

УДК 330.11

## ***ВЛИЯНИЕ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ЦЕНУ ТОВАРА***

***Чуев В.Ю.***

*к.т.н., доцент,*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,  
Москва, Россия*

***Медведева Ю.А.***

*ассистент,*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,  
Москва, Россия*

### **Аннотация**

Одной из актуальных задач экономики является исследование изменения цены товара при изменении спроса и предложения. В настоящей статье показано влияние спроса и предложения на продажную цену единицы товара. Исследованы различные ситуации при уменьшении и увеличении спроса и предложения. В результате исследования показано, в каком случае цена единицы товара со временем стабилизируется, а в каких случаях фирме следует значительно сократить или вообще прекратить выпуск данного товара.

**Ключевые слова:** спрос, предложение, продажная цена товара, производная продажной цены товара, рост и сокращение объёма произведённого товара.

## ***THE INFLUENCE OF SUPPLY AND DEMAND ON THE PRICE OF GOODS***

***Chuev V.Yu.***

*PhD, Associate Professor,*

*Bauman Moscow State Technical University,  
Moscow, Russia*

***Medvedeva Yu.A.***

*assistant,*

*Bauman Moscow State Technical University,*

*Moscow, Russia*

## **Abstract**

One of the urgent problems of economics is the study of changes in the price of goods with changes in supply and demand. The influence of supply and demand on the selling price of a unit of goods has been shown. A number of situations with decreasing and increasing supply and demand has been studied. As a result of the study, has been shown which case the unit price of the product stabilizes over time, and which case the company should significantly reduce or stop the production of this product.

**Keywords:** supply, demand, the selling price of the product, the derivative of the selling price, the growth and the reduction of the volume of goods produced.

## **Введение**

Одной из важных задач экономики является исследование изменения цены товара при изменении спроса и предложения [1, 2]. В [3, 5] исследован частный случай, когда спрос на товар уменьшается, а предложение увеличивается (динамическая модель рынка Вальраса). В настоящей статье рассмотрим более общий случай.

## **Основные математические зависимости и формулы**

Пусть  $p_0 = p(t_0)$  – цена товара в момент времени  $t_0$ , положим  $t_0 = 0$ ,  $p(t)$  – цена товара в момент времени  $t$ ,  $D(p)$  и  $S(p)$  соответственно величины спроса и предложения при цене  $p(t)$  в момент времени  $t$ . Предположим, что

производная цены пропорциональна неудовлетворенному спросу  $D(p) - S(p)$ , т.е.

$$p' = \kappa(D(p) - S(p)), \text{ где } \kappa > 0.$$

Таким образом, если спрос превышает предложение, цена товара растет, и падает, если предложение превышает спрос [4, 7]. Предположим, что спрос и предложение являются линейными функциями цены, т.е.

$$D(p) = a + bp, \quad S(p) = m + lp$$

где  $a, b, l, m$  – некоторые числа, причем  $a > 0, m > 0$ ,  $b$  и  $l$  могут быть как положительными, так и отрицательными [6].

Получаем, что изменение цены товара описывается уравнением

$$p' = \kappa(a - m) + \kappa(b - l)p \quad (1)$$

с начальными условиями  $p(0) = p_0$ .

### **Решение дифференциального уравнения с различными параметрами**

1. Начнем с тривиального случая  $b = l, a = m$ , т.е. спрос и предложение остаются равными друг другу. При этом  $p' = 0$  или  $p = p_0$ , т.е. цена товара остается постоянной.
2. Пусть  $b = l, a \neq m$ . В этом случае получаем уравнение  $p' = \kappa(a - m)$ , его решение:

$$p = \kappa(a - m)t + p_0 \quad (2)$$

т.е. при  $p = \kappa(a - m) + p_0$  (спрос превышает предложение) цена товара растет, а при  $a < m$  (предложение превышает спрос) цена товара уменьшается.

3. Рассмотрим случай  $a = m, b \neq l$ . Приходим к уравнению  $p' = \kappa(b - l)t$ , его решение:

$$p = p_0 e^{\kappa(b-l)t}. \quad (3)$$

Данный случай соответствует тому, что начальный момент времени  $t_0$

спрос и предложение одинаковы. При  $b > l$  спрос будет с течением времени превышать предложение, т.е. цена товара будет расти, а при  $b < l$  предложение будет превышать спрос, т.е. цена товара будет уменьшаться.

4. Исследуем теперь общий случай, т.е.  $a \neq m$ ,  $b \neq l$ . Решение уравнения (1) имеет вид:

$$p(t) = \left( p_0 + \frac{a - m}{b - l} \right) e^{\kappa(b-l)t} - \frac{a - m}{b - l}. \quad (4)$$

При  $\begin{cases} a > m \\ b > l \end{cases}$  цена товара быстро растет. Однако этот быстрый рост будет

продолжаться непродолжительное время, т.к. этот товар начнут производить конкуренты, что приведет к увеличению предложения. При

$\begin{cases} a < m \\ b > l \end{cases}$  и  $\frac{m - a}{b - l} > p_0$  получаем ситуацию, аналогичную предыдущей. При

$\begin{cases} a < m \\ b > l \end{cases}$  и  $\frac{m - a}{b - l} < p_0$  цена товара быстро убывает, что приведет к отказу

фирмы от выпуска этого товара.

При  $\begin{cases} a > m \\ b < l \end{cases}$ , т.е. начальный спрос превышает начальное предложение, но

предложение растет быстрее спроса, получаем, что  $\lim_{x \rightarrow +\infty} p(t) = \frac{a - m}{l - b} > 0$ ,

т.е. цена товара с течением времени стабилизируется.

При  $\begin{cases} a < m \\ b < l \end{cases}$  цена товара медленно уменьшается. А т.к. в этом случае

$\lim_{x \rightarrow +\infty} p(t) = \frac{a - m}{l - b} < 0$ , фирме следует через некоторое время значительно

сократить или остановить выпуск этого товара.

## Выводы

1. Исследовано влияние изменения спроса и предложения товара на его цену.

2. Выявлена ситуация, когда цена товара стремится с течением времени к постоянному значению.
3. Установлено, что более быстрый рост предложения по сравнению со спросом вынудит фирму значительно сократить или вообще прекратить выпуск данного товара.

### **Библиографический список:**

1. Афанасьев М.Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения / М.Ю. Афанасьев, Б.П. Суворов. – М.: ИНФРА-М, 2003. – EDN QQVTNJ.
2. Ашманов С.Я. Введение в математическую экономику: Математические модели и методы в экономике / С.Я. Ашманов. – М.: Ленанд, 2022.
3. Математические методы в экономике и финансах / под редакцией В.М. Гончаренко и В.Ю. Попова. – М.: КноРус, 2016. – С.161–163.
4. Мелкумян В.М. К анализу принципов построения функций предложения и спроса в теории равновесной цены / В.М. Мелкумян // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2014. – №8(118). – С.28–38. – EDN SZCKZJ.
5. Поддубный В.В. Динамическая модель Вальраса – Маршалла рынка с запаздыванием при параболическом предложении и гиперболическом спросе / В.В. Поддубный, Е.А. Сухарева // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – №S16. – С. 235–239. – EDN ZMJLRP.
6. Прасолов А.В. Математические модели динамики в экономике / А.В. Прасолов. – СПб.: Издательство университета экономики и финансов, 2000.
7. Экономико-математические методы и прикладные модели (2-е издание): учеб. / под редакцией В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.

*Оригинальность 75%*