НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА
НАУКА и ОБРАЗОВАНИЕ
Эл № ФС77 - 48211. Государственная регистрация №0421200025. ISSN 1994-0408
электронный научно-технический журнал

Статистическая модель рыночного звена макроэкономической системы управления

 # 06, июнь 2013
DOI: 10.7463/0613.0586255
Чернышев С. Л.
УДК. 330.4 (075.8)

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана
chernshv@bmstu.ru

В современной социально-экономической системе существует множество различных рынков: рынок товаров и услуг, рынок денег, рынок энергетических ресурсов, рынок трудовых ресурсов, и другие. В связи с этим важное значение имеет моделирование рынка. Для оценки рыночной цены применяются различные модели рынка [1], в том числе и такие, в которых учитывается случайный характер спроса и предложения вследствие воздействия случайных факторов. Однако в случаях множества покупателей и продавцов рыночное равновесие носит случайный характер не только из-за воздействия этих случайных факторов, но и в силу статистического разброса доходов покупателей и уровня рентабельности продавцов. Такое состояние, например, характерно для рынка трудовых ресурсов, на котором в качестве продавцов выступает незанятое население, продающее свою рабочую силу, а покупателями являются работодатели. Со стороны работодателей формируется спрос на работников, причем предлагаемые ставки заработной платы обычно имеют большой разброс, а со стороны незанятого населения формируется предложение рабочей силы с разным уровнем образования и с разными ожиданиями относительно своего будущего заработка. Настоящая статья посвящена определению статистической модели рыночного звена макроэкономической системы управления.

Изучение статистических данных о доходах покупателей и ожидаемых доходах продавцов на рынке в конкретный момент времени позволяют построить гистограммы их распределения для этого момента, изображенные на рис.1.

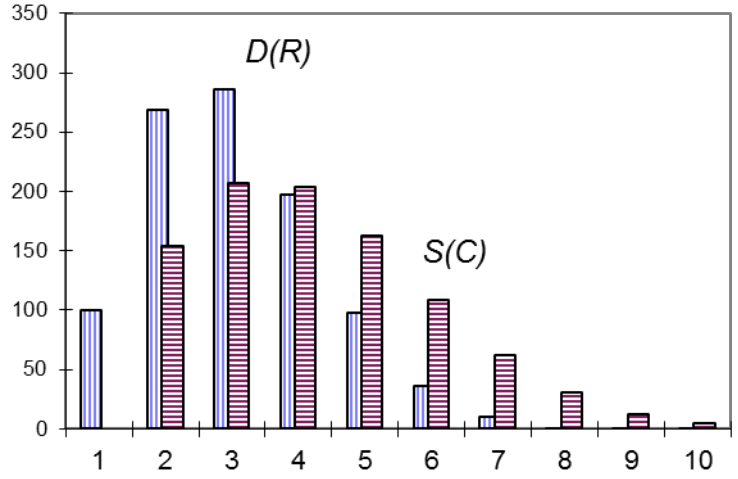

Рис. 1.

По оси абсцисс на этом рисунке показаны доверительные интервалы, на которые разбита ось возможных цен, $D(R)$ - гистограмма возможного числа покупок по ценам, лежащим в пределах этих интервалов, а $S(C)$ - гистограмма возможного числа продаж по этим ценам. Соответственно первая гистограмма описывает ожидания покупателей, а вторая - ожидания продавцов (для рынка трудовых ресурсов первая описывает ставки зарплаты, предлагаемые работодателями, а вторая - ожидаемые заплаты работополучателей).

Следует подчеркнуть, что гистограммы вида рис. 1 в общем соответствуют развитому государству, когда в обществе имеет место значительная прослойка так называемого среднего класса. Бедные же и сверхбогатые слои населения в таком обществе составляют меньшую часть. К сожалению, в России распределение по доходам покупателей (да и по уровню запросов незанятого населения на зарплату) значительно отличается от гистограмм рис. 1. Принято такое распределение оценивать децильным коэффициентом дифференциации (отношение доходов 10% богатого населения к доходам 10% самого бедного населения). В России он изменился со значения, равного 4,5 в 1991 году, до совсем «неприличного», равного 16,4 в 2012 году (данные Федеральной службы гогсударственной статистики) [2].

Применение критерия согласия χ^2 позволяет по имеющимся гистограммам подобрать наиболее близкий закон распределения плотности вероятности $W_S(p)$ по ценам продавцов и $W_D(p)$ по ценам покупателей. Сложив значения спроса, входящие

во все интервалы на рис.1, получаем суммарный спрос D_Σ в данный момент времени. Умножив его на значения найденной плотности распределения вероятностей, получаем плотность распределения возможного спроса по рыночным ценам $D(p) = D_\Sigma W_D(p)$ в данный момент (для рынка трудовых ресурсов это - распределение спроса на рабочую силу по уровню зарплаты). Проделав подобную операцию для предложения, получаем плотность распределения возможного предложения по ценам $S(p) = S_\Sigma W_S(p)$ где S_Σ - суммарное предложение в данный момент. На рис. 2 показаны соответствующие графики.

