмотрения в данном разделе, является наличие среди них двух подгрупп: значимых покупателей (*marquee buyers*) и лояльных покупателей (*captive buyers*). Их влияние на поведение фирмы-посредника рассматривалось в работе Ж.-Ш. Роше и Ж. Тироля [1]. Согласно введенным в модели предпосылкам наличие значимого покупателя сдвигает функцию спроса производителя на некоторую поло-

➤ Для максимизации прибыли платформе необходимо ликвидировать перекрестное ценообразование.

жительную величину. Наличие лояльного покупателя аналогичным образом влияет на спрос, предъявляемый покупателями. Остальные предпосылки модели остаются неизменными. Сравнивая результаты, полученные в базовой и модифицированной версии моделей, можно сделать следующий вывод. Наличие значимого покупателя позволяет платформе повысить цену за подключение, взимаемую с производителей. Наличие лояльного покупателя, наоборот, приводит к понижению платы за подключение производителя. Данный результат соотносится с полученными ранее результатами. Появление значимого покупателя повышает полезность производителя от подключения к платформе. Появление лояльного покупателя дает возможность платформе назначить более высокую плату за подключение покупателей, что в свою очередь позволяет снизить степень эксплуатации производителей.

* * *

Представленные выше исследования посвящены анализу факторов, влияющих на оптимальное ценообразование фирмы-посредника на двустороннем рынке. Бесспорно, решение о том, какую цену назначать за подключение агентов к платформе, зависит от их особенностей. Однако помимо непосредственного взимания платы за присоединение агентов и обеспечение взаимодействия между ними фирма-посредник делает выбор в отношении большого количества иных показателей, характеризующих как его поведение, так и особенности выпускаемого им на рынок продукта. К примеру, производитель принимает решение о том, какое количество вер-

сий платформы выгодно продавать, каким образом, последовательно или параллельно, обеспечивать подключение агентов, повышать внутреннюю ценность платформы или нет. Анализ этих и других вопросов в отношении поведения фирмы-посредника оставлен за рамками данной работы, однако ознакомиться с его результатами можно в ряде актуальных исследований таких, например, авторов, как А. Хейгиу и Д. Спалбер [10, 11].

ПЭС 18067 / 25.04.2018

Источники

1. Rochet J.-Ch., Tirole J. Platform Competition in Two-sided Markets // *Journal of the European Economic Association*. 2003. N 1. P. 990–1029.
2. Armstrong M. Competition in two-sided markets // *RAND Journal of Economics*. 2006. N 37(3). P. 668–691.
3. Hagiu A. Two-sided Platforms: Product Variety and Pricing Structures // *Journal of Economics and Management Strategy*. 2009. N 18(4). P. 1011–1043.
4. Gabszewicz J., Wauthy X. Two-sided Markets and Price Competition with Multi-homing // *CORE Discussion Paper*. Louvain-la-Neuve, Belgium. 2004. N 30.
5. Economides N., Tag J. Network Neutrality on the Internet: A Two-sided Market Analysis // *Information Economics and Policy*. 2012. № 24. P. 91–104.
6. Hagiu A. Optimal Pricing and Commitment in Two-Sided Markets // *RAND Journal of Economics*. 2006. N 37(3). P. 720–737.
7. Gabszewicz J., Wauthy X. Platform Competition and Vertical Differentiation. 2012. *CORE Discussion Paper*. Louvain-la-Neuve, Belgium.
8. Economides N., Himmelberg Ch. Critical Mass and Network Size with Application to the US FAX Market // *Stern School of Business*. 1995. N 11.
9. Aloui Ch., Jebbi K. Optimal Pricing of a Two-Sided Monopoly Platform with One-Sided Congestion Effect // *International Review of Economics*. 2010. N 57(4). P. 423–439.
10. Hagiu A. Merchant or Two-Sided Platform? // *Review of Network Economics*. 2007. N 6(2). P. 115–133.
11. Hagiu A., Spulber D. First-Party Content and Coordination in Two-Sided Markets // *Management Science*. 2013. N 59(4). P. 933–949.

References

1. Rochet J.-Ch., Tirole J. Platform Competition in Two-sided Markets. *Journal of the European Economic Association*, 2003, no 1, pp. 990–1029.
2. Armstrong M. Competition in Two-sided Markets. *RAND Journal of Economics*, 2006, no 37(3), pp. 668–691.
3. Hagiu A. Two-sided Platforms: Product Variety and Pricing Structures. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2009, no 18(4), pp. 1011–1043.
4. Gabszewicz J., Wauthy X. Two-sided Markets and Price Competition with Multi-homing. *CORE Discussion Paper*, Louvain-la-Neuve, Belgium, 2004, no 30.
5. Economides N., Tag J. Network Neutrality on the Internet: A Two-sided Market Analysis. *Information Economics and Policy*, 2012, no 24, pp. 91–104.
6. Hagiu A. Optimal Pricing and Commitment in Two-Sided Markets. *RAND Journal of Economics*, 2006, no 37(3), pp. 720–737.
7. Gabszewicz J., Wauthy X. Platform Competition and Vertical Differentiation, 2012, *CORE Discussion Paper*, Louvain-la-Neuve, Belgium.
8. Economides N., Himmelberg Ch. Critical Mass and Network Size with Application to the US FAX Market. *Stern School of Business*, 1995, no 11.
9. Aloui Ch., Jebbi K. Optimal Pricing of a Two-Sided Monopoly Platform with One-Sided Congestion Effect. *International Review of Economics*, 2010, no 57(4), pp. 423–439.
10. Hagiu A. Merchant or Two-Sided Platform? *Review of Network Economics*, 2007, no 6(2), pp. 115–133.
11. Hagiu A., Spulber D. First-Party Content and Coordination in Two-Sided Markets. *Management Science*, 2013, no 59(4), pp. 933–949.