

СИСТЕМЫ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

www.themegallery.com



Нобелевская премия 2011 года по экономике

❖ **Томас Сарджент (1943) и Кристофер Симс (1942):**

- «За эмпирические исследования причинно-следственных связей в макроэкономике»

Система взаимосвязанных уравнений

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + \dots + b_{1n}y_n + a_{11}x_1 + \dots + a_{1m}x_m + \varepsilon_1, \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + \dots + b_{2n}y_n + a_{21}x_1 + \dots + a_{2m}x_m + \varepsilon_2, \\ \boxtimes \\ y_n = b_{n1}y_1 + b_{n2}y_2 + \dots + b_{n,n-1}y_{n-1} + a_{n1}x_1 + \dots + a_{nm}x_m + \varepsilon_n. \end{cases}$$

Структурная форма модели

Система рекурсивных уравнений

$$Y_{1t} = a_0 + a_1 X_{1t} + u_{1t}$$

$$Y_{2t} = b_0 + b_1 Y_{1t} + b_2 X_{2t} + u_{2t}$$

$$Y_{3t} = c_0 + c_1 Y_{1t} + c_2 Y_{2t} + c_3 X_{2t} + u_{3t}$$

Система независимых уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{y}_1 = \delta_{11}x_1 + \dots + \delta_{1m}x_m, \\ \hat{y}_2 = \delta_{21}x_1 + \dots + \delta_{2m}x_m, \\ \boxtimes \\ \hat{y}_n = \delta_{n1}x_1 + \dots + \delta_{nm}x_m. \end{array} \right.$$

Приведенная форма модели

Идентификация – это единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели

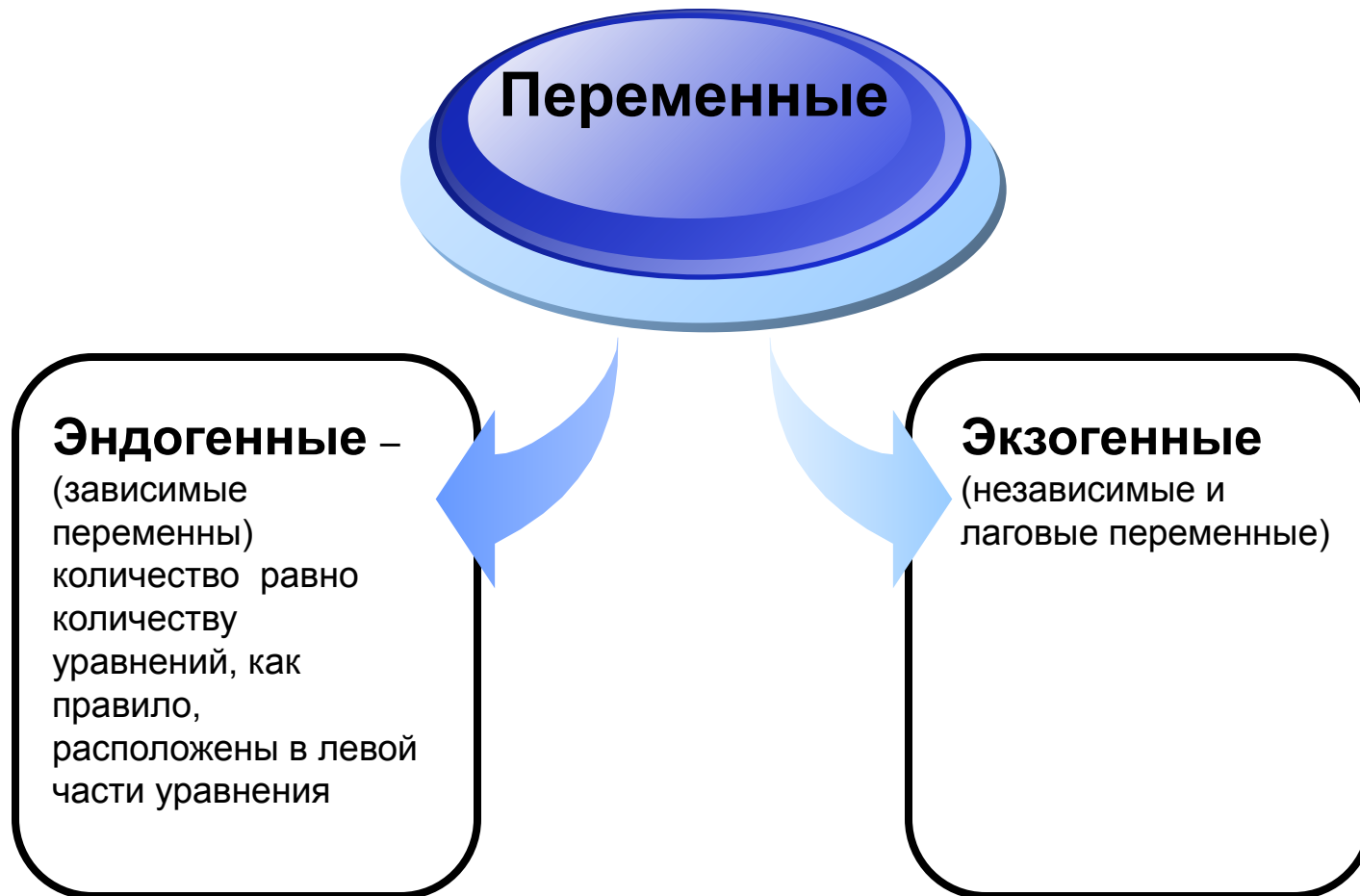
Неидентифицируемая

Идентифицируемая

Сверхидентифицируемая

Оценивается
каждое
уравнение
системы

Счетное правило



Счетное правило

❖ Для каждого уравнения рассчитывают:

N – число эндогенных переменных в уравнении

D – число экзогенных переменных,
которые содержатся в системе,
но не входят в данное уравнение

Счетное правило

$$D+1 = H$$

уравнение
идентифицируемо

$$D+1 < H$$

уравнение
неидентифицируемо

$$D+1 > H$$

уравнение
сверхидентифицируемо

Счетное правило

Система сверхидентифицируема,
если хотя бы одно уравнение системы сверхидентифицируемо

Система идентифицируема,
если все уравнения системы идентифицируемы

Система неидентифицируема,
если хотя бы одно уравнение системы неидентифицируемо

Решение задач 1

Имеется следующая модель:

$$\begin{cases} \underline{R}_t = a_1 + b_{11}M_t + b_{12}\underline{Y}_t + \varepsilon_1, \\ \underline{Y}_t = a_2 + b_{21}\underline{R}_t + b_{22}\underline{I}_t + \varepsilon_2, \\ \underline{I}_t = a_3 + b_{33}\underline{R}_t + \varepsilon_3. \end{cases}$$

Она является:

+—неидентифицируемой

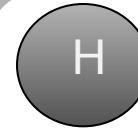
—идентифицируемой

—сверхидентифицируемой, поскольку 1-е и 2-е уравнения идентифицируемы, а 3-е уравнение сверхидентифицируемо

—сверхидентифицируемой, поскольку 1-е и 2-е уравнения сверхидентифицируемы

Эндогенные: $R_t Y_t I_t$

Экзогенные: M_t



H=2

D=0

D+1 < H



H=3

D=1

D+1 < H



H=2

D=1

D+1 = H

Решение задач 2

Имеется следующая модель:

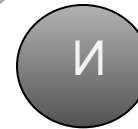
$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}J_t + \varepsilon_1, \\ J_t = a_2 + b_{21}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ T_t = a_3 + b_{31}Y_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + J_t + G_t. \end{cases}$$

Она является:

- + сверхидентифицируемой, т.к. 2-е и 3-е уравнения сверхидентифицируемы
- полностью сверхидентифицируемой
- неидентифицируемой
- точно идентифицируемой

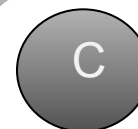
Эндогенные: C_t, J_t, T_t, Y_t

Экзогенные: Y_{t-1}, G_t



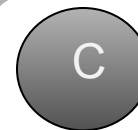
H=3
D=2

D+1 = H



H=1
D=1

D+1 > H



H=2
D=2

D+1 > H



H=3
D=1

D+1 < H

Решение задач 3

Имеется следующая структурная модель:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2, \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + a_{22}x_2, \\ y_3 = b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{33}x_3. \end{cases}$$

Соответствующая ей приведенная форма модели имеет вид:

$$\begin{cases} y_1 = 3x_1 - 4x_2 + 2x_3, \\ y_2 = 2x_1 + 4x_2 + 5x_3, \\ y_3 = -5x_1 + 6x_2 + 5x_3. \end{cases}$$

Первое уравнение структурной формы имеет вид:

$$+ \text{---} y_1 = 0,4y_2 + 2,2x_1 - 5,6x_2$$

—уравнение неидентифицируемо, поэтому невозможно однозначно определить его коэффициенты

$$\text{---} y_1 = 0,4y_2 - 2,2x_1 + 5,6x_2$$

$$\text{---} y_1 = -0,4y_2 + 2,2x_1 + 5,6x_2$$

Решение задач 3

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2, \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + a_{22}x_2, \\ y_3 = b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{33}x_3. \end{cases} \quad \begin{cases} y_1 = 3x_1 - 4x_2 + 2x_3, \\ y_2 = 2x_1 + 4x_2 + 5x_3, \\ y_3 = -5x_1 + 6x_2 + 5x_3. \end{cases}$$

$$b_{12} * (2x_1 + 4x_2 + 5x_3) + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = 3x_1 - 4x_2 + 2x_3$$

$$(2b_{12} + a_{11})x_1 + (4b_{12} + a_{12})x_2 + 5b_{12}x_3 = 3x_1 - 4x_2 + 2x_3$$

$$2b_{12} + a_{11} = 3$$

$$4b_{12} + a_{12} = -4$$

$$5b_{12} = 2$$

$$\begin{cases} b_{12} = 0.4 \\ a_{11} = 2.2 \\ a_{12} = -5.6 \end{cases}$$



Thank You !

www.themegallery.com

**LOGO**