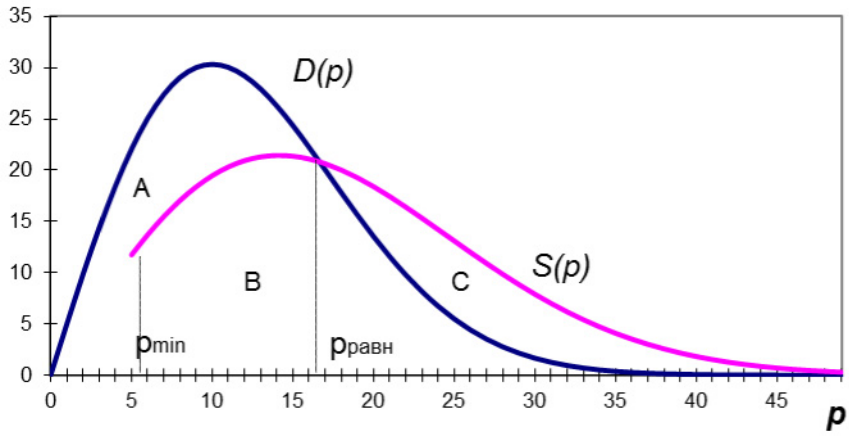

Рис. 2.

Кривая распределения предложения $S(p)$ обычно не начинается от нуля, так как на рынке товаров и услуг отсутствуют продавцы, желающие отдать товар даром или продать его по ценам ниже уровня затрат на единицу продукции $p_{\min}$, а в случае рынка трудовых ресурсов $p_{\min}$ представляет собой прожиточный минимум на одного человека, ниже которого ставка зарплаты для незанятого населения невозможна (если даже при зарплате $p_{\min}$ у работника имеются в семье иждивенцы, то члены семьи будут существовать на доход ниже прожиточного минимума). Кривая же спроса $D(p)$ может иметь значения в области малых цен, так как они отражают ожидания наиболее бедных покупателей товаров или наиболее «прижимистых» нанимателей работников.

При взаимодействии покупателей и продавцов на рынке осуществляется множество продаж, которые удовлетворяют доходам покупателей и ожиданиям продавцов. Наилучшее совпадение последних имеет место вблизи точки пересечения кривых, которой соответствует цена, $p_{равн}$, которую можно считать равновесной ценой в том смысле, что количество вероятных покупок по ней близко к количеству возможных продаж [3]. Следовательно, при известных законах распределения плотности вероятности равновесная цена может быть найдена из равенства

$$S(p_{равн}) = D(p_{равн}). \quad (1)$$

Очевидно также, что область *B* рис., образующаяся под кривой предложения до точки $p_{равн}$ и под кривой спроса за нею, соответствует случаю, когда доходы покупателей и ожидания продавцов совпали. Поэтому возможное количество продаж в данный день будет равно площади этой области:

$$N_{пр} = \int_{p_{\min}}^{p_{равн}} S(p)dp + \int_{p_{равн}}^{\infty} D(p)dp. \quad (2)$$

Общий оборот рынка в этот день, или общая стоимость продаж будет определяться, как

$$C_{пр} = \int_{p_{\min}}^{p_{равн}} p \cdot S(p)dp + \int_{p_{равн}}^{\infty} p \cdot D(p)dp. \quad (3)$$

Тогда средняя цена продаж в данный день будет определяться из выражения

$$p_{ср} = C_{пр} / N_{пр}, \quad (4)$$

и она в общем случае не равна равновесной, так как распределения $S(p)$ и $D(p)$ в области *B* не симметричны относительно точки $p_{равн}$. Для рынка труда величина $p_{равн}$ представляет собой среднюю зарплату.

Важной особенностью этой модели является наличие одновременно и остатка товара к концу дня и неудовлетворенного спроса. Количество непроданного товара объясняется тем, что часть продавцов имела завышенные ожидания в этот день и выставила слишком высокие цены, поэтому количество остатка будет равняться площади области *C* на рис. 2 (для рынка труда это количество будет равно числу людей, не получивших работу). Площадь же области *A* на рис. 2 равна неудовлетворенному спросу в данный день, поскольку часть покупателей слишком оптимистично оценивала цены и не смогла купить товар дешево (работодатели выставляли рабочие места с низкими ставками зарплаты).

Таким образом, остаток товара определяется выражением

$$\Delta Q = \int_{p_{\text{равн}}}^{\infty} [S(p) - D(p)]dp = S_{\Sigma} - N_{\text{пр}}, \qquad (5)$$

а неудовлетворенный спрос -

$$\Delta D = \int_{0}^{p_{\text{равн}}} [D(p) - S(p)]dp = D_{\Sigma} - N_{\text{пр}}. \qquad (6)$$

