

ПРОГНОЗУВАННЯ ІНДЕКСІВ ЦІН В ЕКСПОРТНО-ІМПОРТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ЛЕОНТЬЄВА

Для сучасного етапу розвитку великого виробництва з величезною концентрацією і централізацією капіталу характерним є розширення прямого експорту й імпорту. Зміну цін у часі або у просторі характеризує відносний показник у коефіцієнтах або відсотках, а саме індекс цін.

Для современного этапа развития крупного производства с огромной концентрацией и централизацией капитала характерно расширение прямого экспорта и импорта. Изменение во времени или в пространстве характеризует относительный показатель в коэффициентах или процентах, а именно индекс цен.

For the current stage of development of large-scale production with great concentration and centralization of capital is typical direct expansion of exports and imports. Price changes in time or in space characterizes the relative index of coefficients or percentage, such as the price index.

Ключові слова: експортні операції, імпортні операції, індекс цін, прогнозування, модель Леонтьєва.

Перші варіанти моделей міжгалузевих балансів розроблені ще у 20-30 рр. ХХ ст. Знакові наукові результати в розробці таких моделей пов'язані з іменем видатного американського економіста, професора Гарвардського університету й лауреата Нобелівської премії В.В. Леонтьєва, якому і належить одна з найбільш простих і вагомих макроекономічних моделей міжгалузевих зв'язків.

Завданням даної роботи є вивчення моделі Леонтьєва, яке необхідно почати з конкретизації схеми міжгалузевого балансу (СМБ) виробництва й розподілу суспільного продукту.

Нехай для економічної системи (економіки країни, регіону тощо), яка представлена сукупністю окремих галузей (видів виробництва), виконуються такі припущення:

- в економіці функціонує n галузей;
- уся вироблена валова продукція поділяється на проміжну й кінцеву;
- кожна галузь виробляє єдиний макропродукт, причому єдиним технологічним способом (тут неявно ототожнюється i -тий технологічний спосіб з i -тою галуззю).

В економічному плані всі три припущення правомірні й достатньо обґрунтовані, тому детально на їх аналізі зупинятися не будемо. Перейдемо до змісту та формалізації СМБ, попередньо зазначивши, що економісти будують міжгалузеві баланси в одній із трьох форм:

- натуральній;
- натурально-вартісній;
- вартісній.

Вибір форми залежить від одиниць вимірювання економічних показників. В економіко-математичних дослідженнях найбільш зручною є вартісна форма балансу, коли все вимірюється у відносних одиницях виміру. Тому надалі будемо розглядати міжгалузевий баланс, класична схема якого відображена в таблиці 1.

СМБ складається з чотирьох блоків (квадрантів).

Таблиця 1

Галузі-виробники	Галузі-споживачі				Кінцева продукція	Валова продукція
	1	2	...	n		
1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	y_1	x_1
2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	y_2	x_2
...
n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}	y_n	x_n
Умовно чиста продукція	z_1	z_2	...	z_n	IV	
Валова продукція	x_1	x_2	...	x_n		

Перший квадрант конкретизує матрицю $X = (x_{ij})_{i,j=1}^n$ міжгалузевих потоків продукції. Елемент x_{ij} – це кількість продукції i -тої галузі, яка споживається j -тою галуззю в процесі її функціонування за певний період часу (для якого складається баланс). Інакше кажучи, рядок $(x_{i1} \ x_{i2} \ \dots \ x_{in})$ описує поставки i -тої галузі всім галузям економіки, а стовпчик $(x_{1j} \ x_{2j} \ \dots \ x_{nj})^T$ – споживання j -тою галуззю продукції всіх галузей (T – транспонування).

