

УДК 004.048, 519.865

© Е.П. Карпець, О.В. Копійка, В.М. Кузьменко

ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ТАБЛИЦЬ ВИТРАТИ-ВИПУСКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ БЮДЖЕТНОГО УЗГОДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ДОХОДІВ І СПОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

Авторами даної статті запропоновано використовувати економетричну модель таблиць «витрати-випуск» (ТВВ) для вирішення проблеми визначення збалансованості структурних пропорцій між обсягами реального сектора економіки, структурою доходів і споживання населення. Така постановка задачі дозволяє визначати структурні пропорції як статистичні залежності. Запропонований підхід дозволяє при побудові моделі використовувати переваги упорядкованих і рекурсивних структур і відображати об'єктивно властиві економіці зворотні зв'язки у їхньому причинно-наслідковому аспекті.

Ключові слова: бюджетне прогнозування, економетрична модель таблиць “витрати-випуск” (ТВВ), структурні пропорції економіки, доходи, витрати і споживання населення, реальний сектор економіки, види економічної діяльності (ВЕД).

Постановка проблеми. В основі найсучасніших досліджень бюджетного прогнозування структури і динаміки економічних систем із різним типом соціальної організації лежить статична модель таблиці “витрати - випуск” (ТВВ) у змістовній інтерпретації і математичній постановці Василя Леонтєва [1, 2].

У даному випадку необхідна розробка на базі схеми ТВВ моделі соціально-економічної системи вищого порядку з визначенням у ній прямих і зворотних зв'язків між соціально-політичними і власне економічними чинниками. Однак такий підхід ускладнюється через відсутність системи показників, що кількісно відображають процеси соціально-політичного характеру. У такому випадку можна знайти паліативне рішення – врахувати в моделі тільки ту частину параметрів соціально-політичного розвитку, які безпосередньо пов'язані з соціально-економічною системою і мають кількісні вимірники.

Автори даної статті пропонують для вирішення проблеми визначення збалансованості структурних пропорцій між обсягами реального сектора економіки та структурою доходів і споживання населення використовувати економетричну модель ТВВ, яка дозволяє визначати структурні пропорції як статистичні залежності [3, 4].

У процесі побудови економетричної моделі можуть бути сформульовані ймовірнісні гіпотези, що відображають найбільш загальні уявлення про структурні взаємозв'язки

національної економіки, у тому числі запропоновано формулювання і верифікація ймовірнісних гіпотез щодо випадкових збурень і здійснена специфікація окремих співвідношень.

Такий підхід дозволяє при побудові моделі використовувати переваги упорядкованих і рекурсивних структур і відображати об'єктивно властиві економіці зворотні зв'язки у їхньому причинно-наслідковому аспекті.

Це може бути досягнуто в результаті подання економіки як цілісної системи, виділення в ній регулюючого блоку та опису закономірностей функціонування системи в термінах взаємодії між регулятором і регульованим об'єктом.

Подання й ідентифікація структурних пропорцій реального сектора як статистичних залежностей.

Удосконалення моделі ТВВ означає відмову від занадто жорсткої передумови про пряму пропорційність міжсекторальних потоків обсягам виробництва, що відображається використанням у ТВВ співвідношенням $x_{ij} = a_{ij}x_j$.

У найбільш загальному випадку така відмова призводить до необхідності розгляду величини кожного потоку між ВЕД x_{ij} , як функції не тільки від обсягу виробництва продукції j , але також від наявності ресурсів споживаної продукції виду $i(x_i)$, постачань цієї продукції суміжним споживачам (x_{ik}), розмірів потоків, що замінюють ресурси (x_{li}).

Абстрагуючись від врахування замінюючих потоків x_{ik} і x_{li} , які важко піддаються кількісній оцінці, для реальних показників приходимо до постановки питання про побудову рівнянь регресії виду

$$\bar{x}_{ij} = \bar{x}_{ij}(\bar{x}_i, \bar{x}_j) \quad (1)$$

Іншими словами, передбачається, що потік \bar{x}_{ij} у галузь j визначається обсягом виробництва галузі j (чинник технологічного попиту) і обсягом виробництва галузі i (чинник пропозиції).

У випадку лінійно-регресійної версії умови (1) маємо:

$$\bar{x}_{ij} = a_0 + a_i \bar{x}_i + a_j \bar{x}_j, \quad (2)$$

де a_i, a_j – коефіцієнти регресії, що відображають ступінь впливу кожного з двох конкуруючих чинників.

