

Тема 10. Побудова економетричної моделі на основі системи одночасних структурних рівнянь. Лекція 11. Побудова економетричної моделі на основі системи одночасних структурних рівнянь

Зміст

1. Системи одночасних структурних рівнянь

2. Проблеми ідентифікації

3. Непрямий метод найменших квадратів

1. Системи одночасних структурних рівнянь.

Наявність прямих та зворотних зв'язків між економічними показниками в багатьох випадках вимагає використання системи одночасових рівнянь. Вони, як правило, містять лінійні рівняння. Нелінійність зв'язків апроксимується лінійними співвідношеннями. Динаміка економічних зв'язків ураховується за допомогою часових лагів або лагових змінних.

Система одночасових структурних рівнянь у матричній формі має такий вигляд:

$$Y = AY + BX + u .$$

Якщо кожне рівняння системи розв'язати відносно Y , то одержимо приведену форму моделі, яка має вигляд:

$$Y = R X + v ,$$

де залишки v є лінійною комбінацією залишків u .

Зв'язок між коефіцієнтами структурної і приведенної форми моделі визначиться:

$$R = (E - A)^{-1} B ;$$

$$\text{або } R = -A^{-1} B ;$$

$$\text{або } AR + B = 0 .$$

Оцінка параметрів моделі на основі одночасових рівнянь методом ІМНК буде давати зміщення, яке буде дорівнювати:

$$\frac{(1-a_1) \sigma^2 / \bar{m}_{ZZ}}{1 + \sigma^2 / \bar{m}_{ZZ}},$$

де $\bar{m}_{ZZ}$ — момент другого порядку залежної змінної, який прямує до деякої константи.

[До змісту](#)

2. Проблеми ідентифікації.

Чисельна оцінка параметрів моделі на основі одночасових структурних рівнянь пов'язана з проблемою ідентифікації.

Необхідна умова ідентифікації системи — справедливість нерівності для кожного рівняння:

$$k_s - 1 \leq m - m_s,$$

де k_s — кількість ендогенних змінних, які входять в s -те рівняння структурної форми;

m — загальна кількість екзогенних змінних моделі;

m_s — кількість екзогенних змінних, які не входять в s -те рівняння структурної форми моделі.

Якщо записане вище співвідношення виконується як рівність, то відповідне рівняння є строго ідентифікованим, а коли — як нерівність, то відповідне рівняння є надідентифікованим.

Якщо в структурній формі моделі $Y = AY + BX + u$ матриця A є трикутною, а залишки характеризуються діагональною матрицею виду:

$$\Sigma = M(uu') = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{33} \end{pmatrix},$$

то така система рівнянь називається рекурсивною і для оцінки параметрів такої моделі можна застосувати 1МНК.

[До змісту](#)

3.Непрямий метод найменших квадратів.

Якщо кожне рівняння моделі є строго ідентифікованим, то для оцінки параметрів моделі можна застосувати непрямий метод найменших квадратів (НМНК). Алгоритм цього методу складається з чотирьох кроків:

Крок 1. Перевіряється умова ідентифікованості для кожного рівняння. Якщо кожне рівняння точно ідентифіковане, то виконується перехід до кроку 2.

Крок 2. Перехід від структурної форми моделі до приведеної.

Крок 3. Оцінка параметрів кожного рівняння приведеної форми моделі 1МНК.

Крок 4. Розрахунок оцінок параметрів рівнянь структурної форми на основі співвідношення:

$$AR = -B,$$

де A і B — параметри структурних рівнянь, а R — матриця оцінок параметрів приведеної форми моделі.

Якщо рівняння структурної форми моделі надідентифіковані, то для оцінки параметрів моделі застосовується двокроковий метод найменших квадратів (2МНК). Система рівнянь для обчислення оцінок двокроковим методом найменших квадратів запишеться так:

$$\begin{pmatrix} Y_1' X (X' X)^{-1} X' Y_1 & Y_1' X_1 \\ X_1' Y_1 & X_1' X_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_1' X (X' X)^{-1} X' Y \\ X_1' Y \end{pmatrix},$$

де Y — вектор залежної або ендогенної змінної;

Y_1 — матриця поточних ендогенних змінних, які входять у праву частину рівняння;

X — матриця всіх пояснювальних або екзогенних змінних;

X_1 — матриця пояснювальних або екзогенних змінних даного рівняння;

$\hat{a}$ — вектор структурних параметрів, які належать до змінних матриці Y_1 ;

$\hat{b}$ — вектор структурних параметрів, які належать до змінних матриці X_1 .

