

# МОДЕЛИ ЦЕНОВОЙ И РЕПУТАЦИОННОЙ КОНКУРЕНЦИИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Мирзоян Г. Л.<sup>1</sup>

*(Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки*

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова  
Российской академии наук, Москва)*

*Моделируются и исследуются ситуации, когда несколько лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) конкурируют (при постоянном и переменном спросе) по: цене, качеству (репутации), цене и качеству.*

Ключевые слова: лечебно-профилактическое учреждение (ЛПУ), ценовая и репутационная конкуренция.

## 1. Введение

Анализ территориального рынка медицинских услуг стоит начать с построения и описания общей модели ценовой и репутационной конкуренции в сфере услуг.

Рассмотрим модель рынка, на котором единственную произвольно делимую услугу оказывают несколько агентов, которых будем нумеровать индексом  $i \in N = \{1, 2, \dots, n\}$ . Цену, установленную  $i$ -ым агентом, обозначим через  $\lambda_i$ , вектор цен – через  $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)$ . Пусть целевая функция  $i$ -го агента:

$$(1) F_i(Q, \lambda, \omega) = A(Q, \lambda, \omega) d_i(Q, \lambda, \omega) (\lambda_i - l_{0,i}) - C_i(Q_i, \omega) - c_i,$$

---

<sup>1</sup> Гагик Левонович Мирзоян, аспирант (mirzoyan1@yandex.ru).

где  $A(Q, \lambda, \omega)$  – спрос на услугу на рассматриваемом рынке,  $\omega \in \Omega$  – вектор параметров (среди которых, в том числе, могут фигурировать и ограничения на допустимые значения цен и качества),  $Q = (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$  – вектор качества услуг ( $Q_i \geq 0$ ),  $C_i(\cdot)$  – функция издержек  $i$ -го агента на обеспечение качества,  $c_i$  – его постоянные издержки,  $l_{0,i}$  – удельная себестоимость оказания им услуги,  $d_i(Q, \lambda, \omega)$  – доля рынка  $i$ -го агента:

$$(2) \sum_{i \in N} d_i(Q, \lambda, \omega) = 1.$$

Если агенты принимают решения однократно, одновременно и независимо, то они оказываются участниками игры в нормальной форме, в качестве концепции решения которой ниже используется равновесие Нэша.

Частными случаями общей модели являются случаи, когда спрос и его распределение между агентами зависит только от цен, или только от качества и т.д.

Понятно, что реализация данной общей исследовательской схемы в каждом конкретном случае требует введения предположений относительно параметров общей модели с учетом специфики объекта управления.

Структура данного исследования представлена на Рис. 1.



Рис. 1. Структура изложения материала

В литературе (см., например, [9]) различают две ситуации – когда «рыночная» цена фиксирована (например, соответствующим государственным регулятором), а конкуренция идет только за счет различий в качестве услуг (стрелка 1 на Рис. 1), и когда оба параметра (и цена, и качество каждого ЛПУ) влияют, в том числе, на рыночный спрос на медицинские услуги (стрелка 3 на Рис. 1).

Качество оказываемой услуги (в частности – медицинской помощи) можно определить как оценку деятельности учреждения по отношению к потребителю услуги (пациенту) с четырех позиций: доступности, безопасности (если речь идет, например, о медицинских услугах), оптимальности оказываемого комплекса услуг и удовлетворенности клиента. На основе приведенных выше показателей у потребителя услуги формируется некое *представление* об учреждении, которое можно считать *репутацией* учреждения с точки зрения клиента. Поэтому, несмотря на их содержательные различия, в работе понятия «качество» и «репутация» используются как синонимы.

В пионерской статье [8] рассматриваются две простые модели. В первой предприятие выбирает цену на свою продукцию и объем инвестиций в рекламу этой продукции (инвестиции в «качество» продукции и/или *репутацию* предприятия) таким образом, чтобы максимизировать свою прибыль (зависимость спроса, точнее – возможного объема продаж, от обоих выбираемых параметров считается известной). Во второй модели предприятие выбирает цену на свою продукцию и качество этой продукции (условно говоря, выбирает свою репутацию), а известной полагается зависимость спроса от цены и качества. В дальнейшем эти модели получили активное развитие в экономико-математической литературе. Обзор моделей конкуренции ЛПУ (ценовой, за счет качества оказываемых услуг, с учетом решений принимаемых пациентами [7], с учетом пространственного расположения ЛПУ [6] и др.) качественное (обоснование монотонного роста равновесного качества с увеличением конкуренции) их исследование и результаты эконометрической идентификации можно найти в [8-11, 12].

Вернемся к описанию территориального рынка медицинских услуг (для простоты рассмотрим одну медуслугу), локализованного транспортной доступностью. В [1] строились и исследовались модели мотивационного управления для оптимизации процессов взаимодействия лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) и работающего в нем персонала, в [2] для одного лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), функционирующего на территориальном рынке, строится и исследуется модель принятия им решений о цене и качестве предоставляемых медуслуг с учетом внутренних механизмов экономической мотивации его сотрудников.

