

РАВНОВЕСНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ ПРИ НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПОКУПАТЕЛЯХ НА КОНЕЧНЫХ РЫНКАХ

М.С. Сандомирская

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Россия, 109028, Москва, Покровский бул., 11

E-mail: sandomirskaya_ms@mail.ru

Р.К. Шавшин

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Россия, 109028, Москва, Покровский бул., 11

E-mail: shavshinruslan1999@gmail.com

Ключевые слова: конечный рынок, направленный поиск, частные оценки, неэффективность рынка, ценовая дисперсия, равновесие Байеса-Нэша.

Аннотация: Конечные рынки – это двусторонние рынки, на которых количество однородных товаров ограничено, так что продавцы в одиночку не в состоянии обслужить всех покупателей. Это приводит к ситуации трения, и продавец с самой низкой ценой не обязательно будет выбран с вероятностью 1. Предыдущие исследования показывают, что на симметричных рынках будет формироваться уникальная равновесная цена, превышающая предельные издержки. Мы модифицируем базовую модель конечного рынка и включаем в нее частные оценки покупателей. Покупатели выбираются из одного и того же распределения оценок. Доказано, что оптимальная стратегия покупателей в соответствующей байесовой игре выбора продавца является монотонной и предписывает выбирать конкретного продавца в зависимости от величины собственной оценки (чем больше оценка, тем большую цену необходимо выбирать). Формулируются условия на пороги в носителе функции распределения частных оценок. Далее мы показываем, что в равновесии цены продавцов различны, т.е. наблюдается дисперсия: продавцы делят рынок и выбирают, какую категорию потенциальных покупателей они готовы обслуживать. Данная тема тесно связана с анализом ценообразования на онлайн-платформах, как в случае розничного рынка товаров, так и рынка труда и краудсорсинга.

1. Введение

Данное исследование посвящено пониманию влияния частной информации на распределение равновесных цен в модели конкуренции между продавцами на рынках с механизмом прямого объявления цен [1]. Работа логически связывает два направления экономической теории: теорию направленного поиска [2–4] и теорию конкурирующих механизмов [5–8]. На рынках с неограниченно большим запасом

товара у каждого продавца покупатель всегда могут покупать у продавцов с низкой ценой, т.е. трение отсутствует. Если же число товара ограничено и его может не хватить покупателю, то он будет более стратегически обдумывать, не стоит ли пойти к продавцу подороже, где конкуренция за редкий товар ниже и вероятность покупки больше. При таком понимании «трения», продавцы, даже назначив самую низкую цену, могут и не привлечь покупателя с гарантией. Это означает, что цены не снижаются до предельных издержек, как это произошло бы при конкуренции по Бертрану. Для покупателей возникают две возможности: они могут посетить продавца с более низкой ценой и получить большую прибыль в случае, если они смогут совершить покупку, или они могут посетить продавца с более высокой ценой, где существует более высокая вероятность того, что они смогут сделать покупку. Для продавцов в свою очередь появляется выбор между назначением более высокой цены и получением большей прибыли в случае продажи и назначением более низкой цены для увеличения вероятности совершения продажи.

Эта постановка связана с загадочным явлением на различных рынках; она предлагает новый ответ на вопрос о появлении дисперсии цен в равновесии на рынках с конечным числом товаров. Модель также может быть использована для объяснения проблемы сосуществования открытых вакансий и безработных на рынке труда.

2. Модель

Базовая рыночная модель включает две фирмы с единицей однородного продукта у каждой и n покупателей с частными оценками ценности этого продукта; каждый покупатель имеет единичный спрос. На первом этапе фирмы одновременно и независимо публично выставляют свои цены. На втором этапе покупатели одновременно и независимо выбирают, в какую фирму пойти, чтобы купить товар по заявленной цене, и стоит ли вообще посещать. Если в фирму приходят несколько покупателей, она не может их как-то различить, даже если они имеют разные частные оценки продукта, и выбирает для обслуживания одного покупателя равновероятно. Оценка продукта для каждой фирмы нормализована к нулю, поэтому их цель – максимизировать ожидаемую цену проданного продукта. Полезность покупателя – это его оценка за вычетом цены в случае удачной покупки. Если покупателю не удалось совершить покупку, то его полезность равна нулю, аналогично и продавец, не продавший товар, получает 0.

