

Механизм выбора конкурентных стратегий на рынке сбыта продукции в условиях дуополии

© 2012 А.Д. Гришанова, С.А. Колычев, К.А. Татарина, Д.А. Щелоков
Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)
E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru

Предложена модель конкурентного взаимодействия между двумя участниками рынка сбыта дифференцированных по уровню качества продукции, определены равновесные состояния, и предложена итерационная процедура их выбора в условиях неопределенности.

Ключевые слова: равновесное состояние, объем продаж, уровень качества продукции, рынок сбыта, линия реакции, функция спроса.

Введение

Кардинальное, непрерывное повышение качества - источник стремительного обогащения и развития, экономии ограниченных ресурсов.

В структуре источников национального богатства произошли глубокие сдвиги. Вплоть до недавнего времени богатой считалась страна с избытком природных ресурсов, энергоносителей, плодородных земель, образованной рабочей силы. Этими факторами оценивался уровень национального достояния, перспективы экономического и социального роста. Отечественные ученые обнаружили принципиально новый источник богатства (подтвержденный послевоенным опытом развития Германии и Японии) - высокое качество продукции. Однако теоретически и практически игнорируется это перспективное средство наращивания благополучия без усиления эксплуатации природных ресурсов.

Эволюция мирового рынка переходит на новую ступень - конкуренции в себестоимости качества. Выраженная суммарными затратами на поддержание нужного уровня качества, отнесенными к стоимости единицы продукции, она становится важным индикатором прибыльности и перспективности бизнеса. Конкуренция в себестоимости качества нарастает с принятием японскими фирмами стратегии целевого снижения цен новой продукции. Повышение качества требует увеличения некоторых категорий затрат, но высокое качество и низкая себестоимость идут рядом, т.е. "качество окупает себя".

Большинство ведущих корпораций мира сегодня вооружено кодексом "Лидерство через качество". Всеобщее управление качеством не только лидирующая, но и весьма гуманная идеология, сосредоточенная на заботе о потребителях, работниках и обществе.

Управляемое всеми повышение качества продукции и услуг рассматривается дальновидными руководителями как стратегическое средство достижения и удержания конкурентоспособности на отраслевом и мировом уровнях.

Формирование моделей конкурентного взаимодействия и выбор конкурентных стратегий участниками дуопольного рынка сбыта

Рассмотрена проблема выбора конкурентных стратегий между двумя участниками рынка сбыта продукции в условиях конкуренции по ее качеству, как наиболее важному параметру для потребителя¹.

Модель задачи выбора уровня качества продукции по критерию максимизации стоимости объема продаж при заданной функциональной связи между ценой и качеством продукции $p_i(\omega_i)$ и заданных функциях спроса для каждого предприятия $q_i(\omega)$ представим в следующем виде:

$$\begin{aligned} \text{ОП}_i(\omega) &= p_i(\omega_i)q_i(\omega) \rightarrow \max, \\ p_i(\omega_i) &= p_{i0} - \gamma_i \cdot \omega_i, \\ q_i(\omega) &= q_0 + a_i^\omega \omega_i - b_i^\omega \omega_j, \\ i, j &= 1, 2, \quad i \neq j, \end{aligned} \quad (1)$$

где q_0 - емкость рынка продукции;

$a_i^\omega, b_i^\omega > 0, i = 1, 2$ - коэффициенты чувствительности функции спроса к изменению уровня качества ω_1, ω_2 продукции;

$\gamma_i > 0$ - скорость уменьшения цены i -го предприятия;

p_{i0} - начальная цена продукции, выпускаемой i -м предприятием.

В результате решения задачи (1) сформируем систему, каждое уравнение которой характе-

ризует реакцию предприятия на выбранную стратегию конкурентом:

$$\omega_i^* = \frac{1}{2\gamma_i a_i^\omega} [p_{i0} a_i^\omega - \gamma_i q_0 + \gamma_i b_i^\omega \omega_j], i, j = 1, 2, i \neq j. \quad (2)$$

Решая систему (2), получим равновесные значения уровня качества продукции первого и второго предприятий:

$$\omega_1^0 = \frac{2a_2^\omega (2a_1^\omega N_2 + b_2^\omega N_2)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega},$$

$$\omega_2^0 = \frac{2a_1^\omega (2a_2^\omega N_1 + b_1^\omega N_1)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega}, \quad (3)$$

где $N_i = \frac{p_{i0} a_i^\omega - \gamma_i q_0}{2\gamma_i a_i^\omega}$, $i = 1, 2$ характеризуют уровни каче-

ства продукции i -го предприятия в условиях монополизации рынка.

