

# Третий принцип спецификации экономических моделей: отражение в модели, факторы времени(Семинар №2)

## План

1. Спецификация динамической модели спроса-предложения на конкурентном рынке. Типы переменных в динамических моделях.
2. Трансформация динамической модели к приведенной форме. Предельные величины в экономике.
3. ДЗ, защита ДЗ

Мы обсудили два принципа спецификации эконометрических моделей и две формы; обсуждение провели на примере простейшей модели спроса-предложения на конкурентном рынке.

3 эндогенные переменные: спрос, предложение и цена; 1 эндогенная:  $x$ . На Семинаре 1 было обсуждено 2 принципа спецификации модели и 2 формы  $(y^d, y^s, p), x$ .

В этой модели (о взаимосвязи эндогенных и экзогенных переменных) по существу заложено предположение, что эндогенные переменные реагируют на уровень душевого дохода ( $x$ ) и уровень предложения мгновенно реагирует на цену блага ( $p$ ).

Между тем уровень предложения блага ( $y^d$ ) в текущем периоде обладает определённой инерцией по отношению к изменению цены блага ( $p$ ). Точнее уровень предложения в текущем периоде лучше объясняется ценой блага в предшествующем периоде ( $p_{t-1}$ ), так как производителю необходимо время для перестройки производства. Подчёркнём что в этом утверждении содержится фактор времени и мы обязаны в процессе записи математическим языком данного утверждения различать цену блага в текущем периоде ( $p_t$ ) и в предшествующем ( $p_{t-1}$ ).

Обозначим цену блага текущем периоде  $p_t$ , обозначим цену блага в предшествующем  $p_{t-1}$  (лаговой ценой). Таким образом мы можем сформулировать закон: Уровень предложения растёт ( $y_t^s = y_t^s(p_{t-1}) \uparrow$ ) с ростом лаговой цены  $p_{t-1} \uparrow$ . Напротив уровень блага мгновенно реагирует на изменение цены ( $p_t$ ) и душевного дохода  $x$ :  $y_t^d = y_t^d(p_t, x) \downarrow \uparrow$  (в таком случае благо нормальное и ценное).

Третий закон формирования рыночной цены в текущем периоде сохраняется и в данном случае:  $p_t$  (цена в текущем периоде) формируется при балансе текущего спроса и текущего предложения. Требуется составить модель которая позволяет объяснять уровень спроса ( $y_t^s$ ), уровень предложения ( $y_t^d$ ) душевым

доход в текущем периоде ( $p_t$ ).

$$\begin{cases} p_t, p_{t-1} \\ y_t^s = y_t^s(p_{t-1}) \uparrow \\ y_t^d = y_t^d(p_t, x) \downarrow \uparrow \end{cases}$$

Таким образом в данной задаче с уточнённым законом предложения будут присутствовать:

- Текущей эндогенной переменной

$$(y_t^s, y_t^d, p_t) \quad (1)$$

- Текущая экзогенная и лаговая эндогенная переменная

$$(x_t, p_{t-1}) \quad (2)$$

$$\begin{cases} \begin{cases} y_t^d = a_0 + a_1 p_t + x_t - (\text{прос. лин. модель спроса}), \\ a_1 < 0, a_2 > 0 \end{cases} \\ \begin{cases} y_t^s = b_0 + b_1 p_{t-1} - (\text{прос. лин. модель предложения}), \\ b_0 > 0 \end{cases} \\ y_t^s = y_t^d \end{cases} \quad (3)$$

Три уравнения образуют структурную форму простейшей экономической модели нормально ценного блага на конкурентном рынке.

**Итог.** Для отражения в модели фактора времени все переменные модели датируются, т.е. привязываются ко времени и в итоге возникает спецификация динамической модели. Подчеркнём, что в набор объясняющих переменных (2) могут входить лаговые эндогенные переменные.

Д/з  $p_t^m$  или  $p_{t-1}^m$

**Задача.** Трансформировать модель (3) к приведённой

$$a_0 + a_1 p_t + a_2 x_1 = b_0 + b_1 p_{t-1}$$

$$a_1 p_t = b_0 + b_1 p_{t-1} - a_2 x_t - a_0$$

$$p_t = \frac{b_0 + b_1 p_{t-1} - a_2 x_t - a_0}{a_1}$$

$$p_t = \frac{b_0 - a_0}{a_1} + \frac{b_1}{a_1} p_{t-1} - \frac{a_2}{a_1} x_t$$

Приведённая форма предложения уже содержится в структурной форме (3):

$$y_t^s = b_0 + b_1 p_{t-1}$$

В силу  $y_t^s = y_t^d$ ,  $y_t^s = b_0 + b_1 p_{t-1} = y_t^d$

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} y_t^s = b_0 + b_1 p_{t-1} = y_t^d; \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} p_t = \frac{b_0 - a_0}{a_1} + \frac{b_1}{a_1} p_{t-1} - \frac{a_2}{a_1} x_t; \end{cases} \quad (5)$$

Это система называется простейшей динамической моделью спроса и предложения.

Сопоставляя приведённые формы статической модели спроса и предложения (Семинар 1) и динамической модели мы видим, что это совершенно различные модели.

## Предельные величины в экономике

Вернёмся к приведённой форме (5) и обозначим:  $\alpha_0 = \frac{b_0 - a_0}{a_1}$ ,  $\alpha_1 = \frac{b_1}{a_1}$ ,  $\alpha_2 = \frac{a_2}{a_1}$  получим:

$$p_t = \alpha_0 + \alpha_1 p_{t-1} - \alpha_2 x_t \quad (6)$$

Наша цель выяснить экономический смысл  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ . Предположим, что  $p_{t-1}$ ,  $x_t + \Delta x_t$ , тогда:

$$p_t + \Delta p_t = \alpha_0 + \alpha_1 p_{t-1} + \alpha_2 (x_t + \Delta x_t) \quad (7)$$

Вычитая из уравнения (7) - (6) получим:

$$\Delta p_t = \alpha_2 \cdot \Delta x_t \quad (8)$$

Предположим, что  $\Delta x_t = 1$ , тогда  $\Delta p_t = \alpha_2$

Таким образом  $\alpha_2$  изменение эндогенной переменной  $p_t$  в ответ на дополнительную единицу, объясняющую  $x_t$ .

$\alpha_2$  – предельным значением  $p_t$  по объясняющей переменной  $x_t$ .

Добавим, что  $\alpha_2$  можно рассчитать по правилу:

$$\alpha_2 = \frac{\partial p_t}{\partial x_t} \quad (9)$$

**Задача.** Вычислить  $\alpha_2$  и дать экономическую интерпретацию.

Рассматривая знаки коэффициентов в структурной форме (3) и выражение коэффициента (5), мы убеждаемся, что  $\alpha_2 > 0$ .

**Д/з** Уточнить динамический закон предложения, согласно уточнённому закону  $y_t^s = y_t^s(p_{t-1}) \uparrow \Rightarrow y_t^s = y_t^s(p_{t-1}, p_t^m) \downarrow \uparrow$  Лагаваю цену ( $p_{t-1}^m$ ) сырья интерпретировать, как лаговую экзогенную переменную. Трансформировать такую динамическую модель к приведённой форме. И выяснить знак у текущего

спроса по лаговой цене сырья  $\frac{\partial y_t^d}{\partial p_{t-1}^{(m)}}$