

УДК 519.86

А. С. Дулесов, И. А. Гиманова, О. Л. Мельникова, Н. В. Дулесова
 ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова»,
 Абакан, e-mail: dulesov@khsu.ru

ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА МИКРОРЫНКАХ ТОРГОВОЙ СИСТЕМЫ

Ключевые слова: моделирование, торгово-посредническая сеть, спрос и предложение, динамика взаимосвязи.

В статье представлено исследование особенностей изменения спроса и предложения на микро-рынках торговых систем и их влияние на поведение всех участников сети. Затрагиваются вопросы взаимосвязи получения прибыли и издержек производителя товара при сопоставлении спроса и предложения на микрорынке. Установлено, что конечный покупатель оказывает влияние на уровень издержек посредников и производителя всей торговой системы. С учетом этого факта рассмотрены различные варианты изменения ситуации на микрорынке. Особое внимание уделено коэффициенту для расчета цен и объемов купли или продажи товара. Данный коэффициент устанавливает связь между спросом на товар потребителя и предложением продавца на каждом микрорынке. Рассмотрена его взаимосвязь с издержками производства и/или продажи с графической интерпретацией. Также коэффициент позволяет отразить способность участника системы к продвижению товара от производителя к конечному потребителю. Использование коэффициента реализации товара позволит строить математическую модель описания движения материальных потоков при распределении цен на микро-рынках, а также при разработке методов определения цен и объемов продаж в торгово-посреднических сетях. Аналитически и графически показаны его предназначение в задачах распределения цен на микрорынках и товарных потоках в логистических цепях.

A. S. Dulesov, I. A. Gimanova, O. L. Melnikova, N. V. Dulesova
 Khakas State University named after N.F.Katanov, Abakan, dulesov@khsu.ru

INTERRELATION ASSESSMENT OF INDICATORS SUPPLY AND DEMAND IN THE MICROMARKETS OF THE TRADING SYSTEM

Keywords: modelling, trade-commerce network, demand and supply, interaction dynamics.

Supply and demand change the research of in the micromarkets of the trading systems is presented features in article. The questions of profit and expenses of interrelation of the goods producer by comparison of supply and demand in the micromarket are mentioned. Special attention is paid to calculating the prices and volumes of sale and purchase and the coefficient establishing connection between demand of the end user in the trading system and the supply of goods of each seller. The coefficient allows to reflect ability of the system participant to goods promotion from the producer to the end user. It is also shown (analytically and graphically) its purpose is problems of the price distribution in the micromarket and goods flows in logistics chains.

Введение. Особенности изменчивости спроса и предложения на микро-рынках торговых сетей имеют разнообразную природу. Помимо известных факторов воздействия, наименования которых можно найти в классической литературе по микроэкономике [1, 2], реально существующие факторы наделены такими показателями как частота появления, амплитуда и периоды существования с наличием асинхронности и синхронности процесса.

Тем не менее существенное внимание уделено спросу и предложению без существенной оценки их влияния на поведение агентов торговой сети в про-

цессе предстоящей купли/продажи товара [3, 4, 6].

Цель исследования

Изучение взаимосвязи спроса и предложения на микро-рынках торговой системы с учетом издержек и разных вариантах событий при реализации товара.

К основным показателям спроса и предложения относят цену P и объем продаж Q . В процессе анализа функционирования микро-рынка данные показатели описываются линиями спроса D и предложения S , которые строятся на основе функций линейного и нелинейного вида [2].

Материал исследования

Что представляют собой спрос и предложение на микрорынках торговой сети:

1. *Спрос* – количество благ, которое все покупатели могут и хотят приобрести в течение данного времени и при определенных условиях (факторов спроса). Факторы спроса: цена товара, доходы и их распределения и др. [1].

На рис. 1 представлены линии спроса, с функцией вида

$$D = \frac{G}{Q} \text{ при } G = \text{const},$$

где G – объем финансовых средств, которыми располагает покупатель.