Из уравнений (3) следует, что точка равновесия существует, если одновременно выполняются следующие неравенства на параметры функций спроса:

$$\left\{ p_{10} > \frac{\gamma_1 q_0}{a_1^\omega} \right\} \wedge \left\{ p_{20} > \frac{\gamma_2 q_0}{a_2^\omega} \right\} \wedge \left\{ a_1^\omega > \frac{b_1^\omega}{2} \right\} \wedge \left\{ a_2^\omega > \frac{b_2^\omega}{2} \right\} \quad (4)$$

При выполнении данных неравенств рынок сбыта не становится монопольным и характери-

зуется состоянием в точке равновесия, координаты которой удовлетворяют приведенным уравнениям (3). При этом равновесие динамически устойчиво в том смысле, что из любого начального состояния рынок с течением времени переходит в равновесное состояние. Иными словами, если выполняется (4), то, несмотря на существование конкурентных отношений, обеспечиваются условия, необходимые для нормального функционирования обоих участников на рынке товаров и услуг.

На рис. 1 представлено геометрическое решение задачи определения равновесных значений уровня качества продукции.

На рисунке показана линия реакции $\omega_1^*(\omega_2)$ первого предприятия на изменение качества продукции вторым и $\omega_2^*(\omega_1)$ второго предприятия на изменение качества продукции первым. Из рисунка следует, что точка равновесия существует, если одновременно выполняются неравенства (4).

Рассмотрим итерационную процедуру решения задачи выбора равновесных значений уровня качества продукции в условиях дуополии и неопределенности (рис. 2). Неопределенность в задачах принятия решений о выборе равновесного уровня качества продукции состоит в том, что каждый участник не имеет информации о параметрах функций спроса конкурента. Для реализации итерационного конкурентного взаимодействия осуществлен переход от статических к динамическим уравнениям линии реакции. На рис. 1 показан график конкурентного взаимо-

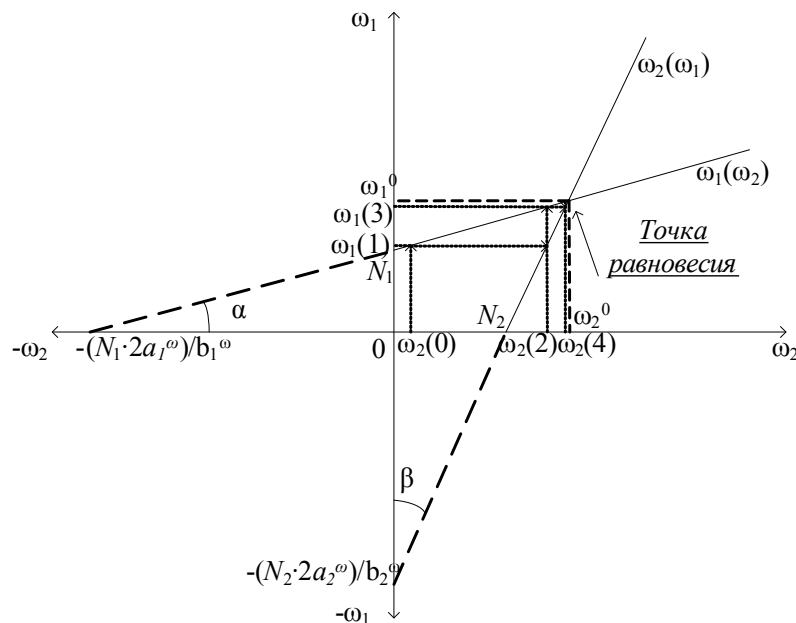


Рис. 1. Геометрическое решение задачи определения равновесных значений уровня качества продукции

действия с сообщением информации о выборе цены участниками рынка сбыта в соответствии со своими динамическими уравнениями линии реакции. На графике показано, что точки $\omega_1(1), \omega_1(3), \dots$ расположены на линии реакции $\omega_1(\omega_2)$ первой фирмы, а точки $\omega_2(0), \omega_2(2), \dots$ расположены на линии реакции $\omega_2(\omega_1)$ второй фирмы. На рисунке показано, что уровни качества $\omega_1(1), \omega_1(3), \dots$

приближаются к точке ω_1^0 , а уровни качества $\omega_2(0), \omega_2(2), \dots$ приближаются к точке ω_2^0 .

