



Munich Personal RePEc Archive

Mathematical model of the coefficient of elasticity in the analysis of pricing policy

Burmistrova, Natalya and Kireeva, Elena and Stelmakhov, Daniil

Financial University under the Government of the Russian Federation

2 April 2015

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/64064/>
MPRA Paper No. 64064, posted 01 May 2015 13:27 UTC

УДК 51.77

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЭФФИЦИЕНТА
ЭЛАСТИЧНОСТИ В АНАЛИЗЕ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ**

Бурмистрова Н.А, Киреева Е.В., Стельмахов Д.А.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

**A MATHEMATICAL MODEL OF ELASTICITY RATIO IN THE ANALYSIS
OF PRICING POLICY**

Burmistrova N.A., Kireeva E.V., Stelmakhov D.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Аннотация: В настоящей статье рассмотрена математическая модель коэффициента эластичности функций спроса и предложения, а также функции дохода. Продемонстрировано применение на практике коэффициента эластичности для обоснования принятия эффективных экономических решений.

Ключевые слова: Коэффициент эластичности, функция спроса, функция предложения, функция дохода, ценовая политика, брокерские компании, фондовая биржа, вывод формул, финансовые расчеты с использованием математических моделей.

Abstract: The article deals the mathematical model of elasticity ratio of demand and supply functions as well as a function of income. Demonstrated the practical application of the coefficient of elasticity to support the adoption of effective economic decisions.

Key words: The coefficient of elasticity, the demand function, the supply function, the income function, price policy, brokerage firms, stock exchange, derivation of the formulas, financial calculations using mathematical models.

В условиях рыночной экономики успешная деятельность и, как следствие, прибыль экономических агентов зависит от осуществления разумной ценовой политики и выбора обоснованной ценовой стратегии. Однако практика свидетельствует, что ценовая политика не всегда бывает достаточно

проработана. Для того, чтобы правильно сформулировать ценовую политику, любая компания должна предугадывать результаты, которые она достигнет посредством продажи конкретного товара. В связи с этим, анализ ценовой политики фирмы является крайне актуальной и важной проблемой.

В данной статье представлен эффективный способ анализа и прогнозирования ценовой политики. Рассмотрена математическая модель коэффициента эластичности. Приведен конкретный пример применения коэффициента эластичности для принятия торговой стратегии брокерских компаний на фондовой бирже. Подтверждена практическая значимость коэффициента эластичности функции спроса [6].

Понятие эластичности тесно связано с понятием производной функции [1]. Эластичность показывает относительное (процентное) изменение функции при изменении значения аргумента [6].

Эластичностью функции $y = f(x)$ в точке x называют предел отношения относительного приращения функции к относительному приращению аргумента при стремлении последнего к нулю, т.е.:

$$E_x(y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{y} : \frac{\Delta x}{x} \right) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{y} \cdot \frac{x}{\Delta x} \right) = \frac{x}{y} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{x}{y} \cdot y'_x \Rightarrow$$

$$E_x(y) = \frac{x}{y} \cdot y'_x \text{ – коэффициент эластичности } y \text{ по } x \quad (1)$$

Если полагать, что $E_x(y) \approx \frac{\Delta y}{y} : \frac{\Delta x}{x}$, то

$$\frac{\Delta y}{y} \approx E_x(y) \cdot \frac{\Delta x}{x} \text{ при } \Delta x \rightarrow 0 \quad (2)$$

Таким образом, эластичность функции есть коэффициент пропорциональности между относительными изменениями величин x и y , который показывает приблизительно, на сколько процентов изменится y при изменении x на 1%. Положительное значение коэффициента эластичности показывает, что изменение переменных x и y происходит в одном направлении, отрицательное – в разных направлениях [5].

