Динамические ЭММ

1. Динамические модели
2. Модель СОЛОУ(неоклассическая модель развития экономики)
3. Модель Эванса
4. Паутинообразная динамическая модель установления равновесной цены.

Динамические модели

Модели, описывающие экономику в развитии (в отличие от статических, характеризующих ее состояние в определенный момент). Модель является динамической, если, как минимум, одна ее *переменная* относится к периоду *времени*, отличному от времени, к которому отнесены другие переменные.

Подходы к построению динамических моделей

- Первый подход - оптимизационный. Он состоит в выборе из числа возможных *траекторий* (путей) экономического развития *оптимальной траектории* (напр., обеспечивающей наибольший объем фонда потребления за плановый период).

- Второй подход заключается в исследовании [*равновесия*]() в экономической системе. В этом случае, переходя к экономической динамике, используют понятие “равновесная траектория” (т. е. уравновешенный, сбалансированный экономический *рост*), которая представляет собой результат взаимодействия множества ячеек *экономической системы*.

- В общем виде Д. м. э. сводятся к описанию следующих экономических явлений: *начального состояния* экономики, *технологических способов производства* (каждый “способ” говорит о том, что из *набора* *ресурсов* $\boldsymbol{x}$ можно в течение единицы времени произвести набор продуктов $\boldsymbol{y}$), а также (при первом из названных подходов) — *критерия оптимальности*.

- Используемые в реальной Д. м. э. *временные ряды* содержат три элемента — *тренд*, сезонные переменные и случайную переменную (*остаток*); во многих моделях рыночной экономики выделяется еще одна составляющая - циклическая. В качестве *экзогенных величин* могут выступать, напр., выявленные статистическим путем макроэкономические зависимости, сведения о демографических процессах и т. п.; в качестве *эндогенных величин* - *темпы роста*, показатели *экономической эффективности* и др.

- Математическое описание Д. м. э. производится с помощью систем *дифференциальных уравнений* (в моделях с непрерывным временем), *разностных уравнений* (в моделях с дискретным временем), а также систем обыкновенных алгебраических уравнений.

- С помощью Д. м. э. решаются, в частности, следующие задачи планирования и прогнозирования экономических процессов: определение траектории экономической системы, ее состояний в заданные моменты времени, анализ системы на *устойчивость*, анализ *структурных сдвигов*.

ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА

- [dynamic input-output models] — частный случай *динамических моделей экономики*; основаны на принципе *межотраслевого баланса*, в который дополнительно вводятся уравнения, характеризующие изменения межотраслевых связей во времени на основе отдельных *показателей*: напр., капитальных вложений и основных фондов (что позволяет создать преемственность между балансами отдельных периодов).

- Единообразного метода решения этой задачи пока нет. В принципе она может решаться следующим образом (при условии, что в Д. м. МОБ, как и в статическом МОБ, связи принимаются *линейными*). В отличие от уравнений статического МОБ, где *конечный продукт* каждой *отрасли* представлен одним слагаемым, здесь он распадается на два — **фонд накопления** и **фонд непроизводственного потребления.**

- Система уравнений в этом случае записывается так:

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j + M_i + \omega_i$$

- (*i*, *j* = 1, 2, ..., *n*),

- где M_i - часть продукции *i*-й отрасли, идущая в фонд накопления (она не равна нулю только в т. н. фондообразующих отраслях - строительстве, машиностроении); w_i - часть продукции *i*-й отрасли, выделяемая на непроизводственное потребление (остальные обозначения см. в ст. “*Межотраслевой баланс*”). Такие модели с разделением конечного продукта называются **“моделями леонтьевского типа”** (по имени американского экономиста *В. Леонтьева*).

Динамическая модель Леонтьева

- Из выпуска каждой отрасли предназначенной для потребления выделяются инвестиции на развитие каждой отрасли. Будем рассматривать инвестиции как функции прироста производства от момента t-1до момента t .Тогда динамический вариант модели Леонтьева можно записать в виде:

$$x_i(t) = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}(t)x_j(t) + \sum_{j=1}^{n} k_{ij}(t)(x_j(t) - x_j(t-1)) + \overline{c}_i(t),\ i = \overline{1,n}.$$

$\overline{c}_i(t)$ - объем конечного потребления продукта в момент времени t, $x_j(t) - x_j(t-1)$ – прирост валовой продукции i-й отрасли,

- доля $k_{ij}(t) = \dfrac{K_{ij}(t)}{x_j(t) - x_j(t-1)}$ инвестиций i-й отрасли в приросте продукции j-й отрасли,

- $K_{ij}(t)$ - объем инвестиций i-й
- отрасли в j-ю.