Другий квадрант присвячено кінцевій продукції (y_i – кінцева продукція i -тої галузі), тобто продукції невиробничого споживання, яка включає в себе приріст запасів, особисте споживання населення, витрати на утримання державного апарату, оборону, освіту, медицину тощо. Очевидно, що валова продукція кожної i -тої галузі-виробника x_i складається з проміжної (продукції виробничого споживання) $\sum_{j=1}^n x_{ij}$ та кінцевої продукції y_i , тобто

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + y_i, \quad i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

Третій квадрант у СМБ описує вартісну структуру валової продукції, яка для кожної j -тої галузі-споживача може бути поділена на продукцію виробничого

споживання $\sum_{i=1}^n x_{ij}$ та умовно чисту продукцію z_j , яка, як правило, складається з окремих компонентів $d_1^{(j)}, \dots, d_m^{(j)}$ (наприклад з оплати праці, амортизації, чистого доходу тощо), які й формують додану вартість. Це означає, що виконуються співвідношення

$$x_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + z_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (2)$$

$$z_j = \sum_{i=1}^n d_i^{(j)}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Четвертий квадрант у СМБ вільний. У ньому здебільшого відображається розподіл і використання умовно чистої продукції чи національного доходу, однак надалі він не буде предметом наших досліджень.

Розглянемо співвідношення (1) та (2). Просумувавши (1) за i , а (2) за j та врахувавши, що $\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{j=1}^n x_j$, отримаємо співвідношення

$$\sum_{i=1}^n y_i = \sum_{j=1}^n z_j. \quad (4)$$

Рівність (4) показує, що сумарна кінцева продукція завжди дорівнює сумарній умовно чистій продукції або в іншій інтерпретації це означає, що в міжгалузевому балансі виконується принцип еквівалентності матеріального та вартісного складу національного доходу. З урахуванням (3) рівність (4) може бути деталізована і в іншому вигляді.

У міжгалузевому балансі технологічні зв'язки між галузями визначаються коефіцієнтами прямих матеріальних витрат

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, n}, \quad (5)$$

які показують витрати продукції i -тої галузі на виробництво одиниці продукції j -тої галузі з урахуванням лише прямих витрат.

З урахуванням (5) співвідношення (1) набувають вигляду

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (6)$$

або в матрично-векторній формі

$$x = Ax + y, \quad (7)$$

де $x = (x_1, \dots, x_n)^T$ та $y = (y_1, \dots, y_n)^T$ – відповідно вектори валової й кінцевої продукції, а матриця $A = (a_{ij})_{i,j=1}^n$ – матриця коефіцієнтів прямих матеріальних витрат. В економіко-математичній літературі [1; 2; 3] систему (7) прийнято називати статичною моделлю Леонтьєва. Якщо вважати матрицю A заданою (її ще називають технологічною матрицею), а вектори x та y – невідомими, то (7) (чи (6)) є системою n лінійних алгебраїчних рівнянь з $2n$ невідомими. Однозначно розв'язати таку систему неможливо, але в цьому й немає потреби. Економічно доцільні два види балансів:

- звітний (x – фіксований вектор, y – шуканий вектор);
- плановий (y – фіксований вектор, x – шуканий вектор).

Крім системи (6) (чи (7)), яка власне і є моделлю Леонтьєва, розглядають також двоїсту до неї систему, яка записується в термінах цін. Нехай $p = (p_1, \dots, p_n)^T$ – вектор цін (інколи вектор p називають вектором індексів зростання цін), кожна компонента p_i якого є ціною одиниці продукції i -тої галузі. Тоді, якщо елементи першого і третього квадрантів записані у натуральній формі, з урахуванням цін перший і третій квадранти міжгалузевого балансу можна відобразити у таблиці 2.