В данной работе будет введено следующее предположение (в продолжение исследовательской схемы, намеченной в [1, 2]). Пусть на территории функционируют  $n \geq 2$  медицинских учреждений (ЛПУ), для простоты оказывающих одну медуслугу, которые конкурируют (при постоянном и переменном спросе) по: цене, качеству (репутации), цене и качеству.

## 2. Модели конкуренции ЛПУ

Остановимся, в качестве примера, на модели ценовой конкуренции при фиксированном суммарном спросе (стрелка 2 на Рис. 1). Рассмотрим случай, когда на одной территории функционируют  $n \geq 2$  ЛПУ, оказывающих единственную медицинскую услугу с фиксированным качеством  $Q$ . Целевая функция  $i$ -го ЛПУ:

$$(3) F_i(Q, \lambda) = A D_i(\lambda) (\lambda_i - \ell_{0,i}) - k Q^\beta - c_i,$$

где  $D_i(\lambda)$  – доля рынка  $i$ -го ЛПУ:

$$(4) \sum_{i \in N} D_i(\lambda) = 1.$$

Предположим, что ЛПУ однократно, одновременно и независимо выбирают цены на оказываемую ими услугу, то есть разыгрывают игру в нормальной форме. Пусть, например,

$$(5) D_i(\lambda) = \frac{1}{n} + p \left( \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} \lambda_j - \lambda_i \right),$$

где  $p \geq 0$  – степень конкурентности по цене (если  $p = 0$ , то весь спрос делится равномерно между всеми ЛПУ на рассматриваемой территории). Найдем равновесные по Нэшу цены:

$$(6) \lambda_i^* = \ell_{0,i} + \frac{n-1}{2n-1} \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} \ell_{0,j} - \ell_{0,i} \right] + \frac{1}{pn}.$$

На Рис. 2 изображена область допустимых значений параметров  $(\ell_{0,1}, \ell_{0,2})$ , удовлетворяющих условию:  $D_i(\lambda_i^*) \geq 0$  и  $F_i(\lambda_i^*) \geq 0$  (для случая  $n = 2$ ).

Таким образом, ЛПУ, у которых значения себестоимости оказываемой медуслуги (параметр  $\ell_0$ ) находятся в пределах выделенного на Рис. 2 диапазона, конкурентоспособны, т.е. смогут безубыточно функционировать на рассматриваемой территории. С усилением конкуренции (рост значения параметра  $p$ ) представленная на Рис. 2 область будет «сужаться», т.е. количество конкурентоспособных ЛПУ на рассматриваемой территории будет сокращаться, и наоборот.

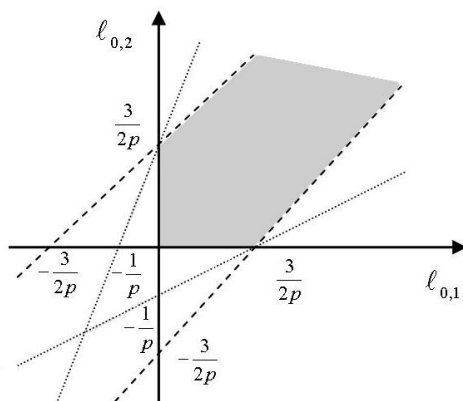


Рис. 2. Область допустимых значений параметров  $\ell_{0,i}$

Центр, используя в первую очередь *институциональное управление*, может влиять на сложившиеся «условия игры»,

например, через предоставление различных льгот и субсидий, что может позволить новым ЛПУ (или уже существующим, но неконкурентоспособным ЛПУ) начать функционировать на рассматриваемом рынке.

Рассмотрим модель ценовой и репутационной конкуренции при постоянном суммарном спросе (стрелка 3 на Рис. 1). Долю рынка  $i$ -го ЛПУ можно представить, как:

$$(7) D_i(Q, \lambda) = \varepsilon \frac{(Q_i)^\beta}{\sum_{j \in N} (Q_j)^\beta} + p \left( \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} \lambda_j - \lambda_i \right),$$

где  $\varepsilon > 0$  – степень конкурентности по качеству.

$$(8) \sum_{i \in N} D_i(Q, \lambda) = \varepsilon.$$

Соответственно, целевая функция  $i$ -го ЛПУ будет выглядеть следующим образом:

$$(9) F_i(Q, \lambda) = A \left( \varepsilon \frac{(Q_i)^\beta}{\sum_{j \in N} (Q_j)^\beta} + p \left( \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq i} \lambda_j - \lambda_i \right) \right) \times \\ \times (\lambda_i - \ell_{0,i}) - k_i (Q_i)^\beta - c_i.$$

Из целевой функции ЛПУ (7) не представляется возможным найти аналитически равновесие игры ЛПУ. В качестве примера, рассмотрим случай, когда все ЛПУ одинаковые. Тогда выражения для равновесных значений качества и цены оказываемой услуги будут следующими:

$$(10) Q^* = \left( \frac{2A\varepsilon^2 (n-1)^2}{n^3 kp (2n-1)} \right)^{\frac{1}{\beta}},$$

$$(11) \lambda^* = \ell_0 + \frac{\varepsilon}{np}.$$

Целевая функция ЛПУ с учетом выражений (10) и (11) примет вид:

$$(12) \quad F(Q^*, \lambda^*) = A \frac{\varepsilon^2 (3n - 2)}{n^3 p (2n - 1)} - c.$$

