

УДК 339.138

Л.Б. ШАБАНОВА,

доктор экономических наук, профессор

Институт экономики, управления и права (г. Казань), Россия

В.Н. КУШНИРЕНКО,

кандидат технических наук, доцент

Казанский институт (филиал)

Российского государственного торгово-экономического университета, г. Казань, Россия

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Несмотря на то, что экономико-математические модели признаны одним из эффективных способов анализа, прогнозирования и управления экономическими процессами, применение их на практике не всегда обеспечивает высокую точность и достоверность результатов. Следовательно, назрела необходимость провести критический анализ наиболее известных экономических моделей и предложить алгоритм решения актуальной задачи рынка по установлению равновесной цены товара, который может стать практически значимым для предпринимателей инструментом решения этой задачи.

Ключевые слова: моделирование; экономическая модель; кривая спроса; кривая предложения; алгоритм; цена товара.

Динамичное развитие конкуренции и изменение конъюнктуры на локальных рынках товаров и услуг свидетельствуют о том, что одним из эффективных способов управления происходящими на них экономическими процессами является экономико-математическое моделирование¹. Однако до сих пор сохраняет свою актуальность вопрос повышения достоверности, реальности и прогностической точности этих моделей. Анализ большинства экономических моделей позволил сделать ряд критических замечаний:

– исходные условия и ограничения, которые являются основой построения многих моделей, часто носят не конкретный характер, а разработчики иногда специально подбирают исходные цифры, вследствие чего создаются модели, фактически не связанные с реальной действительностью;

– все фактически существующие условия невозможно охватить, поэтому ни одна из известных моделей по полноте охвата факторов не является совершенной и адекватной;

– в основе разработки многих экономико-математических моделей лежат аксиомы, вследствие чего большинство этих моделей предсказыва-

ет выводы, которые хочется получить самим разработчикам.

Все это позволило даже лауреатам Нобелевской премии по экономике отрицать практическую значимость экономической теории и назвать ее теорией «классной доски».

На наиболее известной модели взаимодействия спроса и предложения построены все остальные модели экономических процессов и явлений. Однако в графиках спроса и предложения не находят отражения фактор времени, а для иллюстрации процессов используется плоскость, в которой могут быть отражены только два фактора. В реальной действительности все эти процессы протекают в трехмерном пространстве, в котором пересечение кривых спроса и предложения возможно при определенной вероятности. При этом в плоскости PQ (как части рассматриваемого трехмерного пространства) пересекутся лишь проекции реальных кривых спроса и предложения, а не сами эти кривые. Можно получить точку, расположенную в пространстве, а не на плоскости.

Не претендуя на развитие теории моделирования, но учитывая назревшую практическую необходимость, авторы предлагают алгоритм моделирования цены товара путем исследования кривых спроса и предложения. Рассмотрим этот алгоритм применительно к одному товару. За-

¹ Федеральный закон от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции».

несем в табл. 1 и 2 значения функции спроса и функции предложения.

Требуется определить равновесную цену P_E и равновесный объем Q_E , а также найти цену P^* и объем Q^* , при которых достигается максимум произведения PQ – выручка (для убывающих функций).

Таблица 1

Значения функции спроса

P	P_1	P_2	.....	P_i	.....	P_n
Q_D	Q_1	Q_2	.....	Q_i	.....	Q_n

Таблица 2

Значения функции предложения

P	P_1	P_2	.....	P_j	.....	P_m
Q_S	Q_1	Q_2	.....	Q_j	.....	Q_m

Для определения равновесной цены и равновесного объема необходимо найти аналитические зависимости функции спроса $Q_D = f(P)$ и функции предложения $Q_S = f(p)$, используя табличные данные, а затем решить уравнение $Q_D = Q_S$.

Установим, какой вид имеет простая функция $Q = f(P)$, наилучшим образом описывающая табличные данные. Желательно, чтобы кривая проходила между точками так, чтобы некоторая заданная мера для отклонений оказалась минимальной. Это является основной задачей выравнивания (сглаживания) табличных данных, вывода эмпирических формул. В качестве известной меры отклонений $E_i = f(P_i) - Q_i$, описывающей принцип выравнивания, используем метод наименьших квадратов:

$$\sum_{i=1}^n [f(P_i) - Q_i]^2 \rightarrow \min.$$

Используя этот метод, подберем коэффициенты для функций простейших видов:

1) линейная функция вида $Q = aP + b$,

2) квадратичная функция вида $Q = aP^2 + bP + c$,

3) гипербола вида $Q = a + \frac{b}{P}$,

4) показательная функция вида $Q = a^{bc}$, где a , b , c – коэффициенты функций.

