

М. А. Амелькина

Определение качественных характеристик продукции, реализуемой предприятием на нестационарном рынке

Научный руководитель: к. т. н. С. А. Амелькин

Аннотация. Рассмотрена задача определения оптимального качества продукции фирмы. Задача выбора качественных характеристик продукции решена для двух случаев: когда рынок, на котором реализуется продукция, стационарен, т. е. все параметры, характеризующие рынок, постоянны, и когда рынок нестационарен, а фирма своими действиями меняет параметры рынка.

1. Введение

В классической микроэкономике [1] рассматривается задача определения ценовой политики фирмой, обладающей монопольной властью. Эта задача заключается в определении такой цены на продукцию, которая в стационарных условиях (неизменность предпочтений покупателей, постоянные цены на продукцию фирм-конкурентов, наличие полной информации о продукции на рынке) обеспечит максимум прибыли предприятию. Такая задача может быть записана в виде

$$(1) \quad \pi = q(p)p - c(q(p)) \rightarrow \max_p,$$

где p — цена на продукцию предприятия, q — интенсивность продаж, определяемая функцией спроса на продукцию предприятия, c — издержки предприятия, π — прибыль.

Условия оптимальности для задачи (1) приводят к требованию равенства предельного дохода предельным издержкам:

$$(2) \quad p + \frac{q(p)}{dq/dp} = \frac{dc}{dq}.$$

При решении задачи (1) предполагается, что товар, реализуемый на рынке, однороден и известна функция спроса на него, которая,

с учетом ценовой политики конкурентов, определяет функцию спроса для конкретной фирмы. Если эластичность функции спроса для фирмы почти всюду конечна, то фирма может управлять ценой на продукцию, то есть обладает монополистической властью [1]. На самом деле продукция фирмы обладает рядом качественных характеристик, которые отличают продукцию данной фирмы от продукции фирм-конкурентов, влияют на поведение покупателей и, следовательно, наряду с ценой, являются управляющими переменными в задаче максимизации прибыли [2].

Далее задача максимизации прибыли решена для стационарного рынка, а также рассмотрен случай, когда предпочтения потребителей меняются во времени — т. е. случай нестационарный. Для поставленных задач определены условия оптимальности, позволяющие определить как цену продукции (ценовой фактор конкуренции), так и набор качественных характеристик (неценовые факторы конкуренции).

2. Управление качеством в стационарных условиях

Рассмотрим фирму, производящую единственный вид продукции. Фирма назначает цену продукции p и определяет вектор качественных характеристик s . Спрос на продукцию зависит как от цены, так и от вектора s : $q = q(p, s)$; таким образом, в координатах (p, q) спрос может быть изображен семейством кривых, каждая из которых соответствует постоянному значению s . Издержки производства также зависят от s , причем $\partial q / \partial s_\nu > 0$, $\partial c / \partial s_\nu > 0$. Задача заключается в том, чтобы определить такую цену p и вектор качественных характеристик s , которые обеспечивают наибольшую прибыль предприятия:

$$(3) \quad \pi = q(p, s)p - c(q(p, s), s) \rightarrow \max_{p, s}.$$

Необходимые условия оптимальности задачи (3) $\partial \pi / \partial p = 0$, $\partial \pi / \partial s_\nu = 0$ приводят к системе уравнений

$$(4) \quad p - \frac{\partial c}{\partial q} = -\frac{q(p, s)}{\partial q / \partial p} = \frac{\partial c / \partial s_\nu}{\partial q / \partial s_\nu}.$$

В левой части этого равенства — разность между ценой и предельными издержками. Эта разность показывает степень монополистической власти фирмы на рынке (для совершенно конкурентного рынка эта разность равна нулю). Задача (3) имеет одно решение,

если функция $\pi(p, s)$ выпукла вверх; в противном случае возможно существование нескольких решений.

Рассчитаем пример. Пусть качество продукции определяется скалярном s ; функция спроса $q = \alpha s(v - p)$, а издержки пропорциональны выпуску продукции и ее качеству: $c(q, s) = kqs$. Тогда уравнения (4) примут вид

$$(5) \quad p - ks = v - p = ks,$$

откуда

$$p = \frac{2}{3}v; \quad s = \frac{v}{3k}.$$

3. Управление качеством на нестационарных рынках

Изменение спроса, вызываемое выбором качественных характеристик, не может произойти быстро — рынок инерционен; поэтому определение качества продукции следует проводить с учетом изменения параметров спроса во времени. Задача для такого нестационарного рынка формулируется следующим образом: *требуется определить такой закон изменения цены на продукцию $p(t)$ и вектора ее качественных характеристик $s(t)$, чтобы усредненная за время τ прибыль предприятия была бы наибольшей:*

$$(6) \quad \bar{\pi} = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} [q(t)p(t) - c(q(t), s(t))] dt \rightarrow \max_{p(t), s(t)}$$

при условии, что

$$(7) \quad \dot{q} = f(q(t), s(t), p(t)), \quad q(0) = q_0.$$

Необходимые условия оптимальности для задачи (6), (7) приводят к требованию, аналогичному условию (4):

$$(8) \quad \frac{q(t)}{\partial f / \partial p} = \frac{\partial c / \partial s_\nu}{\partial f / \partial s_\nu}.$$

Произведенные численные эксперименты показывают, что существует критическое значение τ^* , такое, что если $\tau < \tau^*$, то целесообразно качественные характеристики выбирать на нижней границе множества допустимых значений. Благодаря инерционности рынка это позволит сохранить высокий спрос при низких издержках на поддержание качества. Если же $\tau > \tau^*$, то при низком качестве продукции

рынок успевает среагировать, и спрос уменьшается, тогда как увеличение качественных характеристик позволяет за счет увеличения спроса достичь большего значения усредненной прибыли.

Список литературы

- [1] Гальперин В.М., Игнатьев С.М., Моргунов В.И. Микроэкономика. — М.: Омега-Л, 2008. — 1040 с. ↑1, 1
- [2] Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством. — М.: ИНФРА-М, 2002. — 212 с. ↑1

ИПС РАН

М. А. Amelkina. *Determination of quality of yield product selling at nonstationary markets* // Proceedings of Junior research and development conference of Ailamazyan Pereslavl university. — Pereslavl, 2009. — p. 224–227. (*in Russian*).

ABSTRACT. A problem of optimal control of quality of production is considered. This problem is formulized for two kinds of market: stationary and nonstationary. In the first case analytical solution is obtained. Nonstationary market needs numerical solution.