- В матричном виде динамическую модель Леонтьева можно записать в виде:

$$X(t) = A(t)X(t) + k(t)(X(t) - X(t-1)) + \bar{C}(t),$$

$$\left(I - A(t) - k(t-1)\right)X(t) = \bar{C}(t) - k(t)X(t-1).$$

- Решение динамической модели имеет вид:

$$X(t) = \left(I - A(t) - k(t-1)\right)^{-1}\left(\bar{C}(t) - k(t)X(t-1)\right).$$

Модель СОЛОУ

- Неоклассическая модель развития (модель Солоу) является динамической моделью производственных функций.
- Исходные данные модели:
- L – число занятых в производстве.
- K – производственные фонды.
- Y – конечный продукт;

Модель СОЛОУ

- C – фонд непроизводственного потребления;
- I – инвестиции в производство;
- K/L – фондовооруженность одного занятого;
- C/L – среднедушевое потребление на одного занятого; t – время в годах.

Модель Солоу – динамическая модель экономического процесса.

- Численность занятых в производстве растет с постоянным темпом а
- $L_{t+1}=L_t*(1+a)$
- Конечный продукт определяется функцией
- $Y_t=A*K_t^{0,3*}L_t$^0,7, которая называется функцией Кобба - Дугласа.

Модель Солоу

- Часть конечного продукта идет на инвестиции (d- норма инвестиций).
- It=d*Yt
- остальная часть идет на непроизводственное потребление
- Ct=(1-d)*Yt

Модель Солоу

- Фонды изнашиваются и пополняются за счет инвестиций (b – коэффициент выбытия, или амортизации фондов).
- $K_{t+1}=K_t - b*K_t + I_t$

ВЫВОДЫ

- Модель Солоу позволяет установить тот факт, что при любых значениях d и K_0 процессы выходят на стационарный режим, характеристики которого зависят только от нормы инвестиций d.
- Т.О. существует d_{opt}, которое обеспечивает максимальное среднедушевое потребление. Дальнейшее увеличение среднедушевого потребления возможно только за счет увеличения параметра А в функции Кобба-Дугласа, определяющего технологический прогресс.

Модель Эванса

- Модель Эванса позволяет определить время и установить равновесную цену.
- Пусть р-цена товара;D(p)- спрос на товар при цене р; S(p)- предложение товара при цене р; P_0-стартовая цена;Pt- цена в t-й момент времени. $Dt=D(p_t);St=S(p_t)$;

Модель Эванса

- Динамика цены моделируется рекуррентным соотношением:
- $P_{t+1} = P_t + K^*(D_t - S_t)$, К- коэффициент отражающий скорость процесса. Следовательно, если спрос в предыдущий момент времени был больше предложения, цена в текущий момент времени увеличится и наоборот.

Модель Эванса

- Обычно спрос и предложение задаются степенными функциями
- $D_t(p_t)=A/\ p_t^{\alpha}$; $S_t(p_t)=B_t{*}\ p_t^{\beta}$, где A и B – константы.

Обобщенное уравнение динамики (Эванса)

- $P_{t+1} = P_t + ЗНАК(D_t - S_t) * К * f(|D_t - S_t|)$
- Функция f зависит от модуля разности спроса и предложения, монотонно возрастает и равна нулю в нуле f(0)=0
- Функция ЗНАК(x) задается соотношением

$$ЗНАК(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x>0; \\ 0, & \text{при } x = 0; \\ -1, & \text{при } x<0; \end{cases}$$

Паутинообразная динамическая модель установления равновесной цены.

- Спрос $D(p)=a-bp$;
- Предложение $S(p)=-c+dp$
- a,b,c,d – константы;
- Основное допущение модели состоит в том, что весь произведенный на любом шаге товар полностью раскупается

на следующем шаге по цене устраивающей потребителей, которая может отличаться от цены на которую рассчитывал производитель.

Стартовый шаг: задается произвольная стартовая цена p_0. Производитель, ориентируясь на эту цену, производит S_0 единиц продукции для продажи на следующем шаге, причем в соответствии с функцией

$$S_0 = -c + dp_0$$

- Первый шаг: Величина S_0 созданная на стартовом шаге, будет полностью продана на первом шаге по цене p_1, которая устраивает покупателей согласно функции спроса. Т.О. справедливо равенство

$$S_0=D_1=a-bp_1$$

$$p_1=(a-S_0)/b$$

- Производитель, ориентируясь на новую цену p_1, производит очередную порцию товара

$$S_1=-c+dp_1$$

для продажи на следующем шаге. Первый шаг закончен.

