

Е. В. Понькина, А. С. Маничева, П. В. Комаров

Модель рассредоточенного рынка с барьерами на вход в условиях ограниченности производственных мощностей

E. V. Ponkina, A. S. Manicheva, P. V. Komarov

Model of Spatially Distributed Market with Barriers to Entry and Limitations of Production Capacity

Исследуются последствия воздействия барьеров на вход на рассредоточенном рынке, характеризующемся множественностью продавцов, реализующих продукцию как на внутреннем, так и на удаленных внешних рынках. Результаты деятельности производителей включают издержки транспортировки и сбыта продукции, ограничения по мощности производства и зависят от силы барьера на вход. Получено аналитическое решение в общем виде для N производителей и M рынков.

Ключевые слова: рассредоточенный рынок, барьеры на вход, олигополия.

DOI 10.14258/izvasu(2013)1.2-19

Для производителя некоторого товара вход на внешний рынок связан с преодолением административных, экономических, технологических и организационных барьеров. Исследование роли барьеров различного характера на силу конкуренции, уровень цен и общественное благосостояние показало разнообразие вариантов реакций в зависимости от естественных условий и допущений, используемых в моделях.

В целом под отраслевыми барьерами входа понимается совокупность экономических, технологических, институциональных условий и параметров, которые, с одной стороны, позволяют существующим фирмам в отрасли в долгосрочном периоде устанавливать цены выше минимальных средних издержек производства, а с другой — препятствуют потенциальным новичкам получить прибыль в таком же объеме, в каком ее получали укоренившиеся фирмы до входа [1].

Данная статья является продолжением работы [2], в которой рассматривается модель рынка, учитывающая рассредоточенность участников в пространстве, барьер на вход, зависящий от транзакционных издержек, ограничивающих оптимальные продажи продукции на внешних рынках. Далее исследуется модификация модели, представленной в [2], в условиях ограниченности производственных мощностей.

Модель олигополии, описывающая рассредоточенный рынок с барьерами на вход. Пусть на некотором рынке m ($m \in M: M = \{1, \dots, M\}$) функционируют группы производителей $I^m = \{1, \dots, I^m\}$ и потребителей $J^m = \{1, \dots, J^m\}$ некоторой продукции.

The article investigates the impacts of barriers to entry to the spatially distributed market characterized by a multiplicity of vendors, which sells products in both local and remote external markets. The results of the producers' activity include transportation costs, limitations of production capacity and depend on the strength of the barrier to entry. Analytic solution in general form of the model for the N producers and M markets is presented.

Key words: spatially distributed market, barriers to entry, oligopoly.

Производители выпускают товар в объеме ($i \in I^m$, $m \in M$), реализация которого осуществляется как на внутреннем рынке в объеме x_i^{mm} , так и на внешних рынках x_i^{mk} ($k \in M: k \neq m$) по средним рыночным ценам c^m и c^k соответственно ($x_i^m = \sum_{k=1}^M x_i^{mk}$).

Объем реализации продукции зависит от «силы» барьера на вход — λ_i^{mk} ($\lambda_i^{mk} \in [0, 1]$), действие которого обусловлено особенностями влияния институциональных и инфраструктурных факторов. Преодоление барьеров входа для производителей связано с возрастанием транзакционных издержек, включающих мероприятия по привлечению потребительского спроса, лицензированию, аккредитации, побочные платежи и др. Будем считать, что при $\lambda_i^{mk} = 0$ на внешнем рынке k для производителя i внутреннего рынка m «сила» действия барьера на вход максимальна. Это означает, что возрастающие усилия и связанные с этим дополнительные затраты на преодоление барьера таковы, что экономический агент, осуществляющий деятельность рационально, т. е. с целью максимизации прибыли, примет решение $x_i^{mk} = 0$. $\lambda_i^{mk} = 1$ характеризует отсутствие барьера на вход. На таком рынке размещение предложения обусловлено, естественно, рыночными факторами и степенью удаленности производителя.