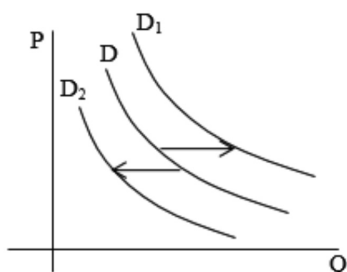


Рис. 1. Линии спроса

В случае роста дохода потребителей будет сдвиг спроса вправо на D_1 , при снижении дохода потребителей влево на D_2 . Сдвиги будут, если товар приобретает полезные (вредные) свойства. Существуют исследования рынка с фиксированной линией спроса [4].

2. *Предложение* – количество блага, которое все производители/продавцы могут и хотят произвести/продать в течение данного времени и при определенных условиях (факторы предложения). Факторы предложения: цена товара, прибыльность товара, затраты (которые зависят от цен на используемые в производстве ресурсы) и др. [1].

На рис. 2 представлены линии предложения, где a – минимальный сдвиг при котором предложение равно нулю. Линия спроса S имеет функцию, близкую к функции издержек продавца.

Сдвиг линии вправо – вниз – рост предложения при варьировании дополнительных факторов, а сдвиг влево – вверх – уменьшение при варьировании дополнительных факторов.

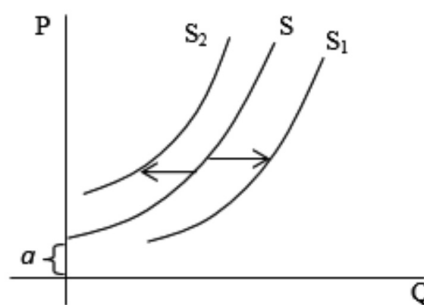


Рис. 2. Линии предложения

Методы исследования

Рассмотрим далее связь прибыли производителя товара с издержками, которые он несет при производстве и продаже товара.

Пусть производитель стремится получить прибыль $\pi(Q) = R(Q) - C(Q)$, где Q – объем предложения производителя, $R(Q)$ – доход от продаж, $C(Q)$ – издержки производства. Прибыль будет возрастать, пока не достигнет максимума, а затем начнет снижаться. Следовательно, объем производства Q максимизирует прибыль в том случае, когда приращение прибыли от дополнительного увеличения продаж Q станет равно нулю (т.е. $\Delta\pi/\Delta Q = 0$). Следовательно

$$\frac{\Delta\pi}{\Delta Q} = \frac{\Delta R}{\Delta Q} - \frac{\Delta C}{\Delta Q} = 0, \text{ где } \frac{\Delta R}{\Delta Q} - \text{предельный доход, } \frac{\Delta C}{\Delta Q} - \text{предельные издержки.}$$

Условие максимальной прибыли: $MR = MC = 0$.

Пример:

Рассмотрим функцию издержек $C(Q) = 50 + Q^2$, где постоянные издержки равны 50, переменные Q – переменные.

Определим:

$$\text{– средние издержки: } \frac{\Delta C(Q)}{\Delta Q} = \frac{50+Q^2}{Q} = \frac{50}{Q} + Q;$$

$$\text{– предельные издержки: } \frac{\Delta C}{\Delta Q} = 2Q.$$

Имеем функцию спроса: $P(Q) = 40 - Q$.

Определим:

$$\text{– доход: } R(Q) = p(Q) \cdot Q = 40Q - Q^2.$$

$$\text{– предельный доход: } MR = \frac{\Delta R}{\Delta Q} = 40 - 2Q.$$

Установив предельный доход равный предельным издержкам, можно убедиться в том, что прибыль максимизируется тогда, когда $Q = 10$ (рис. 3).

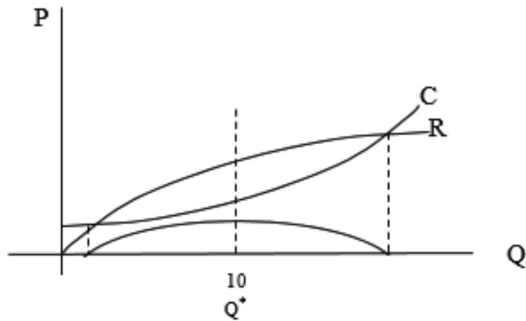


Рис. 3. Функции

Рассматривая рис. 3 отметим, что функция прибыли $\pi(Q) = R(Q) - C(Q)$ определяется как разность между функцией дохода $R(Q) = P(Q) * Q$ и функцией издержек $C(Q) = Q_{\text{пост}} + Q_{\text{пер}}^2$.