Если обозначить номер момента времени k, то суммарный спрос в k-ый момент будет равен сумме вновь возникшего спроса и оставшегося от прежнего дня неудовлетворенного спроса (для рынка труда - возможное количество свободных рабочих мест в следующий момент):

$$D(k) = D_{\text{нов}}(k) + \Delta D(k-1). \qquad (7)$$

Количество же товара, выставленного на рынок в этот момент, если остаток не уничтожается, будет равен сумме новой поставки и остатка от предыдущего дня (для рынка труда - возможное предложение рабочей силы в следующий момент):

$$S(k) = S_{\text{нов}}(k) + \Delta Q(k-1). \qquad (8)$$

Таким образом, данная модель (уравнения (1)-(8)) является динамической и в новый момент возникает новая равновесная цена, так как в том случае, если $\Delta D(k-1) > \Delta Q(k-1)$, кривая спроса $D(p)$ поднимается выше, чем кривая $S(p)$ и точка их пересечения сдвигается вправо, то есть в соответствии с экономическими законами повышается рыночная цена (см. рис. 3). При обратном соотношении равновесная цена в следующий момент снижается. Так же будет меняться и средняя цена.

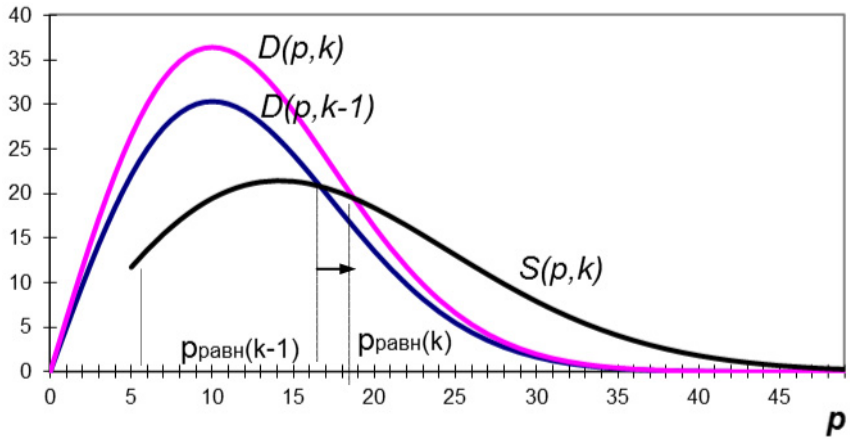

Рис. 3.

Достоинством этой модели является учет возможного одновременного существования на рынке неудовлетворенного спроса и остатка товара для рынка товаров и услуг, и одновременного существования свободных рабочих мест и безработных для рынка трудовых ресурсов. Нужно отметить, что степень адекватности данной модели уменьшается при уменьшении количества участников рыночных отношений, продавцов и покупателей, в силу того, что она строится на статистическом материале. Кроме этого, нужно учитывать разнородность статистических данных и рассматривать эту модель не как модель одного товара, а как многотоварную, с учетом корреляционных связей между продажами разных товаров. Например, для рынка труда следует выделять рабочие профессии, профессии педагогов, работников правоохранительных органов, банковских служащих, менеджеров и др. В этом случае для каждой из профессий будут свои распределения. Однако при слишком детальном выделении длины выборок статистических данных по каждому товару могут быть небольшими и ухудшается адекватность модели. Чтобы избежать этого, нужно группировать близкие товары в общие группы и рассматривать корреляционные связи между группами.

Список литературы

1. Гусейнов Р.М., Семенихина В.А. Экономическая теория. Изд-во Омега-Л, 2011. 439 с.

2. Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт. Режим доступа: http://www.gks.ru/ (дата обращения 25.05.2013).

3. Чернышев С.Л. Моделирование экономических систем и прогнозирование их развития. М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. 230 с.

SCIENTIFIC PERIODICAL OF THE BAUMAN MSTU

SCIENCE and EDUCATION

EL № FS77 - 48211. №0421200025. ISSN 1994-0408

electronic scientific and technical journal

A statistical model of the market sector of macroeconomic management

 # 06, June 2013

DOI: 10.7463/0613.0586255

Chernyshev S.L.

Bauman Moscow State Technical University, 105005, Moscow, Russian Federation

chernshv@bmstu.ru

The author considers a statistical model of the market sector of the macroeconomic management system, where supply and demand lack any regular pattern due to the statistical spread of customers' incomes and sellers' profitability. Probability density distribution of customers' incomes and sellers' profitability was determined on the basis of studying market statistics. Using these distributions it was possible to obtain distribution density of possible supply and demand over the market price. Natural and monetary sales volumes, mean price, supply and demand dynamics were also determined. A feature of this model is simultaneous existence of an unsatisfied demand and a stock in trade, which, for example, is typical for the labor market.

Publications with keywords: probability, demand, supply, average price, unsatisfied demand, the balance of goods

Publications with words: probability, demand, supply, average price, unsatisfied demand, the balance of goods

References

1. Guseynov R.M., Semenikhina V.A. *Ekonomicheskaya teoriya* [Economic theory]. Omega-L Publ., 2011. 439 p.

2. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki : ofitsial'nyy sayt* [Russian Federation. Federal State Statistics Service : official website]. Available at: http://www.gks.ru/ , accessed 25.05.2013.

3. Chernyshev S.L. *Modelirovanie ekonomicheskikh sistem i prognozirovanie ikh razvitiya* [Modeling of economic systems and prediction of their development]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2003. 230 p.