Учтем влияние издержек на транспортировку продукции и увеличение издержек реализации в связи с действием барьеров на вход. Пусть ρ_i^{mk} — среднее расстояние между производителем $i \in I^m$ до пунктов сбыта продукции на рынке k . Полагаем,

что затраты на реализацию продукции $t(\rho_i^{mk}, \lambda_i^{mk}, x_i^{mk}) = t_i^{mk}(\rho_i^{mk}, \lambda_i^{mk})x_i^{mk}$, при этом $t_i^{mk}(\rho_i^{mk}, \lambda_i^{mk}) = \alpha_i^{mk}\rho_i^{mk} + \frac{1-\lambda_i^{mk}}{\lambda_i^{mk}}$, где $\alpha_i^{mk}\rho_i^{mk}$ — затраты на транспортировку и сбыт единицы продукции, а $\frac{1-\lambda_i^{mk}}{\lambda_i^{mk}}$ — дополнительные издержки производителя, связанные с преодолением барьеров входа на рынок m . Издержки производителей описываются функцией $z_i^m(x_i^m) = z_i^m \sum_{k \in M} x_i^{mk}$.

Полагаем, что производители продукции информированы о действующей зависимости спроса от уровня цен $Y_j^m(c^m)$; известны агрегированные функции спроса $Y^m(c^m) = \sum_{j \in I^m} Y_j^m(c^m)$; существует обратная функция $c^m(Y^m)$, определенная на интервале $[0, +\infty)$ и $\frac{\partial c^m}{\partial Y^m} < 0$. С учетом условия продуктового баланса $c^m(Y^m) = c^m(\sum_{k \in M} \sum_{i \in I^k} x_i^{km}) = c^m(x^m)$, где

$x^m = (x_i^{km})$. Производитель, анализируя информацию $c^m(x^m)$, формирует оптимальное предложение x_i^{mk} , максимизирующее его прибыль, в зависимости от имеющихся производственных мощностей $M_i^m = \sum_{k \in M} x_i^{mk}$, $i \in I^m, m \in M$. С учетом вышеизложенного задача производителя i внутреннего рынка m при ограниченности производственных мощностей примет вид:

$$\begin{aligned} \pi_i^m(x_i^m) &= \sum_{k \in M} \left(a^k - b^k \left(\sum_{n \in M} \sum_{i \in I^n} x_i^{nk} \right) \right) x_i^{mk} - z_i^m \sum_{k \in M} x_i^{mk} - \\ &- \sum_{k \in M} t(\rho_i^{mk}, \lambda_i^{mk}) x_i^{mk} \rightarrow \max_{x_i^m \in X_i^m}, i \in I^m, m \in M, \end{aligned} \quad (1)$$

$$X_i^m = \left\{ x_i^m \in R_+^M : \sum_{k \in M} x_i^{mk} = M_i^m \right\}.$$

Решение задачи (1) без учета по производственной мощности исследовано в [2].

Оптимальные значения задачи (1) находятся из решения системы (2):

$$\begin{cases} x_i^{m1} = M_i^m - \sum_{n \in M} x_i^{mn}, \\ \frac{\partial \pi_i^m(x_i^m)}{\partial x_i^{mk}} = 0, \forall i \in I^m, \forall m \in M, \forall k \in M. \end{cases} \quad (2)$$

Оптимальный объем производства и реализации продукции производителя i внутреннего рынка m на рынке k определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} x_i^{mk} &= A[(N+1)B^1 M_i^m + B^0 a^k - \sum_{n=1}^M B_n^2 a^n - \\ &- \sum_{l=1}^M \sum_{p=1}^M \sum_{j \in I^p} B_l^2 t_j^{pl} + B^3 \sum_{p=1}^M \sum_{j \in I^p} t_j^{pk} + (N+1) \left(\sum_{l=1}^M B_l^2 t_i^{ml} - B^4 t_i^{mk} \right)], \end{aligned}$$