Коэффициенты эластичности основных рыночных категорий показывают на сколько процентов изменится спрос (предложение) при изменении цены на 1% и определяются формулами:

$$E_p(D) = \frac{P}{D(p)} \cdot D'(p) - \text{коэффициент эластичности спроса} \quad (3)$$

$$E_p(S) = \frac{P}{S(p)} \cdot S'(p) - \text{коэффициент эластичности предложения} \quad (4)$$

Проанализируем влияние эластичности спроса на доход продавцов [3]. Поскольку доход от продажи товара равен произведению цены p на величину спроса q , то

$$R(p) = p \cdot q = p \cdot D(p) - \text{функция суммарного дохода продавца.}$$

Найдем коэффициент эластичности функции дохода $R(p)$

$$\begin{aligned} E_p(R) &= \frac{P}{p \cdot D(p)} \cdot [p \cdot D(p)]' = \frac{P}{p \cdot D(p)} \cdot [p' \cdot D(p) + p \cdot D'(p)] = \\ &= \frac{1}{D(p)} \cdot [D(p) + p \cdot D'(p)] = 1 + E_p(D) \Rightarrow \end{aligned}$$

$$E_p(R) = 1 + E_p(D) \quad (5)$$

Полученная формула определяет зависимость изменения дохода от цены товара и эластичности спроса. Проанализируем качественное влияние эластичности спроса на доход продавца:

1. Эластичный спрос: $|E(D)| > 1 \Rightarrow E(D) < -1 \Rightarrow E_p(R) < 0.$ (6)

Увеличение цены ведет к снижению дохода.

2. Неэластичный спрос: $|E(D)| < 1 \Rightarrow E(D) > -1 \Rightarrow E_p(R) > 0.$ (7)

Увеличение цены приводит к росту дохода.

Таким образом, получили математическое обоснование теоретического утверждения экономической науки о том, что с ростом цены для товаров эластичного спроса доход от реализации продукции уменьшается, а для товаров неэластичного спроса – увеличивается.

Покажем применение данного теоретического утверждения в ходе решения конкретной практической задачи с применением аппарата эластичности.

Задача. На фондовый рынок Московской Биржи выпущены обычные акции ОАО «Газпром» в количестве 20 млрд. штук с рыночной стоимостью 140 рублей. Две брокерские компании, участвующие в биржевых торгах, имеют различные торговые стратегии. Предполагая в ближайшее время подъем курсовой стоимости акций, брокер «Финам» предлагает сократить настоящее предложение до 15 млрд. штук, оставляя рыночную стоимость ценных бумаг неизменной. Компания «Брокеркредит» настаивает на быстрейшем снижении стоимости акций до 120 рублей ввиду нестабильности на Восточно-Европейском рынке газа.

В том случае, если графики спроса и предложения выглядят так, как на рисунке, кто прав и почему? Эластична ли функция спроса на акции?

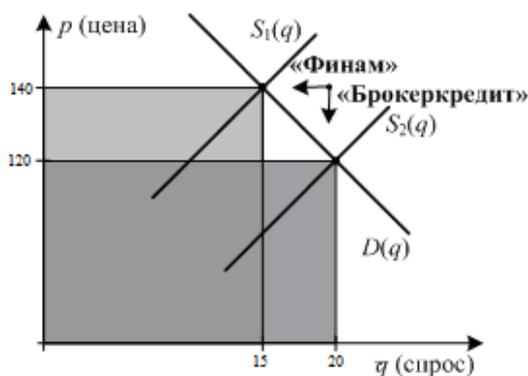


Рис. 1. Брокерские стратегии на рынке акций ОАО «Газпром»

Решение:

Сравнение альтернативных стратегий брокерских компаний необходимо провести по фактору денежной выручки.

Выручка в случае выбора стратегии «Финам»:

$$140 \text{ руб.} \cdot 15 \text{ млрд. шт.} = 2100 \text{ млрд. руб.}$$

Выручка в случае выбора стратегии «Брокеркредит»:

$$120 \text{ руб.} \cdot 20 \text{ млрд. шт.} = 2400 \text{ млрд. руб.}$$

Таким образом, стратегия брокера «Финам» обеспечивает выручку в размере 2,1 трл.руб., компании «Брокеркредит» – 2, 4 трл. руб. Позиция компании «Брокеркредит» является более предпочтительной, так как в случае принятия данной стратегии размер денежной выручки больше.