Порівняємо два рівняння потоку типу (2) з однієї галузі-постачальника i різні галузі споживання j_1 і j_2

$$\bar{x}_{ij_1} = a_{0j_1} + a_{ij_1} \bar{x}_i + a_{j_1} \bar{x}_{j_1} \quad (3)$$

$$\bar{x}_{ij_2} = a_{0j_2} + a_{ij_2} \bar{x}_i + a_{j_2} \bar{x}_{j_2} \quad (4)$$

Обчислимо парні індикатори пріоритетності галузей j_1 і j_2 у розподілі продукту i

$$I_{j_1} = a_{j_1} / (a_{ij_1} + a_{ij_2}), \quad I_{j_2} = a_{j_2} / (a_{ij_1} + a_{ij_2}) \quad (5)$$

З деяким ступенем умовності можна вважати, що індикатори I ранжують галузі-споживачі продукту i за ступенем пріоритетності в його розподілі. Чим більше a_j , тим потік визначається чинником попиту, а не пропозиції. Вони відображають ступінь дефіцитності і процеси перерозподілу ресурсів і можуть вважатися визначеними заміниками реальних цін. Ці "ціни" розрізняються для кожного споживача. Цінова дискримінація – звичайне явище в сучасній монополістичній практиці. Господарство крайнього ступеня монополізації доводить цінову дискримінацію (призначення різних цін на один і той самий продукт відповідно до його корисності для споживача) також до крайності: кожен споживач має свою "ціну".

Співвідношення виду (3), (4) і (5) мають феноменологічний характер у тому сенсі, що вони акцентують увагу на дослідженні ресурсів (аргументів) "торгу" між "центром" і "периферією", виробником і споживачем, що є досить актуальним для умов розширення повноважень місцевих органів самоврядування та передачі частини функцій бюджетного розподілу та моніторингу на рівень регіонів [3, 4].

Узгодження доходів і споживання населення в моделі ТВВ.

Проблема взаємного узгодження окремих елементів кінцевого продукту із «зовнішніми ресурсами» типу праці та капіталу може бути здійснене за допомогою розглянутого вище принципу побудови розширених схем моделі ТВВ. Це стосується узгодження особистого споживання населення з найважливішим чинником, що обумовлює його обсяг і структуру – грошовими доходами працівників, які переважно формуються за рахунок оплати праці у реальному секторі економіки. Обсяги виробництва продукції в моделі ТВВ є функцією величини і структури кінцевого продукту, а тому й особистого споживання. Але обсяги виробництва визначають переважно рівень доходів населення. Отже, між категоріями, що розглядаються, існує ланцюговий взаємозв'язок:

$$C = f_1(\bar{W}); \quad \bar{W} = f_2(X); \quad X = f_3(Y); \quad Y = f_4(C),$$

де C – особисте споживання;

\bar{W} – доходи населення в межах реального сектора економіки;

X – обсяг виробництва; Y – кінцевий продукт.

Найпростішим способом узгодження доходів і споживання населення в моделі ТВВ є розгляд споживання населення як функції доходів і включення в модель цих доходів. Тоді модель ТВВ буде мати такий вигляд:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + f_{ii}(\bar{W}) = \tilde{G}_i \quad (i = \overline{1, n}) \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{n+1,j} x_j + W_Y = \bar{W}, \quad (7)$$

де \tilde{G} – кінцевий продукт i -го сектора економіки за відрахуванням із нього особистого споживання населення;

$a_{n+1,j}$ – коефіцієнт, що характеризує доходи працівників від виробництва одиниці продукції j -го сектора економіки;

W_Y – величина отриманих населенням трансфертів (оплата праці у сфері освіти, культури, медичних послуг, пенсії, допомоги, стипендії і т.п.).

Лінійну апроксимацію залежності особистого споживання окремих видів продукції від сукупного доходу населення, на відміну від залежності витрат від випуску продукції, не можна визнати достатньо задовільною. Включення ж у (7) нелінійних функцій занадто ускладнило б рішення розширеної моделі такого типу.

