

## ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТІВ У СИСТЕМІ ВИРОБНИКІВ

У статті викладено методи оцінювання економічних ефектів у системі виробників, основою яких є математичний інструментарій моделей “витрати – випуск”. Можливості запропонованих методів проілюстровано на прикладі визначення та аналізу економічних ефектів у системі галузей економіки України.

**Ключові слова:** економічні ефекти, система виробників, математична модель “витрати – випуск”, система галузей, економіка України.

## I. Вступ

Інтенсивний розвиток інтеграційних процесів у світовій економіці визначає актуальність завдань дослідження особливостей функціонування економічних систем різного виду та рівня агрегування, зокрема завдань виявлення, оцінювання й аналізу економічних ефектів, які можуть формуватися в системі взаємозв'язаних виробників. Вирішення зазначених завдань дослідження економічних ефектів може здійснюватися на основі використання можливостей економіко-математичного апарату моделей “витрати – випуск”.

Існують наукові публікації, у яких розглянуто теоретичні й прикладні питання застосування моделей Леонтьєва для аналізу різних аспектів функціонування економічних систем [1–5 та ін.]. Безпосередньо проблемі формування й оцінювання економічних ефектів у системі виробників (промислових підприємств) присвячено працю [6]. Однак у ній утворення економічних ефектів пов'язано виключно зі здійсненням інноваційних процесів у розглянутій системі, упровадженням окремими підприємствами відповідних виробничих інновацій. Такий підхід знижує рівень загальності отриманих теоретичних результатів, обмежує сферу їх застосування у прикладному аналізі економічних систем.

## II. Постановка завдання

Метою статті є поширення методів визначення економічних ефектів упровадження інновацій у системі промислових підприємств, наведених у [6], на випадок загального завдання оцінювання й аналізу економічних ефектів у системі виробників і демонстрація їх можливостей на прикладі національної економіки.

## III. Результати

Розглянемо систему  $n$  виробників, функціонування якої описується математичною моделлю “витрати – випуск”

$$X = AX + Y. \quad (1)$$

Нехай  $A^0, X^0, Y^0$  і  $A^1, X^1, Y^1$  – матриці коефіцієнтів прямих витрат, валових випусків і кінцевої продукції цієї моделі для базового та звітнього періодів відповідно.

При оцінюванні ефектів у розглянутій системі виробників за аналогією з [6] будемо розрізняти індивідуальні й інтегральні економічні ефекти.

Індивідуальний економічний ефект формується в окремого виробника або при використанні в технологічних процесах окремого виду продукції. Інтегральний економічний ефект утворюється в системі виробників за рахунок усього комплексу їх технологічних взаємозв'язків (як прямих, так і непрямих). В обох випадках у рамках моделі (1) первинним джерелом формування економічних ефектів слугує зміна величини коефіцієнтів прямих витрат  $a_{ij}$  у звітньому періоді порівняно з базовим.

Зміна коефіцієнтів витрат може бути пов'язана з дією різних факторів: впливом НТП (упровадження відповідних інновацій), зношуванням виробничого обладнання, застосуванням у дію нових виробничих потужностей тощо. При цьому прогресивною тенденцією, що відповідає зростанню ефективності виробництва, природно, є загальне зниження питомих витрат  $a_{ij}$ .

Для окремого виробника  $j$  (у звітній період) за рахунок зміни питомих витрат  $a_{ij}$  економічний ефект можна визначати таким чином:

$$Y_j^{\Delta} = \sum_{i=1}^n (a_{ij}^0 - a_{ij}^1) x_j^1. \quad (2)$$

Цей ефект будемо називати економічним ефектом у виробника  $j$ , або ефектом виробництва продукції виду  $j$ .

Для продукції  $i$  може розглядатися також економічний ефект, що розраховується таким чином:

$$Y_i^e = \sum_{j=1}^n (a_{ij}^0 - a_{ij}^1) x_j^1. \quad (3)$$

Зазначений ефект формується в процесі використання продукції цього виду при виробництві всіх видів продукції, що випускається в розглянутій системі (у тому числі й виду  $l$ ).