Анализ торговых стратегий показывает, что при уменьшении стоимости акций выручка растет. А поскольку согласно теоретическим положениям экономической науки рост денежной выручки при уменьшении цены характерен для товаров эластичного спроса, то функция спроса на акции ОАО «Газпром» является эластичной.

Используя математические модели уравнения прямой и коэффициента эластичности, подтвердим полученные результаты [5].

Уравнение функции спроса как уравнение прямой, проходящей через две точки (15; 140), (20; 120) имеет вид:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} \Rightarrow \frac{x - 15}{20 - 15} = \frac{y - 140}{140 - 120} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{x - 3}{5} = \frac{y - 6}{-20} \Rightarrow y = 200 - 4x \Rightarrow D(p) = 50 - \frac{p}{4}.$$

Вычислим коэффициент эластичности функции спроса:

$$E_p(D) = \frac{p}{D(p)} \cdot D'(p) = \frac{p}{50 - 0.25p} \cdot (50 - 0.25p)' = \frac{-p}{200 - p} \Rightarrow$$
$$E_{p=120}(D) = \frac{-120}{200 - 120} = \frac{-120}{80} = -1,5 \Rightarrow |E_p(D)| > 1,$$

Полученное значение коэффициента эластичности функции спроса по модулю превосходящее единицу, свидетельствует об эластичности спроса.

Таким образом, аналитическим способом, также было подтверждено теоретическое положение экономической науки о том, что *при увеличении цены на товары эластичного спроса денежная выручка падает.*

Литература

1. Алексенко Н.В. Математика: учебное пособие / Н.В. Алексенко, Р.И. Воробьева. – Омск: Омский гос. ин-т сервиса, 2004. – 131 с.
2. Алексенко Н.В. Математическая компетентность как качество образования в экономическом вузе / Н.В. Алексенко, Н.А. Бурмистрова, Н.И. Ильина // В мире научных открытий. – 2013. – № 7. – С. 200–219.

3. Аширбагина Н.Л. Организационная культура предприятий малого бизнеса // Омский экономический форум: Материалы международной научно-практической конференции 25 ноября 2011. - Омск, 2011. - С.116-119.
4. Аширбагина Н.Л. Значение организационной культуры для формирования имиджа предприятия // Социально – экономические системы: Современное видение и подходы: Материалы Четвертой Международной научно-практической конференции 6 февраля 2009г.- Омск: НОУ ВПО «СИБИТ», 2009. –С. 194 -198.
5. Бурмистрова Н.А. Использование информационных технологий в обучении будущих специалистов финансовой сферы математическому моделированию экономических процессов // Информационные технологии в образовании. XIX Международная конференция-выставка: сборник трудов. – М.: Изд-во МИФИ, 2009. – Ч.2. – С. 55–57.
6. Бурмистрова Н.А. Модель методической системы обучения математике будущих специалистов финансовой сферы в условиях компетентностного подхода / Н.А. Бурмистрова // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 2. – С. 307–314.
7. Корнеенкова Т.П. Отношения между странами в условиях глобализации // Двадцатые Апрельские экономические чтения: Материалы международной научно-практической конференции. – Омск: РОФ «Фонд региональной стратегии развития», 2014. – С.336-339.
8. Эджибия Т.Л. Экономическая элита и модернизация экономики России // Социально-экономические и правовые системы: современное видение: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. – С. 40-43.
9. Эджибия Т.Л. Экономическая культура и финансовая грамотность // Двадцатые Апрельские экономические чтения: Материалы международной научно-практической конференции. – Омск: РОФ «ФРСР», 2014. – С.440-442.
10. Эджибия Т.Л. Несовершенство рыночного механизма и роль государства // Экономика: учеб. пособие для студентов, обучающихся по неэкономическим специальностям и направлениям / Под ред. Е.И. Лаврова, М.Ю. Маковецкого, Г.М. Чердынцева. Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. –С. 266-290.