

# Третий принцип спецификации экономических моделей: отражение в модели, факторы времени(Лекция)

## 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 и уровень предложения мгновенно реагирует на цену блага.

Между тем уровень предложения блага в текущем периоде обладает определённой инерцией по отношению к изменению цены блага. Точнее уровень предложения в текущем периоде лучше объясняется ценой блага в предшествующем периоде, так как производителю необходимо время для перестройки производства. Подчеркнём что в этом утверждении содержится фактор времени и мы обязаны в процессе записи математическим языком данного утверждения различать цену блага (сметаны) в текущем периоде и в предшествующем.

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 объясняется ( $y_t^s = y_t^s(p_{t-1}) \uparrow$ ) с ростом лаговой цены  $y_t^s \uparrow$ . 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, предложения душевым доход в текущем периоде. Таким образом в данной задаче с уточнённым законом предложения будут присутствовать две объясняющие величины:

- Текущей эндогенной переменной

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

- Текущая экзогенная и лаговая эндогенная переменная

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

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

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

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.

**Задача.** Трансформировать модель выше к преведённой форме:

$$\begin{cases} y_t^d = y_t^d(p_{t-1}, x_t) \\ y_t^s = y_t^s(p_{t-1}, x_t) \\ p_t = p_t(p_{t-1}, x_t) \end{cases} \quad (4)$$

Первый шаг будет точно такой же как, как в лекции 1. Решаем методом подстановки Гаусса.

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

Уравнение (8) преведённая форма текущей цены.

Второй шаг приведённая форма предложения уже содержится в структурной форме модели:

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

В силу (6) уравнения:

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

Простейшая модель спроса и предложения:

$$\begin{cases} p = \frac{b_0 - a_0}{a_1} + \frac{b_1}{a_1} p_{t-1} - \frac{a_2}{a_1} x_t \\ y_t^s = b_0 + b_1 p_{t-1} \\ y_t^d = b_0 + b_1 p_{t-1} \end{cases} \quad (6)$$

Сопоставляя приведённые формы статической модели спроса и предложения (Семинар 1) и динамической модели (9) мы видим, что это совершенно различные модели.

## Предельные величины в экономике

Вернёмся к приведённой форме (9) и обозначим:

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 p_{t-1} - \alpha_2 x_t$$

Наша цель выяснить экономический смысл  $\alpha_1, \alpha_2$ . Предположим, что  $p_{t-1}, x_t + \delta x_t$ , тогда в силу уравнения (8):  $p_t + \delta p_t = \alpha_0 + \alpha_1 p_{t-1} + \alpha_2 (x_t + \delta x_t)(*)$ , вычитая уравнения получим  $\delta p_t = \alpha_2 \delta x_t(**)$  Таким образом  $\alpha_2$  — это ответ на  $x_t$ . Такую комбинацию называют предельным значением  $p_t$  по объясняющей переменной  $x_t$ .

Добавим, что  $\alpha_2$  можно рассчитать по правилу: нужно взять производную.

**Задача.** Вычислить  $\alpha_2$  и дать экономическую интерпретацию. Рассматривая знаки коэффициентов в структурной форме, мы убеждаемся, что  $\alpha_2 > 0$ .

Д/з Уточнить динамический закон предложения, согласно уточнённому закону

$$y_t^s = y_t^s(p_{t-1}, p_{t-1}^m) \downarrow \uparrow$$

Лагаваю цену сырья интерпретировать, как лаговую экзогенную переменную. Трансформировать такую динамическую модель к приведённой форме. И вы-

яснить знак у текущего спроса по лаговой цене сырья  $\frac{dy_t^d}{dp_{t-1}^{(m)}}$