Оператор оцінювання 2МНК:

$$\begin{pmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_1' X(X'X)^{-1} X' Y_1 & Y_1' X_1 \\ X_1' Y_1 & X_1' X_1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} Y_1' X(X'X)^{-1} X' Y \\ X_1' Y \end{pmatrix}.$$

Дисперсія залишків для кожного рівняння:

$$\sigma_{u_s}^2 = \frac{1}{n-k-r+1} u_s' u_s.$$

Матриця коваріацій параметрів кожного рівняння визначається на основі співвідношення:

$$\text{asy var} \begin{pmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{pmatrix} = \sigma_{u_s}^2 \begin{pmatrix} Y_1' X(X'X)^{-1} X' Y_1 & Y_1' X_1 \\ X_1' Y_1 & X_1' X_1 \end{pmatrix}^{-1}.$$

Трикроковий метод найменших квадратів (3МНК), на відміну від попередніх, призначений для одночасної оцінки параметрів всіх рівнянь моделі. Оператор оцінювання 3МНК матиме вигляд:

$$\hat{\delta} = \begin{pmatrix} (S_{11}^2)^{-1} Z_1' (X'X)^{-1} X' Z_1 & \dots & (S_{1r}^2)^{-1} Z_1' (X'X)^{-1} X' Z_r \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ (S_{r1}^2)^{-1} Z_r' (X'X)^{-1} X' Z_1 & \dots & (S_{rr}^2)^{-1} Z_r' (X'X)^{-1} X' Z_r \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^r (S_{1j}^2)^{-1} Z_1' X (X'X)^{-1} X' Y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^r (S_{rj}^2)^{-1} Z_r' X (X'X)^{-1} X' Y_j \end{pmatrix},$$

де $\hat{\delta} = \begin{pmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{pmatrix}$ — оцінки параметрів моделі;

$Z_s = (Y_s, X_s)$, $(s=1, \bar{r})$, де Z_s — змінні моделі, які знаходяться у правій частині s -го рівняння;

S_{rj}^2 — дисперсії залишків для кожного рівняння, які є наближеною оцінкою σ_{rj}^2 .

Щоб застосувати 3МНК на практиці, необхідно дотримання таких вимог:

- 1) приступаючи до оцінки параметрів моделі, необхідно виключити всі тотожності;

- 2) виключити із системи кожне неідентифіковане рівняння;
- 3) за наявності серед рівнянь системи точноідентифікованих та надідентифікованих, 3МНК доцільно застосувати до кожної з груп рівнянь окремо;
- 4) якщо група надідентифікованих рівнянь має тільки одне рівняння, то 3МНК перетворюється в 2МНК.

Якщо матриця коваріацій для структурних залишків є блочно-діагональною, то вся процедура оцінювання на основі 3МНК може бути застосована окремо для кожної групи рівнянь, які відповідають одному блоку.

Точковий прогноз залежних змінних визначається на основі приведеної форми економетричної моделі:

$$Y_f = \hat{R} X_f ,$$

де X_f — вектор прогнозних екзогенних змінних.

Визначення довірчих інтервалів для цього прогнозу залежить від методу, за допомогою якого була одержана матриця $\hat{R}$.

Довірчі інтервали для кожної ендогенної змінної задаються співвідношенням:

$$\hat{Y}_{jf} \pm t_{(\alpha/2)} \sqrt{S_{ss}^2} ,$$

де S_{ss}^2 — дисперсія залишків s -го рівняння моделі;

$$t_{(\alpha/2)} = F_{(\alpha)} .$$

Довірчі інтервали для всіх ендогенних змінних визначаються так:

$$Y_{sf} = \hat{Y}_{jf} \pm \sqrt{\frac{\left[1 + X_f' (X'X)^{-1} X_f\right] (n-k) r}{n-k-r+1}} \cdot S_{ss}^2 ,$$

де S_{ss}^2 — незміщена дисперсія залишків всіх рівнянь моделі.