Также модель расширена на случай n конкурирующих фирм и h товаров у каждой фирмы. Качественные результаты сохраняются.

3. Анализ и результаты

Сначала опишем равновесие для второго этапа игры среди покупателей. Это байесовская игра с континуумом типов у каждого покупателя. Мы доказываем, что равновесная стратегия покупателей в симметричном равновесии является монотонной: для любого фиксированного вектора цен фирм существует пороговое значение в интервале потребительских оценок, такое, что покупатели с ценами ниже порога перейдут к продавцу по более низкой цене, а покупатели с более высокой оценкой выберут продавца с более высокой ценой. При этом покупатели с оценкой

ниже, чем самая низкая цена, не подадут заявок и останутся необслуженными. Это пороговое значение задается уравнением связки, не имеющим решения в замкнутой форме, что усложняет дальнейший анализ.

Следующий шаг – нахождение равновесия на первом этапе игры между продавцами, когда мы знаем дальнейшее поведение покупателей в подыгре. Вывести аналитическую формулу для цен невозможно в силу отсутствия аналитического решения подыгры, но оказывается возможно ответить на вопрос, будут ли цены одинаковы, или будет наблюдаться дисперсия цен. Мы доказываем аналитически, что не существует равновесия в чистых стратегиях, в которых продавцы назначают одинаковые цены, т.е. наблюдается равновесная дисперсия. Показано, что часть покупателей действительно остается необслуженной, цены выше нуля, и вероятность того, что фирма продаст товар, меньше единицы. При этом также выведены системы на равновесные цены и пороговое значение, численное решение которых позволяет получить равновесие в модели рынка с конкретными параметрами.

Численно проанализирован случай степенной функции для распределений норм. Мы показываем, что уровень разброса цен представляет собой колоколообразную функцию количества покупателей. По мере увеличения числа покупателей среднее число сделок стремится к 2, вероятность быть обслуженным снижается, а цены стремятся к монополюсному высокому уровню.

Также численно исследован случай сбалансированного рынка, в котором число покупателей и продавцов одинаково, и изучены его предельные свойства: изменение разброса цен и средней цены.

При увеличении числа товаров у каждого продавца были обнаружены два сменяющих друг друга эффекта: при небольшом росте числа товаров прибыль продавцов растет за счет большего числа проданного товара, однако при дальнейшем росте падение цены уже настолько значительно, что не компенсируется высокими объемами продаж. Поэтому можно говорить об оптимальном уровне доступности товара для продавцов.

В заключении делаются выводы о том, что данная модель является хорошим приближением платформенных рынков, на которых остро стоят как проблема объяснения разброса цен на однородные товары, так и проблема рекомендаций оптимального ценообразования, например на краудсорсинговых платформах со схожими задачами. Полученные результаты позволяют давать рекомендации как для платформы, так и для продавцов/работодателей.

Список литературы

1. Einav L., Farronato C., Levin J., Sundaresan N. Auctions versus posted prices in online markets // *Journal of Political Economy*. 2018. Vol. 126, No. 1. P. 178-215.
2. Burdett K., Shi S., Wright R. Pricing and matching with frictions // *Journal of Political Economy*. 2001. Vol. 109, No. 5. P. 1060-1085.
3. Julien B., Kennes J., King I. Bidding for labor // *Review of Economic Dynamics*. 2000. Vol. 3, No. 4. P. 619-649.
4. Wright R., Kircher P., Julien B., Guerrieri V. Directed search and competitive search equilibrium: A guided tour // *Journal of Economic Literature*. 2021. Vol. 59, No. 1. P. 90-148.
5. McAfee R.P. Mechanism design by competing sellers // *Econometrica: Journal of the econometric society*. 1993. Vol. 61, No. 6. P. 1281-1312.
6. Peters M., Severinov S. Competition among sellers who offer auctions instead of prices // *Journal of Economic Theory*. 1997. Vol. 75, No. 1. P. 141-179.

7. Burguet R., Szikovics J. Imperfect competition in auction designs // International Economic Review. 1999. Vol. 40, No. 1. P. 231-247.
8. Albrecht J., Gautier P., Vroman S. (2012). A note on Peters and Severinov, "Competition among sellers who offer auctions instead of prices" // Journal of Economic Theory. 2012. Vol. 147, No. 1. P. 389-392.