Лінеаризація залежності споживання окремих видів продукції від доходів може бути здійснена за рахунок диференціації доходів населення у розрізі споживчих осередків, що відрізняються структурою споживаних благ. У даний час при розрахунку прогнозованих обсягу і структури споживання для моделі ТВВ можна розраховувати на диференціацію лише в розрізі найважливіших соціальних груп населення (наприклад, групування міського і сільського населення за рівнем середніх сукупних доходів на одну особу). При наявності необхідної інформації така диференціація повинна бути поглиблена і доведена до внутрішньо однорідних соціально-споживчих осередків – сімейних груп, що відрізняються одна від одної демографічним, соціально-етнічним складом, а також рівнем середнього доходу на одну особу. Такий розріз показників може бути отриманий, наприклад, при розробці диференційованих балансів доходів і споживання населення. Таким чином, на величину і структуру особистого споживання населення впливає рівень доходів працівників і їхній розподіл по групах споживачів [5, 6].

Залежність особистого споживання від доходів у такому випадку може бути подана у вигляді

$$C = (S_{i\beta})W_{\beta} \quad (8)$$

де C – вектор особистого споживання населення ($n \times 1$);

$S_{i\beta}$ – матриця коефіцієнтів структури споживання продукції галузей реального сектора економіки в розрахунку на 1 грн. доходів в групі β ($n \times 1$), $\beta = \overline{1, q}$;

W_{β} – вектор доходів населення у розрізі окремих соціальних груп ($q \times 1$).

Доходи населення від діяльності в реальному секторі відображаються в складі виробленої продукції в третьому розділі ТВВ. Тут ми розглядаємо всі економічні показники в незмінних цінах, тому вектор чистої продукції Z можна визначити так:

$$Z = (E - H)X, \quad (9)$$

де H – діагональна матриця коефіцієнтів h_{ij} ; $h_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}$.

Розділ 2. Математичні та інформаційні моделі в економіці

Грошові доходи населення від виробничої сфери складають певну частину умовно-чистої продукції, питома вага яких може бути визначена за допомогою коефіцієнтів

$$\omega_j = \frac{W_j}{Z_j}, \quad (10)$$

де W_j – доходи зайнятих у галузі (заробітна плата, інші виплати типу заробітної плати й ін.). Формула (10) ґрунтується на передумові щодо лінійної залежності доходів працівників ВЕД j від обсягу продукції i та від загальних масштабів виробництва. З урахуванням ω_j – коефіцієнтів вектора доходів працівників у розрізі окремих ВЕД реального сектора W_X можна визначити так:

$$W_X = (\hat{\omega}_j)Z,$$

де $(\hat{\omega}_j)$ – діагональна матриця коефіцієнтів ω_j .

Для визначення доходів працівників у розрізі диференційованих соціальних груп, вектор W_X слід піддати відповідним перетворенням. По-перше, вектор W_X має бути перетворений у вектор доходу працівників у розрізі доходних груп:

$$W_\alpha = (\mu_{\alpha j})W_X,$$

де $(\mu_{\alpha j})$ – матриця коефіцієнтів структури розподілу заробітної плати працівників кожного ВЕД за групами доходів α ($h \times h$); доходні групи формуються по інтервалах розмірів одержуваних доходів ($\alpha = \overline{1, h}$);

W_α – вектор доходів працівників реального сектора в розрізі доходних груп ($h \times 1$).

Очевидно, що $\sum_{\alpha=1}^h \mu_{\alpha j} = 1$. Коефіцієнти $\mu_{\alpha j}$ можуть бути визначені за даними обстежень

розподілу працюючих по рівнях оплати праці з використанням логарифмічної нормальної моделі розподілу працівників по розмірах заробітної плати, що проводяться статистичними органами.

Другим етапом трансформації структури є перетворення вектора доходів працівників у розрізі доходних груп у вектор доходів у розрізі споживчих груп – домогосподарств:

$$W_\beta = (\varphi_{\beta\alpha})W_\alpha + W_Y,$$

де $(\varphi_{\beta\alpha})$ – матриця коефіцієнтів структури розподілу заробітної плати й інших доходів від виробничої діяльності кожної доходної групи по домогосподарствах ($q \times h$),

$\varphi_{\beta\alpha}$ характеризує частку доходів працівників, що відносяться до оплатної групи α , яка належить до групи домогосподарств β ;

W_Y – ($q \times 1$) – вектор обсягу трансфертів отриманих окремими групами домогосподарств (за-

дається екзогенно). У даному випадку ми припускаємо, що $\sum_{\beta=1}^q \varphi_{\beta\alpha} = 1$. Коефіцієнти $\varphi_{\beta\alpha}$ мо-

жуть бути визначені за даними бюджетних обстежень домогосподарств.