Ці інтервали будуть ширшими, ніж у випадку, коли їх задавати для кожної ендогенної змінної окремо.

Приклад 1. Нехай задана економетрична модель на основі системи одночасових структурних рівнянь:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= a_{12} X_{2t} + u_{1t}, \\ Y_{2t} &= b_{21} Y_{1t} + a_{21} X_{1t} + u_{2t}; \\ Y_{3t} &= b_{31} Y_{1t} + a_{32} X_{2t} + u_{3t}. \end{aligned}$$

де Y_{1t}, Y_{2t}, Y_{3t} — ендогенні змінні;

X_{1t}, X_{2t} — екзогенні змінні;

u_{1t}, u_{2t}, u_{3t} — некорельовані залишки з нульовими середніми.

Визначте ідентифікованість кожного рівняння за умови, що $M(u_{1t} u_{3t}) = 0$. Укажіть, які методи доцільно використати для оцінки параметрів кожного рівняння.

Розв'язання

Запишемо умову ідентифікованості структурних рівнянь:

$$k_s - 1 \leq m - m_s,$$

де k_s — кількість ендогенних змінних, які входять в s -те рівняння;

m_s — кількість екзогенних змінних, які входять в s -те рівняння;

m — загальна кількість екзогенних змінних.

Для першого рівняння:

$$k_s = 1; m_s = 1; m = 2.$$

Звідси $k_s - 1 \leq m - m_s \Rightarrow 1 - 1 < 2 - 1 \Rightarrow 0 < 1$, тобто рівняння системи є надідентифікованим.

Для другого рівняння:

$$k_s = 2; m_s = 1; m = 2.$$

Звідси $k_s - 1 \leq m - m_s \Rightarrow 2 - 1 = 2 - 1 \Rightarrow 1 = 1$, тобто друге рівняння системи є точно ідентифікованим.

Для третього рівняння:

$$k_s = 2; m_s = 1; m = 2.$$

Звідси $k_s - 1 \leq m - m_s \Rightarrow 2 - 1 = 2 - 1 \Rightarrow 1 = 1$, тобто це рівняння системи є також точно ідентифікованим.

Зважаючи на те, що перше рівняння моделі є надідентифікованим, для оцінки його параметрів можна використати метод 2МНК.

Друге та третє рівняння моделі є точно ідентифікованими, тому для оцінки параметрів цих рівнянь можна використати як метод 2МНК, так і НМНК. Обидва методи дають однакові оцінки параметрів моделі.

Приклад 2. На основі даних, які наведені у табл. 1, треба побудувати економетричну модель попиту й пропозиції. Дати аналіз побудованої моделі.

Таблиця 1.

Вихідні та розрахункові дані для побудови економетричної моделі

Номер спостереження	Рівноважна кількість споживання продукту (Y_1)	Ціна продукту, млн грн. (Y_2)	Дохід на душу населення, млн грн. (X_1)	Витрати на виробництво одиниці продукції, млн грн. (X_2)
1	43	0,35	9	0,10
2	48	0,40	11	0,15
3	50	0,41	12	0,16
4	52	0,39	14	0,12
5	49	0,52	10	0,18
6	55	0,38	15	0,12
7	53	0,56	17	0,20
8	58	0,40	20	0,16

Розв'язання

1. Ідентифікуємо змінні моделі:

Y_1 — рівноважна кількість споживання продукту, ендогенна змінна;

Y_2 — ціна за одиницю продукції, ендогенна змінна;

X_1 — дохід на душу населення, екзогенна змінна;

X_2 — витрати на виробництво одиниці продукції, екзогенна змінна.

Функція попиту: $Y_q = f(Y_2, X_1, u_1)$.

Функція пропозиції: $Y_s = f(Y_2, X_2, u_2)$.

Умова ринкової рівноваги: $Y_q = Y_s = Y_1$.