Если на рис. 3 отобразить $P(Q)$ – функцию спроса ($D(Q)$ – линия спроса) и отразить реакцию предложения на изменившийся спрос (рис. 4), то оптимальное количество произведенного и реализованного товара на микрорынке будет иным, то есть уменьшится.

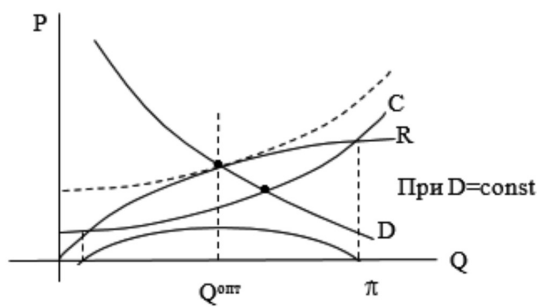


Рис. 4. Отображение оптимального значения прибыли и объема продаж

Тем самым рыночная цена $P_{\text{рын}} = \text{себестоимость единицы продукции} + \text{прибыль единицы продукции}$ (рис. 4).

Рассмотрим далее распределение линий предложения при наличии спроса конечного потребителя товара, определяющегося функцией $D = \frac{G}{Q}$ при

$G = \text{const}$. Отметим, что конечный потребитель – это агент торговой сети, являющийся только покупателем товара.

Введем в дальнейший процесс анализа коэффициент реализации товара R , который можно опередить исходя из соотношения цены и объема реализации на микрорынках:

$$R = \frac{\Delta P}{Q},$$

где ΔP – изменение цены на микрорынке.

Коэффициент R означает величину тангенса угла наклона касательной к функции S (рис. 5). Рассмотрим связь данного коэффициента с установленным спросом конечного потребителя (для которого $Q_{\text{покуп}} = \text{const}$) и линиями предложений каждого из продавцов. Условия конечного потребителя/покупателя, то есть его потребительские возможности определены ценой P_2 и объемом покупки:

$$Q_{\text{покуп}} = \frac{G}{P_2}. \quad (1)$$

Рассмотрим торговую систему в виде логистической цепи, соединяющей производителя с конечным потребителем [5, 6]. Она состоит из последовательно соединенных четырех экономических агентов, взаимодействующих друг с другом на микрорынках. На 0 микрорынке встречаются производитель и первый посредник, 1 микрорынок – взаимодействие между первым посредником и вторым, 2 микрорынок – между вторым посредником и конечным потребителем [7].

Поскольку на микрорынке 2 в точке равновесия ($D; S_{2\text{поср}}$) значение цены P_2 и объем продаж известны, то на основе функций издержек (кривые предложения) на микрорынках 1 и 0 (относящихся соответственно к посреднику и производителю), можно получить значение цен P_1 и P_0 . При значительно высоком производстве и реализации товара функция издержек совпадет с функцией предложения. По сути рынок покупателя оказывает влияние на уровень издержек посредников и производителя (рис. 5).

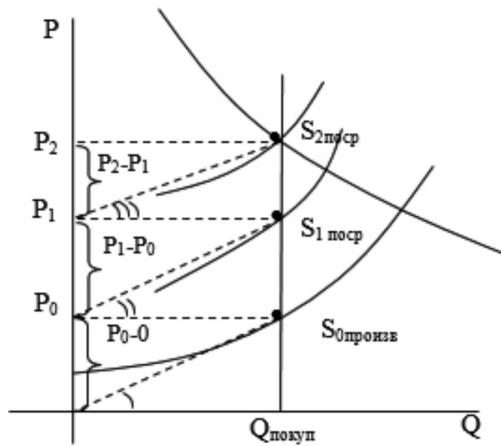


Рис. 5. Связь издержек агентов сети с рынком конечного потребителя

Изменение цен на микрорынках определяет величину коэффициента R , который определяется как

$$R = \frac{P_i - P_{i-1}}{Q}$$

где P_i – цена на i – микрорынке, P_{i-1} – цена на $i-1$ – микрорынке.

Предложенный коэффициент является полезным при расчетах цен и объемов при движении товара по цепи. Он отражает способность агента к продвижению товара по сети через микрорынки. Рассмотрим его с точки зрения взаимосвязи с издержками производства/продажи, графическая интерпретация которой отображена на рис. 6.