Таблиця 2

Галузі-виробники	Галузі-споживачі			
	1	2	...	n
1	$x_{11}p_1$	$x_{12}p_1$...	$x_{1n}p_1$
2	$x_{21}p_2$	$x_{22}p_2$...	$x_{2n}p_2$
...
n	$x_{n1}p_n$	$x_{n2}p_n$...	$x_{nn}p_n$
Умовно чиста продукція	k_1x_1	k_2x_2	...	k_nx_n
Валова продукція	x_1p_1	x_2p_2	...	x_np_n

Із таблиці 2 випливають балансові співвідношення

$$\sum_{i=1}^n x_{ij}p_i + k_jx_j = x_jp_j, \quad j = \overline{1, n}$$

або

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}x_jp_i + k_jx_j = x_jp_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (9)$$

де k_j – коефіцієнт умовно чистої продукції галузі j ($z_j = k_jx_j$) або відносна ціна одиниці продукції j , яка включена в умовно чисту продукцію. Якщо k_j^{\square} – частка продукції j , що включена в умовно чисту продукцію, то $k_jx_j = (k_j^{\square}x_j)p_j = (k_j^{\square}p_j)x_j$, тобто $k_j = k_j^{\square}p_j$.

Скоротивши (9) на x_j ($x_j > 0$), отримаємо $p_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}p_i + k_j, \quad j = \overline{1, n}$

або в матрично-векторному вигляді

$$p = A^T p + k, \quad j = \overline{1, n}, \quad (10)$$

де $k = (k_1, \dots, k_n)^T$.

У задачах прогнозування вектор p часто використовується як вектор індексів росту цін. З урахуванням (3) базовою балансовою моделлю для прогнозування цін у галузях економіки може служити модель

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} p_i + \sum_{i=1}^m \frac{d_i^{(j)}}{x_j} p_j = p_j, \quad j = \overline{1, n},$$

де $k_j x_j = \sum_{i=1}^m d_i^{(j)} p_j$, $d_i^{(j)}$ – кількість продукції j -тої галузі, яка виділяється

на i -ту складову умовно чистої продукції галузі j .

Усі попередні співвідношення, зокрема (9) і (10), називаються двоїстими відповідно до (6) і (7) (або двоїстими моделями).

Кажуть, що система (10) (чи (9)) прибуткова, якщо вона має невід'ємний розв'язок p . Можна довести, що прибутковість системи (10) і продуктивність системи (17) еквівалентні: із продуктивності прямої системи випливає прибутковість двоїстої та навпаки.

Отже, моделі міжгалузевого балансу дозволяють кількісно оцінити на прогнозний період рівень цін у галузях економіки. Особливістю цих моделей є те, що це єдиний тип моделей, у якому акумулюється інформація про міжгалузеві зв'язки. Це дає можливість відстежувати впливи змін економічних показників однієї галузі на інші. Досвід використання моделей міжгалузевого балансу для прогнозування цін показує, що ці моделі дають більш точний прогноз порівняно з іншими традиційними методами.

Розв'язання задач прогнозування цін експортно-імпоротної діяльності здійснюється на основі першого й третього квадрантів міжгалузевого балансу з використанням співвідношень (9) (чи (10)) залежно від змісту наявної інформації. Звичайно, прогнозування цін на наступний період завжди здійснюється на основі даних міжгалузевого балансу за попередній період. При цьому використовується припущення про незмінність структури витрат (технології виробництва).

Здійснимо прогноз цін на основі описаної методології окремо для України та країн ЄС.

Прогнозування індексів цін експортно-імпоротної діяльності в Україні

За основний масив даних було взято таблицю «витрати-випуск» за 2010 рік. Результати наведено в табл. 3.

Проаналізувавши дані, можна стверджувати наступне, що в 2012 році ріст виробництва спостерігатиметься в переробній промисловості, він становитиме 2,1934 рази в порівнянні з попереднім періодом. Також незначний ріст, в 1,0405 рази, буде на ринку операцій з нерухомим майном, оренди, інжинірингу та надання послуг підприємцям. У всіх інших галузях народного господарства прогнозується спад виробництва. Особливо глибокий він буде в рибальстві та риборибництві, освіті, охороні здоров'я та наданні соціальних послуг, рівень виробництва в цих галузях складатиме 0,32%, 1,31%, 2,07% від показників

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛ В ЕКОНОМІЦІ

попереднього періоду відповідно. Незначний спад виробництва спостерігається в добувній промисловості; торгівлі, ремонті автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку; транспорті та зв'язку і складає близько 85% від показників 2010 року.