2. Специфікуємо модель на основі системи одночасових структурних рівнянь:

$$Y_q = a_{01} + a_{11}Y_2 + b_{11}X_1 + u_1;$$

$$Y_s = a_{02} + a_{21}Y_2 + b_{21}X_2 + u_2;$$

$$Y_q = Y_s = Y_1.$$

Цю систему одночасових структурних рівнянь можна переписати у вигляді:

$$Y_1 = a_{01} + a_{11}Y_2 + b_{11}X_1 + u_1;$$

$$Y_2 = a_{02} + a_{21}Y_2 + b_{21}X_2 + u_2.$$

3. Розглянемо умови ідентифікованості кожного рівняння моделі:

3.1. $k_s = 2 ; m = 2 ; m_s = 1 ;$

$k_s - 1 \leq m - m_s \Rightarrow 2 - 1 = 2 - 1 \Rightarrow 1 = 1$, звідси перше рівняння системи є точно ідентифікованим.

3.2. $k_s = 2 ; m = 2 ; m_s = 1 ;$

$k_s - 1 \leq m - m_s \Rightarrow 2 - 1 = 2 - 1 \Rightarrow 1 = 1$, звідси друге рівняння системи є також точно ідентифікованим.

Оскільки обидва рівняння системи є точно ідентифікованими, то оцінку параметрів моделі можна виконати непрямим методом найменших квадратів.

4. Оцінімо параметри моделі НМНК.

4.1. Перейдемо від структурної до приведеної форми рівнянь. Для цього в другому рівнянні замість Y_1 підставимо вираз у правій частині першого рівняння.

Запишемо:

$$\hat{Y}_1 = \hat{a}_{10} + \hat{a}_{11} Y_2 + \hat{b}_{11} X_1 \quad (1)$$

$$\hat{Y}_2 = \hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} Y_1 + \hat{b}_{21} X_2 \quad (2)$$

Підставимо значення $\hat{Y}_1$ у друге рівняння, звідси:

$$\hat{Y}_2 = \hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} (\hat{a}_{10} + \hat{a}_{11} Y_2 + \hat{b}_{11} X_1) + \hat{b}_{21} X_2;$$

$$\hat{Y}_2 = \hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} \hat{a}_{10} + \hat{a}_{21} \hat{a}_{11} Y_2 + \hat{a}_{21} \hat{b}_{11} X_1 + \hat{b}_{21} X_2;$$

$$\hat{Y}_2 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11} \hat{Y}_2 = \hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} \hat{a}_{10} + \hat{a}_{21} \hat{b}_{11} X_1 + \hat{b}_{21} X_2;$$

$$(1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}) \hat{Y}_2 = (\hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} \hat{a}_{10}) + \hat{a}_{21} \hat{b}_{11} X_1 + \hat{b}_{21} X_2.$$

Розділимо обидві частини рівняння на $(1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11})$ та отримаємо:

$$\hat{Y}_2 = \frac{\hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} \hat{a}_{10}}{1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}} + \frac{\hat{a}_{21} \hat{b}_{11}}{1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}} X_1 + \frac{\hat{b}_{21}}{1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}} X_2.$$

Замінімо

$$\frac{\hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} \hat{a}_{10}}{1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}} = r_{20};$$

$$\frac{\hat{a}_{21} \hat{b}_{11}}{1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}} = r_{21};$$

$$\frac{\hat{b}_{21}}{1 - \hat{a}_{21} \hat{a}_{11}} = r_{22}.$$

У результаті отримаємо друге рівняння моделі в приведеній формі:

$$\hat{Y}_2 = r_{20} + r_{21} X_1 + r_{22} X_2.$$

А тепер значення структурного рівняння $\hat{Y}_2$ (2) підставимо в перше рівняння моделі (1) і наведемо його у приведеній формі.

$$\hat{Y}_1 = \hat{a}_{10} + \hat{a}_{11} (\hat{a}_{20} + \hat{a}_{21} Y_1 + \hat{b}_{21} X_2) + \hat{b}_{11} X_1;$$

$$\hat{Y}_1 = \hat{a}_{10} + \hat{a}_{11} \hat{a}_{20} + \hat{a}_{11} \hat{a}_{21} Y_1 + \hat{a}_{11} \hat{b}_{21} X_2 + \hat{b}_{11} X_1.$$

