

## МОДЕЛЮВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТАБЛИЦЬ «ВИТРАТИ-ВИПУСК»

*Білокурський Р.Р., к.е.н., доцент кафедри економіко-математичного моделювання, ЧНУ ім. Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна*

Проблеми раціонального природокористування в процесі економічної діяльності займають чільне місце в контексті сталого розвитку. Однією з фундаментальних економіко-математичних моделей дослідження взаємодії економіки та екології є модель Леонтьєва-Форда [1]:

$$\begin{cases} x^{(1)} = Ax^{(1)} + Bx^{(2)} + y^{(1)}, \\ x^{(2)} = Cx^{(1)} + Dx^{(2)} - y^{(2)}, \end{cases} \quad ((1))$$

де  $x^{(1)} = (x_1^{(1)}, \dots, x_n^{(1)})^T$  – вектор-стовпець валового випуску основної продукції;  
 $x^{(2)} = (x_1^{(2)}, \dots, x_m^{(2)})^T$  – вектор-стовпець знищених забруднювачів (продукції допоміжного виробництва);  
 $y^{(1)} = (y_1^{(1)}, \dots, y_n^{(1)})^T$  – вектор-стовпець кінцевої продукції;  
 $y^{(2)} = (y_1^{(2)}, \dots, y_m^{(2)})^T$  – вектор-стовпець обсягів незнищених забруднювачів;  
 $A = (a_{ij})_{i,j=1}^n$  – квадратна матриця витрат продукції  $i$  на випуск одиниці продукції  $j$ ;  
 $B = (b_{il})_{i,l=1}^{n,m}$  – прямокутна матриця витрат продукції  $i$  на знищення одиниці забруднювачів  $l$ ;  
 $C = (c_{ij})_{i,j=1}^{m,n}$  – прямокутна матриця випуску забруднювачів  $l$  під час випуску одиниці продукції  $j$ ;  
 $D = (d_{ls})_{l,s=1}^m$  – квадратна матриця випуску забруднювачів  $l$  під час знищення одиниці забруднювача  $s$  ( $T$  – операція транспонування).  
Всі компоненти перелічених вище векторів та матриць є невід’ємними.

Модель розширює класичну балансову модель «витрати-випуск» додатковими видами економічної діяльності, які забезпечують переробку відходів, що утворюються внаслідок виробництва основної продукції. Основні напрямки практичного використання моделі еколого-економічного балансу Леонтьєва – Форда у реальних прикладних задачах економіки такі:

припускаючи, що кінцевий продукт або незнищене забруднення є фіксованими величинами, можна кількісно оцінити збільшення виробничих витрат як основного, так і допоміжного виробництва при зменшенні випуску забруднювачів до певної екологічно зваженої норми;

модель може бути використана при визначенні екологічних санкцій щодо конкретної галузі чи підприємства: податків, штрафів, лімітів тощо;

використовуючи модель, можна проводити ціноутворення продукції з точним урахуванням витрат на допоміжне виробництво, тобто знищення забруднювачів;

модель дозволяє дослідити оптимальну структуру виробництва на рівні регіону у зв’язку з можливістю міжрегіонального обміну продукцією та з метою забезпечення виконання екологічних вимог до навколишнього середовища.

Традиційно таблиці «витрати-випуск» розробляються для національних економік окремих держав. Проте, в умовах реальної інтеграції економік різних країн на регіональному або глобальному рівні внаслідок діяльності транснаціональних компаній та міжнародних угод, формуються глобальні виклики в сферах екології, енергетики, демографії, забезпечення продовольством.

Таким чином, існує необхідність розробки міжрегіональних моделей для належної оцінки та врахування забруднення, що виникає внаслідок процесів міжнародної торгівлі, які спричиняють не лише міжгалузевий, але і міжрегіональний зв'язок, що має як економічний, так і екологічний характер. Математична формалізація моделі передбачає розширення системи (1), де кожен вид економічної діяльності в кожному регіоні представлений в матриці окремим рядком та стовпцем:

$$\begin{pmatrix} x_1^{(1)} \\ x_2^{(1)} \\ \dots \\ x_k^{(1)} \\ x_1^{(2)} \\ x_2^{(2)} \\ \dots \\ x_k^{(2)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1k} & B_{11} & B_{12} & \dots & B_{1k} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2k} & B_{21} & B_{22} & \dots & B_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{k1} & A_{k2} & \dots & A_{kk} & B_{k1} & B_{k2} & \dots & B_{kk} \\ C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1k} & D_{11} & D_{12} & \dots & D_{1k} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2k} & D_{21} & D_{22} & \dots & D_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{k1} & C_{k2} & \dots & C_{kk} & D_{k1} & D_{k2} & \dots & D_{kk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1^{(1)} \\ x_2^{(1)} \\ \dots \\ x_k^{(1)} \\ x_1^{(2)} \\ x_2^{(2)} \\ \dots \\ x_k^{(2)} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} y_1^{(1)} \\ y_2^{(1)} \\ \dots \\ y_k^{(1)} \\ -y_1^{(2)} \\ -y_2^{(2)} \\ \dots \\ -y_k^{(2)} \end{pmatrix}, \quad (2)$$

де  $k$  – кількість регіонів,  $x_i^{(1)}$ ,  $x_i^{(2)}$ ,  $y_i^{(1)}$ ,  $y_i^{(2)}$  – відповідно валовий випуск основної продукції, знищені забруднювачі, кінцева продукція, незнищені забруднювачі для  $i$ -го регіону,  $A_{ij}$ ,  $B_{ij}$ ,  $C_{ij}$ ,  $D_{ij}$  – технологічні матриці.

Подальші дослідження з міжрегіональними таблицями «витрати-випуск» пов'язані з проблемою їх інформаційного забезпечення. Адже, для різних країн статистичні дані часто готуються неузгоджено, для різної кількості видів економічної діяльності та в різні роки. Одним з підходів до розв'язання цієї проблеми є агрегування таблиць «витрати-випуск».

### Список літератури:

1. Леонтьев В. В. Межотраслевой анализ влияния структуры экономики на окружающую среду / В. В. Леонтьев, Д. Форд // Экономика и математические методы. – 1972. – Т.8. – №3. – С. 370–400.

## ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ РОЗВИТКУ ТА ЗМІЦНЕННЯ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО РЕГІОНУ

*Варяниченко О.В., к.е.н., доцент кафедри менеджменту виробничої сфери,  
Корчагіна Л.Ф., студентка ДВНЗ «НГУ», м. Дніпропетровськ, Україна*

Глобальному економічному середовищу, за висновками та прогнозами провідних міжнародних фінансових інститутів, залишаються притаманними ознаки економічної депресії та досить високого рівня невизначеності перспектив і макроекономічної нестабільності. При цьому конкурентна боротьба на світових ринках стає дедалі жорсткішою. Сьогодні Україна пододала «стратегічну паузу» та має значний експортний потенціал. Регіони стають незалежними одиницями, що