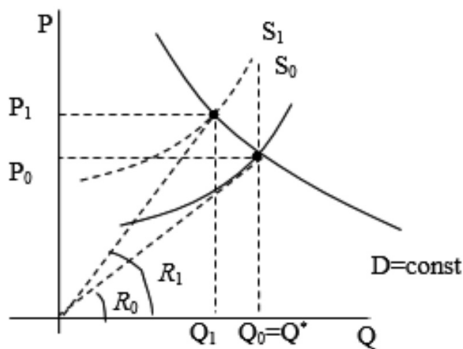


Рис. 6. Варьирование R при изменении издержек

Рассматривая рис. 6 видно, что, если появление какого-либо фактора приведет к росту издержек производства, тогда при условии $D = const$ кривая издержек S_0 сместится вверх-влево, что заставля-

ет продавца повысить цену и снизить объем реализуемой продукции реагируя на спрос. При этом, как это выражено на рис. 6, коэффициенты R_1 и R_0 могут быть равны или отличаться друг от друга. Однако здесь возникает ряд вопросов:

- 1) является ли данное обстоятельство утверждением о том, что прибыль снизится;
- 2) уменьшится ли объем продаж с Q_0 до Q_1 или останется $Q = const$.

Результаты исследования и их обсуждение

Отвечая на эти вопросы выдвигается предположение: спрос остается неизменным (линия спроса не сместится), следовательно доход останется прежним: $P_0 \cdot Q_0 = P_1 \cdot Q_1$. С другой стороны, повышение издержек при постоянстве доходов – результат снижения прибыли. Рассмотрим далее вопрос об изменении коэффициента R . Согласно рис. 6 переход от предложения S_0 к S_1 , (например, под воздействием фактора – налоговая нагрузка возросла) определим коэффициенты:

$$R_0 = \frac{\Delta P_0}{Q_0} = \frac{P_0 - 0}{Q_0}; \quad R_1 = \frac{\Delta P_1}{Q_1} = \frac{P_1 - P_0}{Q_1}$$

Поскольку здесь ΔP и ΔQ являются разнонаправленными, то соотношения между R_1 и R_0 будут различными. Если продавец стремится сохранить доход от продаж, то есть сохранить условие $P_0 Q_0 = P_1 Q_1$ (рис. 6), при котором

$$Q_1 = \frac{P_0 Q_0}{P_1} \tag{2}$$

Следовательно $Q_1 < Q_0$. Тогда при $P_1 > P_0$ и $Q_1 < Q_0$, новое значение $R_{10} > R_0$, что указывает на снижение пропускной способности сети.

Дополнительно к вышеизложенному (обратившись к рис. 6) представим к рассмотрению 2 варианта событий, связанных с реализацией товара:

- 1) Условие в (1) $G = const$. Конечный потребитель готов купить при S_0 продукцию в объеме $Q_0 = \frac{G}{P_0}$. Если производитель повысит цену с P_0 до P_1 , то он должен ожидать продажи в объеме

$$Q_1 = \frac{G}{P_1} \tag{3}$$

В этом случае необходимо соблюдение рыночного равновесия: $\frac{P_0 Q_0}{P_1} = \frac{G}{P_1}$,

то есть значение Q_1 полученное по (2) и по (3) должно быть связано с балансом условие $P_0 Q_0 = P_1 Q_1$. Тем самым при определении P_1 , Q_1 и R_1 продавец обязан учесть спрос конечного потребителя (его потребности в Q_1). Если производитель не учел спрос конечного потребителя, следует ожидать дисбаланс (отсутствие точки рыночного равновесия) между спросом и предложением. В свою очередь дисбаланс приведет к дефициту или переизбытку товара на складах.

2) Условие в (1) $D = var$ (рис. 7). В случае появления у потребителя стимула к приобретению дополнительного количества товара, он будет тратить больше средств $P_1 Q_1 > P_0 Q_0$, приобретая Q_1 по цене P_1 .