Таблиця 3

Прогнозований рівень цін і обсяг виробництва за видами економічної діяльності

	Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	Рибальство, рибництво	Добувна промисловість	Переробна промисловість	Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	Будівництво	Торгівля; ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку	Діяльність готелів та ресторанів	Діяльність транспорту та зв'язку	Фінансова діяльність	Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	Державне управління	Освіта	Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	Надання комунальних та індивідуальних послуг; діяльність у сфері культури та спорту	Потоки забруднювачів
Обсяг виробництва	0,2074	0,0032	0,8633	2,1934	0,4785	0,0555	0,8621	0,0572	0,8496	0,6173	1,0405	0,0604	0,0131	0,0207	0,1247	0,0567
Ціни	0,9453	0,0147	3,9352	9,9988	2,1811	0,253	3,9298	0,2605	3,8731	2,8139	4,7433	0,2751	0,0595	0,0945	0,5683	0,2587

Отже в наступному періоді очікується найбільший ріст цін у переробній промисловості майже в 10 разів, очевидно це і є причиною зростання рівня виробництва в даній галузі. Зрозуміло, що зростання виробничої діяльності на ринку операцій з нерухомим майном, оренди, інжинірингу та надання послуг підприємцям теж пов'язане зі зростанням рівня цін в 4,74 рази.

Прогнозні значення коефіцієнтів умовно-чистої продукції на одиницю виробленої продукції, що розраховані економетричними методами, мають вигляд.

Таблиця 4

Прогнозні значення коефіцієнтів умовно-чистої продукції основного виробництва

Коефіцієнти умовно-чистої продукції	Роки			
	2011	2012	2013	2014
Products of agriculture, hunting and fishing	0,359	0,348	0,3339	0,329
Industrial products (incl Energy)	0,304	0,313	0,321	0,328
Construction work	0,545	0,577	0,609	0,641
Trade, transport and communication services	0,271	0,283	0,293	0,303
Financial services and business services	0,368	0,354	0,286	0,16

Відповідно до отриманих коефіцієнтів умовно чистої продукції та побудови двоїстої моделі Леонтьєва відносно цін отримано такі розв'язки індексів цін (табл. 5).

Таблиця 5

Прогнозні значення індексів зміни цін в ЄС

Індекси цін продукції основного виробництва	Роки			
	2011	2012	2013	2014
Products of agriculture, hunting and fishing	0,9710	0,9569	0,9354	0,9249
Industrial products (incl Energy)	1,0012	1,0105	1,0159	1,0178
Construction work	1,0500	1,0834	1,1104	1,1308
Trade, transport and communication services	1,0273	1,0459	1,0571	1,0647
Financial services and business services	0,9568	0,9531	0,8878	0,7562

Таким чином, здійснений прогноз цін свідчить про зростання цін у сільському господарстві та торгівлі, транспорті і комунікаційних послугах, енергетиці та будівельних роботах. У сферах сільського господарства, мисливства, рибальства та фінансових послугах ціни в 2011-2014 рр. знижуватимуться.

Список використаних джерел:

1. Беседина В. М. Ценообразование / В. М. Беседина, Е. Е. Волкова. – М.: Экономистъ, 2006. – 141 с.
2. Цены и ценообразование: учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / [под ред. В.Е. Есипова]. – [4-е изд.]. – Питер : 2006. – 560 с.
3. Тормоса Ю. Г. Ціни та цінова політика : навч.-метод. посібник / Тормоса Ю. Г. – [2-ге вид., стер.]. – К. : КНЕУ, 2006. – 92 с.