где N — общее число участников рынка (количество производителей продукции), $N = \sum_{m \in M} M(I^m)$;

$$\begin{aligned} t_j^{pl} &= t_j^{pl}(\rho_j^{pl}, \lambda_j^{pl}) \text{ при } l \in M, p \in M, j \in I^p; A = \frac{1}{(N+1)B^0}, \\ B^0 &= \sum_{n_1=1}^M \prod_{\substack{n_2=1, \\ n_2 \neq n_1}}^M b^{n_2}, \quad B^1 = \prod_{\substack{n_2=1, \\ n_2 \neq k}}^M b^{n_2}, \quad B_n^2 = \prod_{\substack{n_2=1, \\ n_2 \neq n, n_2 \neq k}}^M b^{n_2}, \\ B^3 &= \sum_{n_1=1}^M \prod_{\substack{n_2=1, \\ n_2 \neq n_1, n_2 \neq m}}^M b^{n_2}, \quad B^4 = \sum_{n_1=1}^M \prod_{\substack{n_2=1, \\ n_2 \neq n_1, \\ n_2 \neq k}}^M b^{n_2}. \end{aligned}$$

Объем предложения на рынок k производителя i внутреннего рынка m зависит от параметров рынков и транспортных издержек как своих, так и конкурентов и не зависит от величины производственных мощностей других производителей: $x_i^{mk} = x_i^{mk}(M_i^m, a^1, a^2, \dots, a^M, b^1, b^2, \dots, b^M, t_i, t_{-i})$.

Распределенность участников и возрастание издержек реализации в связи с барьерами входа влияет на объем предложения продукции каждого производителя, но при этом изменение себестоимости производства не оказывает влияния на объемы сбыта продукции при ограниченности производственных мощностей производителя i внутреннего рынка m . При этом зависимость объемов сбыта продукции производителем i внутреннего рынка m на рынок k от его затрат на реализацию продукции на других рынках и затрат на реализацию на рынке k остальных производителей прямая, а от его затрат на реализацию продукции на рынок k и затрат остальных участников рынка на реализацию на другие рынки, отличные от k , зависимость обратная.

Численный пример. Рассмотрим результаты численного исследования модели распределенного рынка в условиях ограниченности производственных мощностей при следующих условиях: $a^m = a^k = 50$, $b^m = b^k = 0.01$, $z_i^m = z_j^k = 3$ тыс. руб./ед., $\forall i, j \in I^m, \forall m, k \in M$. Затраты на транспортировку единицы товара составляют 0,01 тыс. руб./км. Величина производственных мощностей $M_i^m = 2000$ ед. $\forall m \in M \forall i \in I^m$. Количество рынков $M = 5$, количество производителей $N = 10$. Отсутствие дифференциации производителей по эффективности производства, а потребителей по степени реакции спроса на изменение объемов предложения позволит выявить в «чистом виде» реакцию на изменение формы распределенности участников в пространстве и «силы» барьеров на вход. Формы распределения участников в пространстве включают варианты (рис.): *распределенности при равной обеспеченности внутренним производством (P-1)* — на каждом внутреннем рынке функционирует два производителя; *распределенности при дифференциации обеспеченности внутренним производством (P-2)* — рынок 3 не обеспечен внутренним производством, на рынке 1 конкурируют четыре производителя.

Минимальное расстояние для сбыта продукции на внутреннем рынке 7 км, максимальное — 64 км, максимальное расстояние для сбыта продукции на внешнем рынке 671 км, минимальное — 247 км.

Примем следующие варианты состояний барьеров входа на внешних рынках:

А. Внешние рынки закрыты, открыты внутренние рынки $\lambda_i^{mk} = 0,009$.

В. Внешние рынки характеризуются значительным барьером входа $\lambda_i^{mk} = 0,25$.

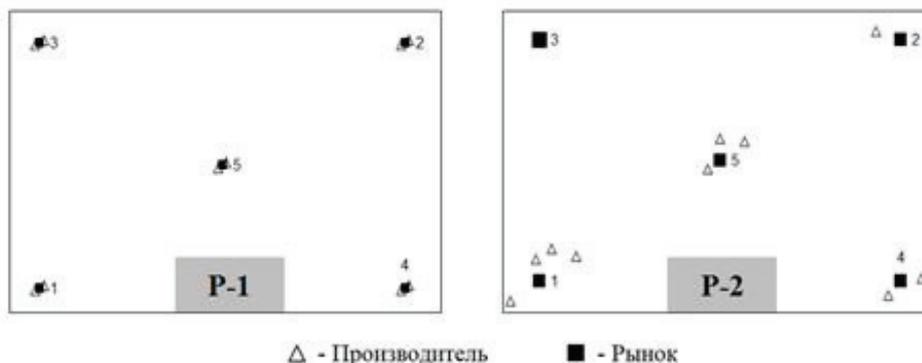
С. Существенный барьер входа на внешний рынок $\lambda_i^{mk} = 0,5$.