Перенесемо $\hat{a}_{11} \hat{a}_{21} Y_1$ в ліву частину рівняння:

$$(1 - \hat{a}_{11} \hat{a}_{21}) \hat{Y}_1 = (\hat{a}_{10} + \hat{a}_{11} \hat{a}_{20}) + \hat{a}_{11} \hat{b}_{21} X_2 + \hat{b}_{11} X_1.$$

Розділимо обидві частини рівняння на $(1 - \hat{a}_{11} \hat{a}_{21})$ і отримаємо:

$$\hat{Y}_1 = \frac{\hat{a}_{10} + \hat{a}_{11}\hat{a}_{20}}{1 - \hat{a}_{11}\hat{a}_{21}} + \frac{\hat{a}_{11}\hat{b}_{21}}{1 - \hat{a}_{11}\hat{a}_{21}} X_2 + \frac{\hat{b}_{11}}{1 - \hat{a}_{11}\hat{a}_{21}} X_1.$$

Замінімо:

$$\frac{\hat{a}_{10} + \hat{a}_{11}\hat{a}_{20}}{1 - \hat{a}_{11}\hat{a}_{21}} = r_{10}; \frac{\hat{a}_{11}\hat{b}_{21}}{1 - \hat{a}_{11}\hat{a}_{21}} = r_{12}; \frac{\hat{b}_{11}}{1 - \hat{a}_{11}\hat{a}_{21}} = r_{11}.$$

У результаті отримаємо перше рівняння моделі в приведеній формі:

$$\hat{Y}_1 = r_{10} + r_{11} X_1 + r_{12} X_2.$$

Таким чином, економетрична модель у приведеній формі:

$$\hat{Y}_1 = r_{10} + r_{11} X_1 + r_{12} X_2;$$

$$\hat{Y}_2 = r_{20} + r_{21} X_1 + r_{22} X_2.$$

Оцінимо параметри кожного рівняння цієї моделі за методом 1МНК:

$$\hat{Y}_1 = 35,287 + 1,121 X_1 + 3,853 X_2.$$

Стандартні помилки:

$$\{S_{\hat{r}_{10}} = 2,106 ; S_{\hat{r}_{11}} = 0,225 ; S_{\hat{r}_{12}} = 25,06 \};$$

$$R^2 = 0,85 .$$

$$\hat{Y}_2 = 0,159 - 0,0027 X_1 + 2,047 X_2.$$

Стандартні помилки:

$$\{S_{\hat{r}_{20}} = 0,037 ; S_{\hat{r}_{21}} = 0,004 ; S_{\hat{r}_{22}} = 0,445 \};$$

$$R^2 = 0,814 .$$

Перейдемо від приведеної форми до структурної. Для цього розв'яжемо систему рівнянь:

$$AR = -B ,$$

де

$$A = \begin{pmatrix} a_{01} & 1 & a_{11} \\ a_{02} & a_{21} & 1 \end{pmatrix};$$

$$R = \begin{pmatrix} r_{10} & r_{20} \\ r_{11} & r_{21} \\ r_{12} & r_{22} \end{pmatrix};$$

$$B = \begin{pmatrix} -b_{11} & 0 \\ 0 & -b_{21} \end{pmatrix}.$$

Звідси:

$$\begin{pmatrix} a_{01} & 1 & a_{11} \\ a_{02} & a_{21} & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} r_{10} & r_{20} \\ r_{11} & r_{21} \\ r_{12} & r_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -b_{11} & 0 \\ 0 & -b_{21} \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} a_{01} & 1 & a_{11} \\ a_{02} & a_{21} & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 35,287 & 0,159 \\ 1,121 & -0,0027 \\ 3,853 & 2,047 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -b_{11} & 0 \\ 0 & -b_{21} \end{pmatrix}.$$

Перемноживши матриці, одержимо систему рівнянь:

$$\begin{cases} 35,287a_{01} + 1,121 + 3,853a_{11} = -b_{11} \\ 0,159a_{01} - 0,0027 + 2,047a_{11} = 0 \\ 35,287a_{02} + 1,121a_{21} + 3,853 = 0 \\ 0,159a_{02} - 0,0027a_{21} + 2,047 = -b_{21} \end{cases}.$$

Ця система містить шість невідомих параметрів. Виразивши два з них через два інші (друге та третє рівняння) перейдемо до системи чотирьох лінійних рівнянь з чотирма невідомими. Розв'язавши її, знайдемо невідомі параметри економетричної моделі в структурній формі.