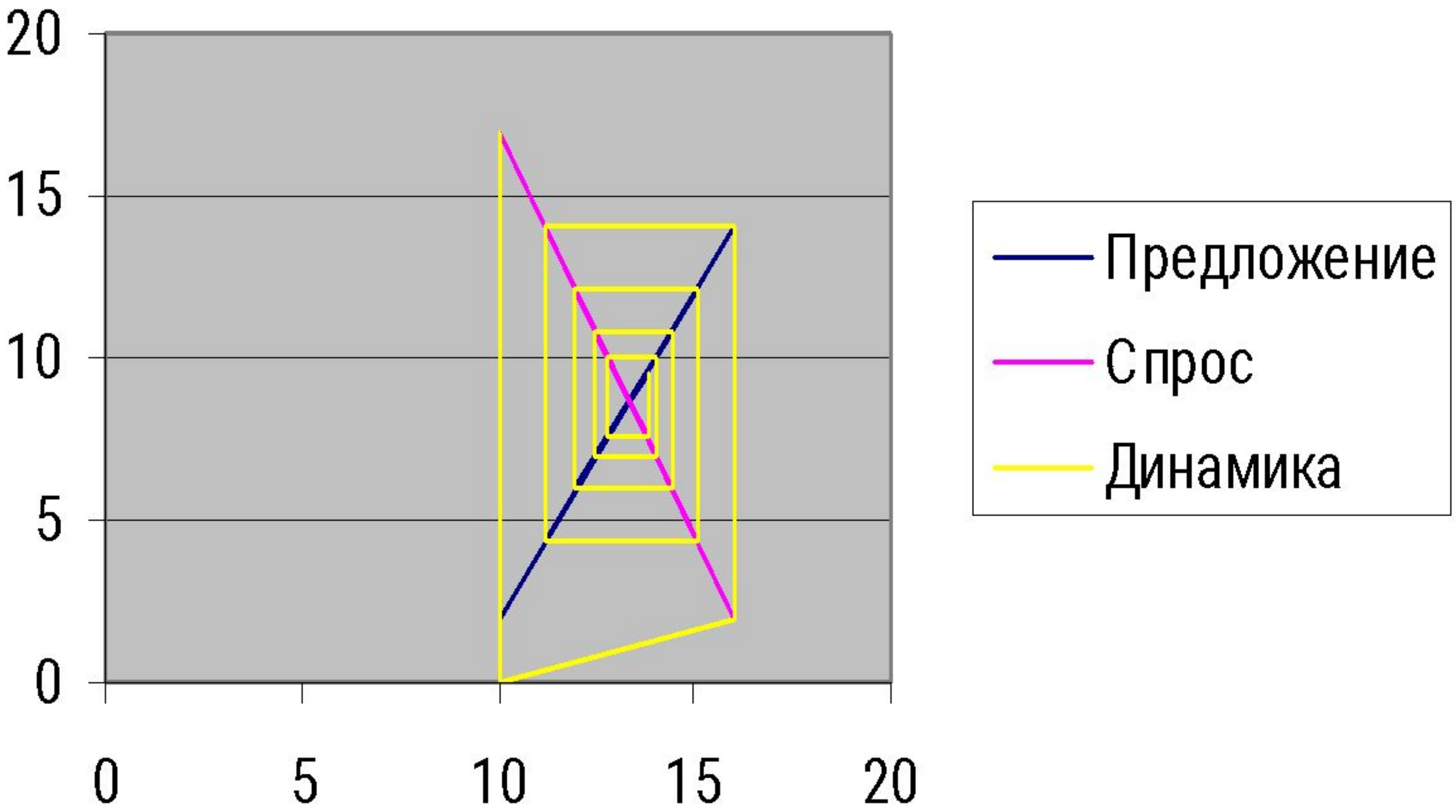
Второй и последующие шаги повторяют первый и задают текущую цену и предложение на следующий шаг

$P_i=(a-S_{i-1})/b$; $S_i=-c+dp_i$; $D_i=a-bp_i$

- Если процесс сходится, то цена стремится к равновесной p*, которая находится из условия равенства спроса и предложения

$$a-bp=-c+dp$$

$$P^*=(a+c)/(b+d)$$


20
15
10
5
0
0
5
10
15
20
Предложение
Спрос
Динамика