Д. Незначительный барьер входа на внешний рынок $\lambda_i^{mk} = 0,75$.

Е. Внешние рынки открыты $\lambda_i^{mk} = 1$.

Для производителей внутреннего рынка m полагаем барьер входа минимальным $\lambda_i^{mm} = 1$.

Результаты расчета основных результирующих показателей функционирования участников при данных сценариях представлены в таблице.



Варианты структур рассредоточенного рынка

Основные результативные показатели функционирования участников при различных вариантах рассредоточения и барьерах входа на рынок

Варианты	А	В	С	Д	Е
1. Сумма прибылей производителей, млн. руб.					
P-1	207,7	249,3	198,7	188,2	183,2
P-2	99,2	186,6	159,6	147,7	141,4
2. Совокупное потребление продукции, тыс. ед.					
P-1	17,5	8,3	5,7	5,2	5,0
P-2	14,2	6,7	4,8	4,2	4,0
3. Общественное благосостояние, тыс. ед.					
P-1	515,6	319,7	232,0	216,8	209,9
P-2	380,3	248,9	192,1	71,7	61,4
4. Средняя рыночная цена, тыс. руб./ед.					
P-1	14,9	33,1	38,3	39,1	39,4
P-2	10,3	31,3	36,5	38,3	39,1
5. Размах цен относительно среднего, %					
P-1	0%	17%	14%	13%	13%
P-2	456%	81%	51%	42%	38%

Результаты вычислительных экспериментов по модели показали, что максимум прибыли производителей при ограниченности производственных мощностей достигается при значительной закрытости внешних рынков (вариант В), что не совпадает со случаем отсутствия ограничений по мощностям, где наибольшее значение прибыли достигалось при полной закрытости внешних рынков (вариант А). При этом максимум прибыли достигается не за счет повыше-

ния цены, так как наибольшее значение среднерыночной цены достигается при полной открытости внешних рынков (вариант Е).

При четкой локализованности производителей относительно рынков сбыта (вариант P-1) большее благосостояние достигается за счет минимизации среднерыночной цены (вариант А). Рынки, на которых развито собственное производство (вариант P-2, рынки 1 и 5), в целях максимизации общего благососто-

яния необходимо защищать барьерами на вход, так как открытость входа приводит к усилению конкуренции и существенному падению прибыли. Наличие рынка сбыта, не обеспеченного собственным (внутренним производством) (вариант Р-2, рынок 3) приводит к необходимости максимального снижения барьеров входа, при этом цена на данном рынке превышает цены на рынках, обеспеченных внутренним производством при равенстве всех других условий.

Выводы. Выявленный характер воздействия входных барьеров на результаты деятельности участников рынка получен на примере модели конкуренции в условиях олигополии, при которой производители обладают информацией о закономер-

ностях изменения спроса на всех рынках, при этом в модели учтено ограничение по производственным мощностям. Для уточнения полученных результатов необходимо исследовать другие варианты конкуренции на рынках, учесть ограничения по наличию финансовых средств и пр. В целом полученные модельные оценки позволяют сделать вывод о том, что полностью открытый рынок и свободная конкуренция (без ограничений) не являются идеалом (лучшим способом взаимодействия участников), так как существует такой вариант ограничений (который может рассматриваться как вмешательство со стороны государства), при котором общественное благосостояние выше.

Библиографический список

1. Лукьянов С., Кисляк Н. Отраслевые барьеры входа как важнейший инструмент политики ограничения конкуренции // Вопросы экономики. — 2007. — №2.

2. Понькина Е. В., Маничева А. С., Комаров П. В. Модель рассредоточенного рынка с барьерами на вход // Известия АлтГУ. — 2012. — № 1/2 (73).