Отримати економетричні рівняння в структурній формі можна також виключивши змінну X_2 з першого рівняння в приведеній формі та X_1 з другого.

Визначимо X_2 з другого рівняння приведеної форми моделі:

$$Y_2 = 0,159 - 0,0027X_1 + 2,047X_2;$$

$$2,047X_2 = Y_2 - 0,159 + 0,0027X_1;$$

$$X_2 = 0,4885Y_2 - 0,0777 + 0,0013X_1.$$

Підставимо це значення в перше рівняння приведеної форми моделі:

$$\begin{aligned} Y_1 &= 35,287 + 1,121X_1 + 3,853(0,4885Y_2 - 0,0777 + 0,0013X_1) = \\ &= 35,287 + 1,121X_1 + 1,882Y_2 - 0,2994 + 0,005X_1 = \\ &= 34,9876 + 1,882Y_2 + 1,126X_1. \end{aligned}$$

Звідси: $Y_1 = 34,9876 + 1,882Y_2 + 1,126X_1$.

Визначимо X_1 з першого рівняння приведеної форми моделі:

$$Y_1 = 35,287 + 1,121X_1 + 3,853X_2;$$

$$1,121X_1 = Y_1 - 35,287 - 3,853X_2;$$

$$X_1 = 0,892Y_1 - 31,478 - 3,437X_2.$$

Підставимо це значення в друге рівняння приведеної форми моделі:

$$Y_2 = 0,159 - 0,0027X_1 + 2,047X_2;$$

$$\begin{aligned} Y_2 &= 0,159 + 1,121(0,892Y_1 - 31,478 - 3,437X_2) = \\ &= 0,159 + Y_1 - 28,08 - 3,066X_2 = -27,921 + Y_1 - 3,066X_2. \end{aligned}$$

Звідси $Y_2 = -27,921 + Y_1 - 3,066X_2$.

Таким чином, економетрична модель у структурній формі запишеться так:

$$\hat{Y}_1 = 34,9876 + 1,882Y_2 + 1,126X_1;$$

$$\hat{Y}_2 = -27,921 + Y_1 - 3,066X_2.$$

Визначимо коефіцієнти еластичності:

$$E^{Y_1/Y_2} = a_{11} \cdot \frac{\bar{Y}_2}{\bar{Y}_1} = 1,882 \cdot \frac{0,43}{51} = 0,016 ;$$

$$E^{Y_1/X_1} = b_{11} \cdot \frac{\bar{X}_1}{\bar{Y}_1} = 1,126 \cdot \frac{13,5}{51} = 0,298 ;$$

$$E^{Y_2/X_2} = b_{22} \cdot \frac{\bar{X}_2}{\bar{Y}_2} = -3,066 \cdot \frac{0,15}{0,43} = -1,07 .$$

На основі коефіцієнтів еластичності можна зробити висновок, що при зростанні ціни на 1 % рівноважна кількість споживання продукту збільшиться на 0,016 %. При збільшенні доходу на 1 % рівноважна кількість споживання

збільшиться на 0,298 %. Зростання затрат на виробництво на 1% сприятиме зниженню ціни на 1,07%.

Серед цих співвідношень лише друге, яке характеризує зв'язок між доходом і кількістю споживання, може відповідати реальним умовам. Перше та третє співвідношення не відповідають теоретичним уявленням про цей зв'язок. На практиці, як правило, він має протилежний напрямок. Зростання цін може знижувати споживання, а збільшення затрат на виробництво буде сприяти зростанню цін, а не навпаки. Але тут треба мати на увазі, що дані розглянутого прикладу є умовними, які використані для відпрацювання методики використання НМНК.

[До змісту](#)