Исходные данные для решения этой задачи (табл. 3 и 4) используем для определения равно-

весной цены P_E и равновесного объема Q_E , а также цены и объема, при которых достигается максимальная выручка для разных товаров.

Таблица 3

Исходные данные для определения равновесной цены и равновесного объема

Наименование товара	Показатели: цена, кол-во	Значения в точках наблюдения					Единицы измерения
Товар 1	P	50	60	70	80	90	тыс. руб.
	Q_D	360	300	250	200	150	штук
Товар 2	P	35	36	40	45	50	тыс. руб.
	Q_D	70	68	60	40	3	штук
Товар 3	P	40	45	50	60	75	тыс. руб.
	Q_D	100	150	180	250	300	штук
Товар 4	P	185	200	250	280	300	тыс. руб.
	Q_D	40	40	35	35	20	штук

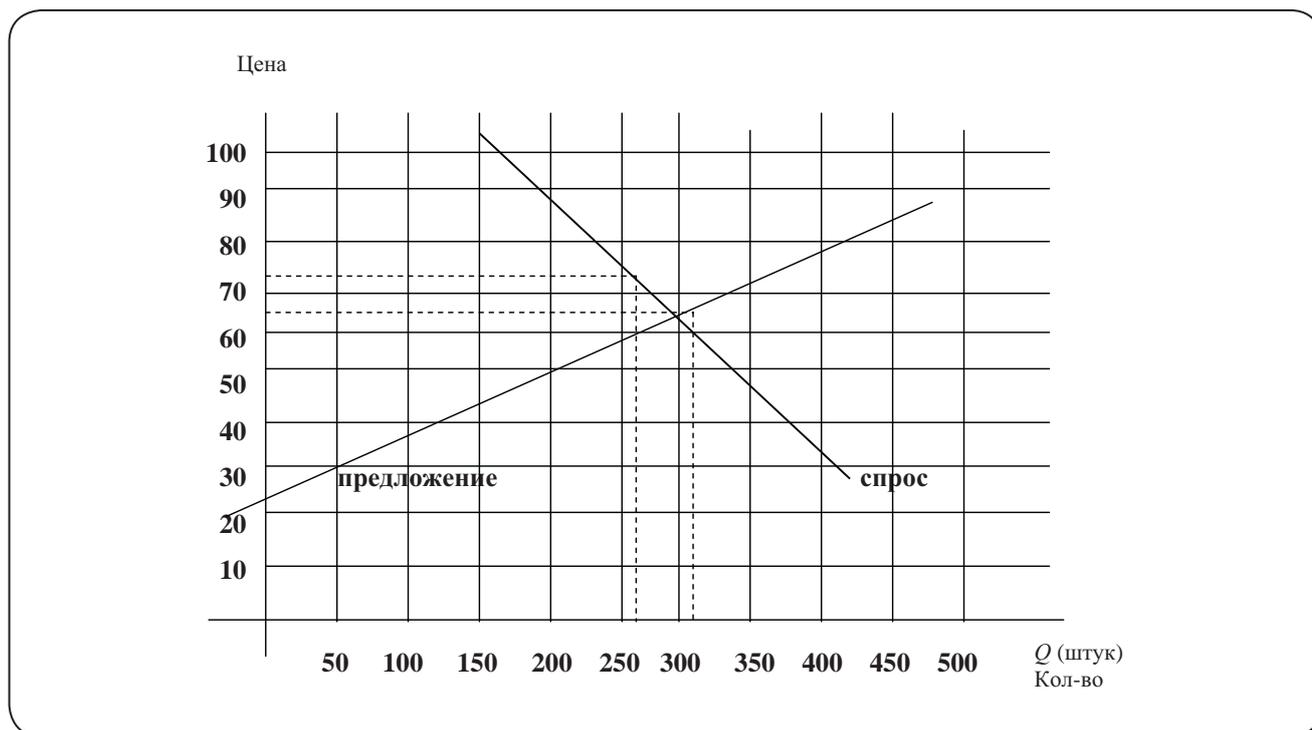
Таблица 4

Значения функции предложения по исследуемым товарам

Наименование товара	Показатели: цена, кол-во	Значения в точках наблюдения					Единицы измерения
Товар 1	P	70	75	80	82	90	тыс. руб.
	Q_S	200	290	320	330	360	штук
Товар 2	P	45	50	52	55	60	тыс. руб.
	Q_S	65	70	75	80	87	штук
Товар 3	P	50	60	65	70	85	тыс. руб.
	Q_S	100	150	180	250	300	штук
Товар 4	P	230	240	300	320	400	тыс. руб.
	Q_S	40	42	60	65	72	штук

Для решения задачи производится выравнивание исходных данных по одной из описанных простейших функций, затем определяются коэффициенты полученных уравнений и параметры точки их пересечения, которые и представляют собой искомые равновесную цену и равновесный объем. Решение задачи без помощи компьютера представляет собой трудоемкий процесс, поэтому следует воспользоваться стандартным пакетом программ «математика».