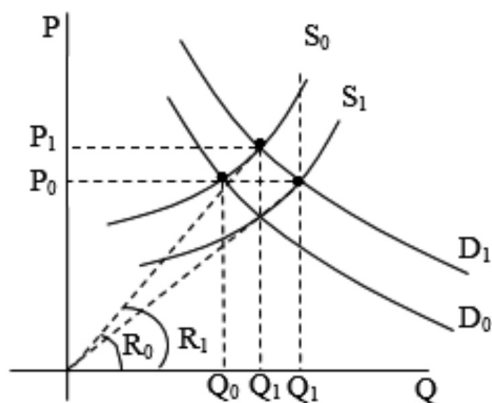


Рис. 7. Варьирование спроса и предложения

В случае сдвига спроса (параллельное перемещение спроса D_0 до D_1) рассмотрим 2 случая:

а) Приобретается Q_1 по цене $P_0 = const$. На линии спроса $D_0 : R_0 = \frac{P_0 - 0}{Q_0}$;

$C = P_0 Q_0$; $P_0 = Q_0 R_0$; $C = Q_0^2 R_0$, а на линии $D_1 : R_1 = \frac{P_0 - 0}{Q_1}$; $C = P_0 Q_1$; $P_0 = Q_1 R_1$; $C = Q_1^2 R_1$. Чтобы сбалансировать микро-рынок, необходимо снизить предложение продавца с S_0 до S_1 .

б) Приобретается Q_1 с учетом роста цены до P_1 обусловленное смещение кривой спроса с линии D_0 на линию D_1 . Продавец в данном случае получит дополнительную прибыль, тем самым изменится R_0 . Его можно определить при условии знания о величине Q_1 и согласно функции S_1 определить как $R_0 = \frac{P_1 - 0}{Q_1}$.

В конечном итоге (рассмотрев ситуацию согласно рис. 7):

- 1) при соотношении $P_1 > P_0$ и $Q_1 > Q_0$ будем иметь $R_0 > R_1$;
- 2) при $P_0 = const$ и $Q_1 > Q_0$ имеем $R_0 > R_1$;
- 3) когда приращение $\frac{\Delta P}{\Delta Q} = const$, то $R = const$.

Заключение

Во всех рассматриваемых случаях коэффициент реализации товара R отражает возможности агента торговой сети в возможности продать/купить количество товара по ценам микрорынков, которые он связывает.

Рассмотрев ряд факторов взаимодействия агентов торговых сетей на микрорынках, выделен применительно для каждого агента торговой сети коэффициент продвижения товара. Его значимость заключается в возможностях его учета при построении математической модели описания движения материальных потоков при распределении цен на микрорынках, а также при разработке методов определения цен и объемов продаж в торгово-посреднических сетях [7, 8].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и республики Хакасия в рамках научного проекта № 19-47-190001.

Библиографический список

1. Микроэкономика: учебник для вузов / Л.П. Кураков, М.В. Игнатъев, А.В. Тимирясова и др.; под общ. ред. А.Л. Куракова. М.: Изд-во ИАЭП, 2017. 353 с.

2. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика: В 2 т. Пер. с англ. 14-го изд.: Учеб. Т. 1. М.: ИНФРА-М, 2003. 972 с.
3. Стольникова Ю.С., Поливанова А.Е., Шошина В.О., Агишева Д.К., Зотова С.А. Функции спроса и предложения в экономике // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 200-201.
4. Поддубный В.В., Романович О.В. Рынок с фиксированной линией спроса как оптимальная система // Труды X Международной ФАМЭТ конференции. 2011. С. 318-323.
5. Шумаев В.А. Основы логистики: учеб. пособие. М.: Юридический институт МИИТ, 2016. 314 с.
6. Коваленко А.Г. Математические модели однопродуктового рассредоточенного рынка и их исследование // Теория и системы управления. 2005. № 3. С. 41-54.
7. Gimanova I.A., Dulesov A.S., Litvin N.V. Simulation of economic agents interaction in a trade chain // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 803. 2017. 012047. [Электронный ресурс]. URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/803/1/012047>. (дата обращения: 20.01.2020).
8. Дулесов А.С., Гиманова И.А., Мельникова О.Л., Колмакова З.А. Математическая модель построения линии потребительского спроса для агентов торгово-посреднической сети // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 11-2. С. 264-269. DOI: 10.17513/snt.37802.