Полученные результаты проиллюстрированы на числовом примере выбора уровня качества продукции для двух предприятий. В результате обработки статистических данных определены следующие параметры функции спроса на продукцию первого и второго предприятий и функциональная зависимость цены от уровня качества: $q_{01} = q_{02} = q_0 = 26 -$

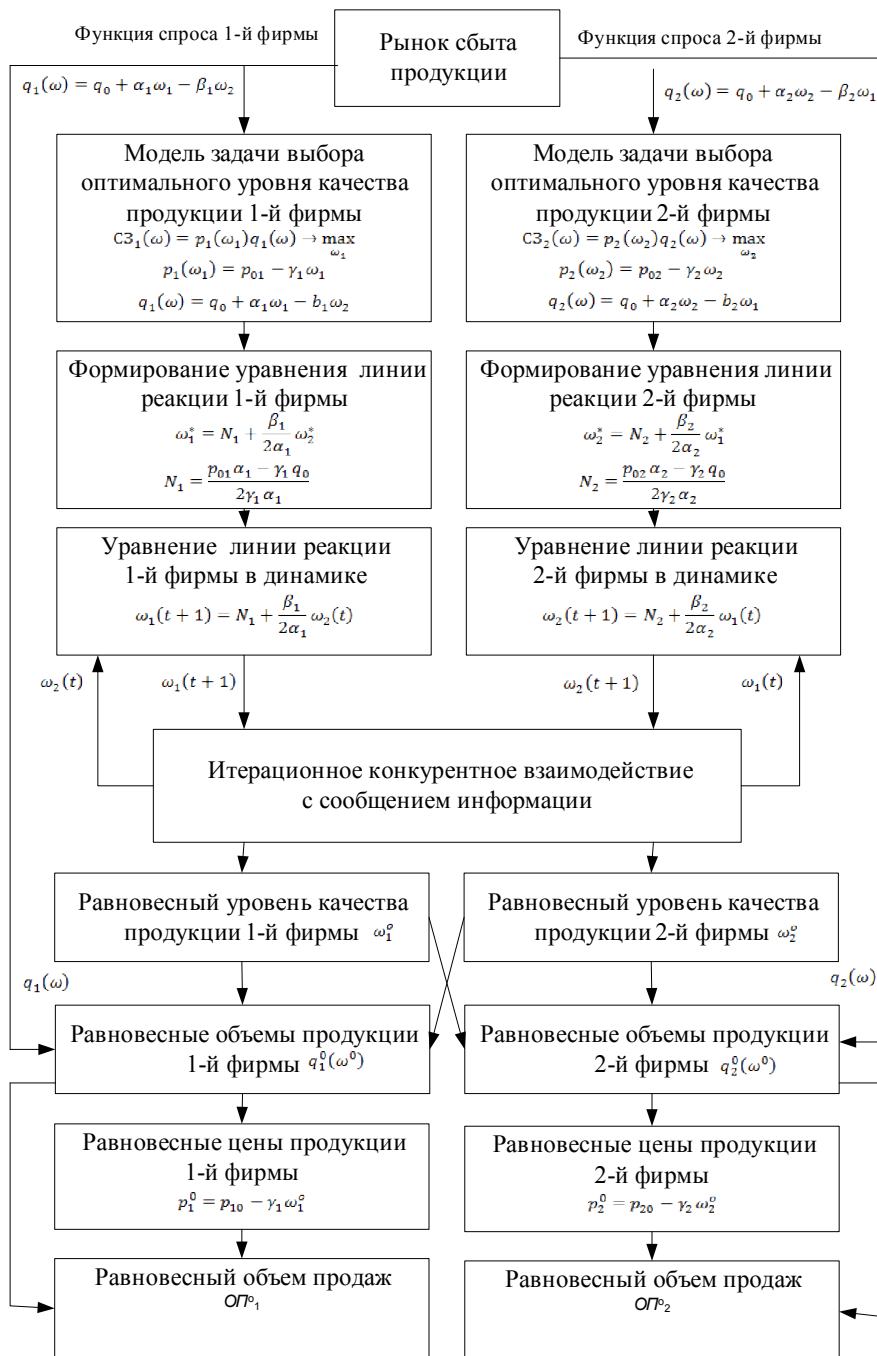


Рис. 2. Итерационная процедура решения задачи выбора равновесных значений уровня качества продукции в условиях дуополии и неопределенности

емкость рынка продукции; $a_1^0 = 5$ шт.; $a_2^0 = 6$ шт.; $b_1 = 8$ шт.; $b_2 = 7,2$ шт. - коэффициенты чувствительности объема спроса к уровню качества у первого и второго предприятий; $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma = 4,48 \cdot 10^6$ руб. - скорость уменьшения цены у каждого предприятия, в зависимости от изменения уровня качества продукции; $p_{10} = 26 \cdot 10^6$ руб.; $p_{20} = 28,373 \cdot 10^6$ руб. - начальные цены выпуска продукции первым и вторым предприятиями.