Описані вище взаємозалежності показників особистого споживання, виробництва продукції і доходів населення можуть бути покладені в основу ітеративного процесу, у якому, виходячи з деякого відправного наближення вектора особистого споживання $C^{(0)}$, що задається екзогенно, можна буде визначити однозначно взаємно погоджені вектори C ; X ; Y .

Блок-схема алгоритму наведена на рис. 1 (ε – вектор оцінок заданого ступеня точності вектора C) [5, 6].

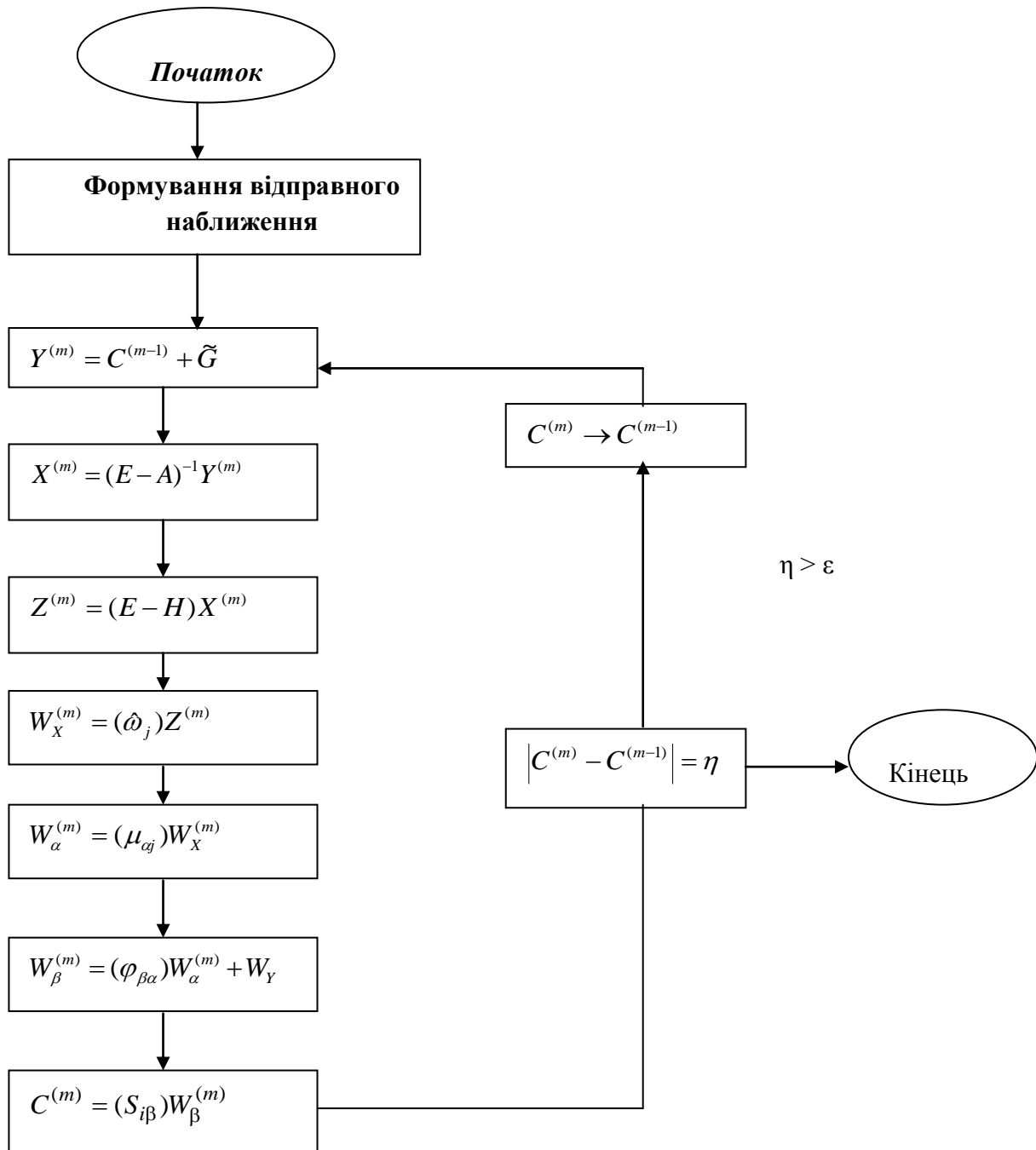


Рис. 1 – Блок-схема ітеративного процесу узгодження доходів і споживання населення за допомогою моделі таблиць витрати-випуск

