

Задача 6.5. Имеются данные за 1990-1994 гг. (табл. 6)

Таблица 6

Исходные данные

Год	Годовое потребление свинины на душу населения, фунтов, y_1	Оптовая цена за фунт, долл., y_2	Доход на душу населения, долл., x_1	Расходы по обработке мяса, % к цене, x_2
1990	60	5,0	1300	60
1991	62	4,0	1300	56
1992	65	4,2	1500	56
1993	62	5,0	1600	63
1994	66	3,8	1800	50

Требуется:

- 1) Проверить структурную форму модели

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} y_2 + a_{11} x_1 + \varepsilon_1 & (1) \\ y_2 = b_{21} y_1 + a_{22} x_2 + \varepsilon_2 & (2) \end{cases}$$

на идентифицируемость;

- 2) найти приведенные коэффициенты и записать приведенную форму модели;

- 3) найти структурные коэффициенты и записать структурную форму модели.

Ответ:

- 1) каждое уравнение и система в целом идентифицированы;

- 2) приведенная форма модели имеет вид

$$\begin{cases} y_1 = 0,00609 \cdot x_1 - 0,26481 \cdot x_2 + \eta_1 \\ y_2 = 0,00029 \cdot x_1 + 0,11207 \cdot x_2 + \eta_2 \end{cases}$$

- 3) структурная форма модели имеет вид

$$\begin{cases} y_1 = -2,36290 \cdot y_2 - 0,00678 x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = 0,04762 \cdot y_1 + 0,12468 \cdot x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

Решение

1. Проверим структурную форму модели

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 & (1) \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 & (2) \end{cases}$$

на идентифицируемость

Уравнения	Переменные				
	эндогенные			предопределенные	
	y ₁	y ₂		x ₁	x ₂
(1)	-1	b ₁₂		a ₁₁	0
(2)	b ₂₁	-1		0	a ₂₂

Необходимое и достаточное условие идентифицируемости уравнения системы

Необходимое условие $n = p + 1$	Достаточное условие $\Delta^* \neq 0, \text{rang } M^* = n - 1$
Уравнение модели идентифицируемо, если количество (n) эндогенных переменных этого уравнения на единицу больше количества (p) предопределенных переменных системы, не входящих в данное уравнение	Если определитель (Δ^*) матрицы коэффициентов (M^*) при переменных системы, не входящих в данное уравнение, не равен нулю и количество эндогенных переменных системы без единицы равно рангу этой матрицы, то уравнение модели идентифицируемо

Если выполнено условие:

$n < p + 1$, то уравнение свержидентифицируемо;

$n > p + 1$, то уравнение неидентифицируемо.

Уравнение (1):

а) $n = 2$, $p = 1$. Выполняется необходимое условие идентификации: $2 = 1 + 1$.

б) A^* - матрица коэффициентов при переменных системы, не входящих в уравнение. $A^* = (a_{22}) \Rightarrow \text{rang} = 1$ (ранг равен количеству эндогенных переменных модели минус один). $|A^*| = a_{22} \neq 0$. Достаточное условие идентифицируемости

также выполняется. Можно сделать вывод о том, что уравнение (1) идентифицируемое.

Уравнение (2):

а) $n = 2$, $p = 1$. Выполняется необходимое условие идентификации: $2 = 1 + 1$.

б) A^* - матрица коэффициентов при переменных системы, не входящих в уравнение. $A^* = (a_{11}) \Rightarrow rang = 1$ (ранг равен количеству эндогенных переменных модели минус один). $|A^*| = a_{11} \neq 0$. Достаточное условие идентифицируемости также выполняется. Можно сделать вывод о том, что уравнение (2) идентифицируемое.

Вывод: каждое уравнение и система в целом идентифицированы

2. Приведенная форма модели имеет вид

$$\begin{cases} y_1 = \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \eta_1 & (1) \\ y_2 = \alpha_{21}x_1 + \alpha_{22}x_2 + \eta_2 & (2) \end{cases}$$

Параметры уравнений определим с помощью инструмента Регрессия в Excel

Для уравнения (1)

	<i>Коэффициенты</i>
x1	0,006094
x2	-0,26481

Для уравнения (2)

	<i>Коэффициенты</i>
x1	0,000294075
x2	0,112070227

Приведенная форма модели будет имеет вид

$$\begin{cases} y_1 = 0,00609 \cdot x_1 - 0,26481 \cdot x_2 + \eta_1 \\ y_2 = 0,00029 \cdot x_1 + 0,11207 \cdot x_2 + \eta_2 \end{cases}$$

3. Структурная форма имеет вид

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 & (1) \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 & (2) \end{cases}$$

Параметры структурной формы можно определить из приведенной модели

$$\begin{cases} y_1 = 0,00609 \cdot x_1 - 0,26481 \cdot x_2 + \eta_1 \\ y_2 = 0,00029 \cdot x_1 + 0,11207 \cdot x_2 + \eta_2 \end{cases}$$

Для этого в уравнении (1) избавимся от x_2 .

умножим уравнение (1) на 0,11207, а второе на 0,26481 и сложим их

$$0,11207y_1 + 0,26481y_2 = 0,00609 \cdot 0,11207 \cdot x_1 + 0,00029 \cdot 0,26481 \cdot x_1$$

$$0,11207 y_1 = - 0,26481y_2 + x_1 \cdot (0,00609 \cdot 0,11207 + 0,00029 \cdot 0,26481)$$

$$0,11207 y_1 = - 0,26481y_2 + 0,000759 x_1$$

разделим обе части на 0,11207

$$y_1 = -2,3629y_2 + 0,00677 x_1$$

Далее уравнение (1) умножим на 0,00029, а второе на 0,00609 и из первого

вычтем второе

$$0,00029y_1 - 0,00609 y_2 = -0,26481 \cdot 0,00029x_2 - 0,11207 \cdot 0,00609 \cdot x_2$$

$$0,00609 y_2 = 0,00029y_1 + (0,26481 \cdot 0,00029 + 0,11207 \cdot 0,00609) \cdot x_2$$

$$0,00609 y_2 = 0,00029y_1 + 0,000759x_2$$

$$y_2 = 0,0476y_1 + 0,1246x_2$$

Получим систему

$$y_1 = -2,3629y_2 + 0,00677 x_1$$

$$y_2 = 0,0476y_1 + 0,1246x_2$$