Тогда функции спроса на выпускаемую продукцию первым и вторым предприятием будут иметь вид:

$$q_1(\omega) = q_0 + a_1^\omega \omega_1 - b_1^\omega \omega_2 = \\ = 26 + 5\omega_1 - 8\omega_2;$$

$$q_2(\omega) = q_0 + a_2^\omega \omega_2 - b_2^\omega \omega_1 = \\ = 26 + 6\omega_2 - 7,2\omega_1.$$

При известной функции спроса каждым участником рынка модель задачи выбора уровня качества продукции имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{ОП}_1(\omega) &= (p_{10} - \gamma_1 \cdot \omega_1) \times \\ &\times (q_0 + a_1^\omega \omega_1 - b_1^\omega \omega_2) = \\ &= (26 \cdot 10^6 - 4,48 \cdot 10^6 \cdot \omega_1) \times \\ &\times (26 + 5\omega_1 - 8\omega_2) \rightarrow \max \text{ по } \omega_1; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ОП}_2(\omega) &= (p_{20} - \gamma_2 \cdot \omega_2) * \\ &* (q_0 + a_2^\omega \omega_2 - b_2^\omega \omega_1) = \\ &= (28,373 \cdot 10^6 - 4,48 \cdot 10^6 \cdot \omega_2) \times \\ &\times (26 + 6\omega_2 - 7,2\omega_1) \rightarrow \max \text{ по } \omega_2. \end{aligned}$$

В результате решения задачи получена следующая система необходимых условий оптимальности уровня качества продукции:

$$\begin{cases} \omega_1^* = N_1 + \frac{b_1^\omega}{2a_1^\omega} \omega_2^* = 0,2 + 0,8\omega_2^*, \\ \omega_2^* = N_2 + \frac{b_2^\omega}{2a_2^\omega} \omega_1^* = 0,39285 + 0,6\omega_1^* \end{cases}$$

Решая систему, получим, что равновесные значения уровня качества продукции первого и второго предприятий составят величины:

$$\omega_1^0 = \frac{2a_1^\omega(2a_1^\omega N_1 + b_1^\omega N_2)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega} = 0,989,$$

$$\omega_2^0 = \frac{2a_2^\omega(2a_2^\omega N_2 + b_2^\omega N_1)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega} = 0,986.$$

Подставляя равновесные значения уровня качества в функции спроса, получим следующие

равновесные значения объема выпуска продукции для каждого предприятия:

$$q_1^0 = 23 \text{ шт. и } q_2^0 = 25 \text{ шт.}$$

Подставляя равновесные значения уровня качества в уравнение связи между ценой и уровнем качества, получим следующие значения равновесных цен:

$$\begin{aligned} p_1^0(\omega_1) &= p_{10} - \gamma \cdot \omega_1^0 = \\ &= 26 \cdot 10^6 - 4,48 \cdot 10^6 \cdot 0,989 = \\ &= 21,56 \cdot 10^6 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_2^0(\omega_2) &= p_{20} - \gamma \cdot \omega_2^0 = \\ &= 28,373 \cdot 10^6 - 4,48 \cdot 10^6 \cdot 0,986 = \\ &= 23,95 \cdot 10^6 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Равновесные значения объема продаж равны:

$$\text{ОП}_1^0 = 495,88 \cdot 10^6 \text{ руб.},$$

$$\text{ОП}_2^0 = 598,75 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

Из полученных результатов следует, что высокий уровень качества у первого предприятия снизил в соответствии с его функцией спроса объем выпуска продукции по сравнению с количеством выпуска продукции вторым предприятием, а это привело к снижению и объема продаж на величину $2,87 \cdot 10^6$. Таким образом, второе предприятие в точке равновесия обеспечивает себе более эффективный результат с позиции критерия максимизации объема продаж. Следует также отметить, что условия (4) устойчивости равновесного решения выполняются, т.е. параметры функций спроса для каждого участника рынка сбыта продукции обеспечивают устойчивость конкурентной среды.

Выводы

Сформирована модель задачи выбора уровня качества продукции по критерию максимизации стоимости объема продаж при заданной функциональной связи между ценой и качеством продукции и заданных функциях спроса для каждого предприятия.

Определены равновесные значения уровня качества продукции первого и второго предприятий и предельные значения рыночных параметров, при которых равновесное решение динамически устойчиво в том смысле, что из любого начального состояния рынок с течением времени переходит в равновесное состояние.

Полученные результаты проиллюстрированы на числовом примере выбора уровня качества продукции для двух предприятий.

¹ См.: Васин А.А., Морозов В.В. Теория игр и модели математической экономики. М., 2005; Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. Исследование операций: учеб. пособие для студентов вузов. М., 2008; Тюлева Е.С., Гришанова А.Д. Моделирование рынка пусковых услуг в условиях глобализации: монография. Самара, 2012.