Висновки і перспективи дослідження. У тих випадках, коли матриця взаємозв'язків має строго трикутну форму, модель (при виконанні ряду додаткових умов) є рекурсивною. Зазначимо, однак, що рекурсивні моделі не дозволяють враховувати зворотні зв'язки, роль яких в економіці суттєва. Вони можуть бути відображені тільки при переході до замкнених структур або авторегресійних моделей, в яких зворотні зв'язки визначаються значеннями ендогенних змінних із запізненням. Такий підхід дозволяє при побудові моделі використовувати переваги упорядкованих і рекурсивних структур і відображати об'єктивно притаманні економіці зворотні зв'язки в їх причинно-наслідковому аспекті.

Дослідження взаємозв'язків інших елементів кінцевого продукту із складною структурою продукції в переважній більшості випадків потребує ретельного розгляду процесів перерозподілу національного доходу і може бути здійснене у межах зведеного балансу.

Оцінка ефективності моделі як інструменту прогнозування ґрунтується на стабільності параметрів і відносно результатів прогнозу до оцінки відповідних цільових нормативів, розроблених експертним шляхом. Точність прогнозу в цілому може бути оцінена як міра розбіжності між розрахунковими даними і фактичними значеннями змінних, які не включені в число впливових показників, за якими оцінюються параметри.

Список використаної літератури

1. Леонтьев В.В. Общеэкономические проблемы межотраслевого анализа // Собрание избранных трудов В.В. Леонтьева в трех томах / Науч. редактор А.Г. Гранберг.– 1. – М.: Экономика, 1999. – 247 с.
2. Input-Output Analysis, in Encyclopedia of Materials Science and Engineering. Oxford, England: Pergamon Press, Ltd., 1986 – P. 2339–2349.
3. Лавров Л.Г., Карпець Е.П. та ін. Прогнозування показників таблиць „витрати-випуск” // Метод. рекомендації. – Держ. НДІ ІМЕМінекономіки України. – К., 2004.
4. Карпець Э.П., Лавров Л.Г. Оптимизационная эконометрическая модель межотраслевого баланса // Там само. – 2005. – № 4. – С. 110–118.
5. Розробка моделей прогнозування структурних змін в економіці України // Г.П. Донець, Е.П. Карпець, Е.І. Ненахов та ін. // Заключний звіт про виконання НДР. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2007. – 227 с.
6. Карпець Э.П. Использование отчетных таблиц «затраты-выпуск» для оптимизации структуры экономики // Теорія оптимальних рішень. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2007. – № 6. – С. 21–30.

Стаття надійшла до редакції 21.02.13 українською мовою

© Э.П. Карпец, О.В. Копейка, В.Н. Кузьменко

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТАБЛИЦ ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК
КАК ИНСТРУМЕНТ БЮДЖЕТНОГО СОГЛАСОВАНИЯ
СТРУКТУРЫ ДОХОДОВ И ПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Авторами данной статьи предложено использовать эконометрическую модель таблиц «затраты-выпуск» (ТЗВ) для решения проблемы определения сбалансированности структурных пропорций между объемами реального сектора экономики, структуры доходов и потребления населения. Такая постановка задачи позволяет задавать структурные пропорции как статистические зависимости. Предложенный подход дает возможность при построении модели использовать преимущества упорядоченных и рекурсивных структур и отражать объективно присущие экономике обратные связи в их причинно-следственном аспекте.

© E.P. Karpets, O.V. Kopyka, V.M. Kuzmenko

**ECONOMETRIC MODEL OF INPUT-OUTPUT TABLES
AS A TOOL OF BUDGET RECONCILIATION OF INCOME AND CONSUMPTION
STRUCTURE OF THE POPULATION**

The authors of this paper propose to use an econometric model of "input-output" tables to solve the problem of determining the structural balance of proportions between the amount of the real sector of economy, the structure of income and household consumption. This formulation of the task allows to set the structural proportions as statistical dependences. Proposed approach gives the opportunity to take advantages of ordered and recursive structures and objectively reflect the feedbacks inherent to the economy in their cause-effect perspective during the construction of models.