### 3. Заключение

Полученные результаты анализа влияния исследуемых параметров представлены в виде Табл. 1. Символ  $\downarrow$  ( $\uparrow$ ) означает, что с ростом значения рассматриваемого параметра функция убывает (возрастает), символ  $\downarrow\uparrow$  означает, что с ростом значения рассматриваемого параметра функция сначала убывает, а затем возрастает. Символ «—» означает, что влияние соответствующего параметра на рассматриваемую функцию не рассматривается. Государство в лице региональных или муниципальных отраслевых органов управления может влиять на выбираемые ЛПУ уровни цен и качества через:

- *институциональное управление* (например, параметры  $c$ ), целенаправленно ограничив множества возможных действий и результатов деятельности ЛПУ («объекта управления»);

- *мотивационное управление*, влияя, например, на себестоимость оказываемой услуги и на величину затрат на обеспечение и поддержание ее качества (параметры  $\ell_0, k$ );

- *информационное управление* (параметры  $\varepsilon$  и  $p$ ), формируя у ЛПУ и потенциальных потребителей услуг нужную информированность.

Табл. 1. Сводная таблица

Параметры:		$\ell_0$	$n$	$p$	$\tau$	$\varepsilon$	$k$	$c$	$\delta$	$\beta$	$\gamma$
Постоянный спрос	1	$Q^*$	↓	↓	—	—	↓	—	—	↓	—
		$F(Q^*)$	↓	↓	—	—	—	↓	—	—	—
	2	$\lambda^*$	↑	↓	↓	—	—	—	—	—	—
		$F(\lambda^*)$	—	↓	↓	—	↓	↓	—	↓	—
	3	$Q^*$	—	↑↓	↓	—	↑	↓	—	↓	—
		$\lambda^*$	↑	↓	↓	—	↑	—	—	—	—
		$F(Q^*, \lambda^*)$	—	↓	↓	—	↑	↓	—	—	—
Переменный спрос	4	$Q^*$	↓	↓	—	↑	—	↓	—	↑	↓
		$F(Q^*)$	↓	↓	—	↑	—	↓	↓	↑	↓
	5	$\lambda^*$	↑	—	—	↓	—	—	—	↑	—
		$F(\lambda^*)$	↓	↓	—	↑	—	↓	↓	↑	↓↑
	6	$Q^*$	↓	↓	—	↓	↑	↓	—	↑	—
		$\lambda^*$	↑	—	—	↓	—	—	—	↑	—
		$F(Q^*, \lambda^*)$	↓	↓	—	↓	↑	↓	↓	↑	↓

## Литература

1. Мирзоян Г.Л. Модели мотивационного управления в лечебно-профилактическом учреждении // Системы управления и информационные технологии. – 2013. – № 1.1(51). – С. 207 – 210.
2. Мирзоян Г.Л. Модель поведения лечебно-профилактического учреждения на территориальном рынке медицинских услуг // Управление большими системами. Выпуск 45. М.: ИПУ РАН, 2013. – С. 330 - 343.
3. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – 3-е изд. Испр. И дополн. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2012. – 604 с.
4. Шишкин С.В. и др. Российское здравоохранение: мотивация врачей и общественная доступность. – М.: Независимый институт социальной политики, 2008. – 288 с.



5. *Щепин О.П., Медик В.А.* Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.
6. *Brekke K., Siciliani L., Straume O.* Hospital Competition and Quality with Regulated Prices. CESifo Working Paper Series 2635. – Munich: CESifo Group, 2009. – 19 p.
7. *Capps C., Dranove D., Satterthwaite M.* Competition and Market Power in Option Demand Markets // RAND Journal of Economics. – 2003. – Vol. 34. – № 4. – P. 737 – 763.
8. *Dorfman R., Steiner P.* Optimal Advertising and Optimal Quality // American Economic Review. 1954. – Vol. 44. – № 5. – P. 826 – 836.
9. *Gaynor M.* Reform, Competition, and Policy in Hospital Markets. Working Paper 12/184. – Bristol: University of Bristol, 2012. – 31 p.
10. *Gaynor M., Town R.* Competition in Health Care Markets. Working Paper № 12/282. – Bristol: University of Bristol, 2012. – 153 p.
11. *Gaynor M.* What do We Know About Competition and Quality in Health Care Markets? Working Paper 06/151. – Bristol: University of Bristol, 2006. – 42 p.
12. Handbook of Health Economics. Vol. 2. – Amsterdam: Elsevier, 2012. – 1126 p.

## THE MODELS OF TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC INSTITUTIONS COMPETITION ON QUALITY AND PRICE

**Gagik Mirzoyan**, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, post-graduate student (mirzoyangl@yandex.ru).

*Abstract: The paper is devoted to the construction and investigation of the models of treatment-and-prophylactic institutions competition on price and quality.*

**Keywords:** treatment-and-prophylactic institutions, quality and price competition.