В рассмотренном нами случае задача имеет оптимальное решение, найдены значения равновесного объема продаж и равновесной цены (см. рис.).



Равновесная цена = 72.

Равновесный объем производства = 254.

Равновесная выручка = $1,8E + 04$.

Максимальная выручка = $62 \text{ руб.} \times 308 = 1,9E + 04 \text{ руб.}$

Но задача может и не иметь решения. Такая ситуация может возникнуть в двух случаях.

В первом случае осваивается принципиально новый издержкоемкий товар, нужный потребителям. Но они еще не располагают достаточным уровнем доходов, чтобы возместить цену производителя. В этом случае освоение и производство товара следует отложить до тех пор, пока не будут найдены более дешевые технологии производства, или пока доходы потребителей не достигнут достаточного уровня.

Во втором случае производится жизненно важный товар повседневного спроса, без которого невозможно нормальное развитие общества. Однако затраты на его производство и реализацию не компенсируются ценой реализации. В этом случае необходимо найти источники дотаций на производство товаров.

Результаты решения задачи с помощью предложенной математической модели в каждом конкретном случае должны быть подвергнуты тщательному экономическому и логическому анализу.

Итак, несмотря на актуальность и универсальность применения экономико-математического моделирования, проведенный анализ позволил выявить ряд основных недостатков существующих экономико-математических моделей, которые снижают их достоверность и прогностическую ценность. В целях нивелирования этих недостатков авторы статьи разработали алгоритм решения наиболее востребованной на практике задачи по установлению рыночной цены на товары и услуги путем исследования кривых спроса и предложения, овладение которым позволит любому экономическому субъекту на реальных цифрах определять цены на потребительские товары и услуги с учетом конъюнктуры рынка.

Список литературы

1. Юданов А. Теория конкуренции: прикладные аспекты // Мировая экономика и международные отношения. – 1997. – № 6. – С. 44.

В редакцию материал поступил 04.12.12

Информация об авторе

Шабанова Людмила Борисовна, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга и экономики, Институт экономики, управления и права (г. Казань)

Адрес: 420111, Россия, г. Казань, ул. Московская, тел.: (843)231-92-90

E-mail: 788993@mail.ru

Кушниренко Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент, Казанский институт (филиал) Российского государственного торгово-экономического университета

Адрес: 420111, Россия, г. Казань, ул. Кремлёвская, 25/22

L.B. SHABANOVA,

doctor of economics, professor

Institute of economics, management and law (Kazan), Russia

V.N. KUSHNIRENKO,

PhD (Engineering), associate professor

Kazan institute (branch) of Russian state university for trade and economics, Russia

ECONOMICAL-MATHEMATICAL MODELS AS A TOOL OF SOLVING PRACTICAL TASKS

In spite of the fact that economical-mathematical models are known as one of the efficient means of analysis, predicting and managing the economical processes, their practical application does not always ensure high accuracy and reliability of results. Consequently, there is a need to critically analyze the most well-known economic models, and to propose an algorithm of solving the topical problem of setting the balanced price of goods, which may become practically significant for entrepreneurs as a tool of solving this problem.

Key words: modeling; economic model; demand curve; supply curve; algorithm; goods price.

References

1. Yudanov A. Teoriya konkurentsii: prikladnye aspekty (Theory of competition: applied aspects), *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 1997, No. 6, p. 44.

Information about the authors

Shabanova Lyudmila Borisovna, doctor of economics, professor of marketing and economics chair, Institute of economics, management and law (Kazan)

Address: 42 Moskovskaya str., 420111, Kazan, Russia, tel.: (843)231-92-90

E-mail: 788993@mail.ru

Kushnirenko Vladimir Nikolayevich, PhD (Engineering), associate professor, Kazan Institute (branch) of Russian state university for trade and economics

Address: 25/22 Kremlyovskaya str., 420111, Kazan, Russia