Відповідно, загальний економічний ефект  $\dot{Y}_\Sigma$  для всієї системи виробників дорівнює сумі економічних ефектів виробництва або використання продукції, тобто:

$$\dot{Y}_\Sigma = \sum_{j=1}^n \dot{Y}_j^{\dot{o}} = \sum_{i=1}^n \dot{Y}_i^{\dot{e}} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n (a_{ij}^0 - a_{ij}^1) x_j^1. \quad (4)$$

Інтегральний економічний ефект у системі  $n$  виробників може формуватися за двома напрямками:

- шляхом зниження (економії) загальних обсягів витрат усіх виробників розглянутої системи на виробництво фіксованої (за обсягом і номенклатурою) величини кінцевої продукції, що задається вектором поточного стану системи  $Y^1$  (економічний ефект зниження витрат  $\mathcal{E}^{C3}$ );
- у результаті зростання обсягів виробництва кінцевої продукції при заданій величині валових обсягів випуску  $X^1$  (ефект приросту кінцевої продукції  $\mathcal{E}^{PKP}$ ).

Для обчислення величини економічного ефекту зниження витрат  $\mathcal{E}^{C3}$  попередньо слід визначити вектор валових обсягів виробництва  $X^0$ , який відповідає поточним обсягам виробництва кінцевої продукції  $Y^1$  при матриці коефіцієнтів прямих витрат  $A^0$  базового стану системи, що розглядається:

$$X^0 = (E - A^0)^{-1} Y^1, \quad (5)$$

де  $E$  – одинична матриця.

Тоді величина економічного ефекту зниження витрат визначається за такою формулою:

$$\dot{Y}^{CC} = \sum_{i=1}^n (\dot{X}_i^0 - x_i^1), \quad (6)$$

у якій  $\dot{X}_i^0$  і  $x_i^1$ . ( $i = \overline{1, n}$ ) є, відповідно, елементами векторів валового випуску продукції  $X^0$  й  $X^1$ .

Величина  $\mathcal{E}^{C3}$  визначає економічний ефект для всієї системи виробників. Очевидно, що аналогічний ефект можна розглядати й для окремого виробника:  $\dot{Y}_i^{CC} = \dot{X}_i^0 - x_i^1$ .

Для розрахунків величини інтегрального економічного ефекту приросту кінцевої продукції  $\mathcal{E}^{PKP}$ , як і у випадку з ефектом  $\mathcal{E}^{C3}$ , спочатку необхідно визначити вектор кінцевої продукції  $Y^0$ , відповідний базовій матриці  $A^0$  при поточних валових випусках продукції  $X^1$ :

$$Y^0 = (E - A^0) X^1. \quad (7)$$

Якщо новий вектор кінцевої продукції  $Y^0$  знайдено, то величина інтегрального економічного ефекту  $\mathcal{E}^{PKP}$  обчислюється за формулою:

$$\dot{Y}^j \dot{E}^i = \sum_{i=1}^n (y_i^1 - y_i^0), \quad (8)$$

де  $y_i^0$  й  $y_i^1$  ( $i = \overline{1, n}$ ) – відповідно, елементи векторів кінцевої продукції  $Y^0$  й  $Y^1$ . Природно, економічний ефект приросту кінцевої продукції можна визначити й для окремого виробника:  $\dot{Y}_i^j \dot{E}^i = y_i^1 - y_i^0$ .

Показники інтегральних економічних ефектів  $\mathcal{E}^{C3}$  і  $\mathcal{E}^{PKP}$  характеризують різні аспекти економічних результатів реалізації сукупності тих процесів, які проходять у системі технологічно взаємозв'язаних виробників  $i$ , в кінцевому підсумку, зумовлюють зміну відповідних питомих витрат  $a_{ji}$ . Тому вони можуть використовуватися в економічному аналізі як спільно, так і окремо, відповідно до специфіки аналізованої економічної ситуації та завдання, що розглядається.

Також зауважимо, що аналогічні інтегральні економічні ефекти можуть розглядатися й для базового стану системи виробників, який характеризується векторами  $X^0$ ,  $Y^0$ , але з матрицею коефіцієнтів прямих витрат  $A^1$ .

Аналізуючи індивідуальні й інтегральні економічні ефекти, розрахункові співвідношення для їхнього визначення, можна припустити, що сума всіх індивідуальних ефектів дорівнює величині економічного ефекту приросту кінцевої продукції  $\mathcal{E}^{PKP}$ .

Для доведення цього твердження проведемо такі перетворення.

У співвідношенні (4) для визначення величини загального економічного ефекту  $\dot{Y}_\Sigma$  поміняємо порядок сумування:

$$\dot{Y}_\Sigma = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (a_{ij}^0 - a_{ij}^1) x_j^1. \quad (9)$$

Можна побачити, що внутрішня сума у формулі (9) являє собою відповідні елементи вектора-стовпця  $U^E$ , визначені такою формулою:

$$U^E = (A^0 - A^1) X^1 \quad (10)$$

Тоді, згідно зі співвідношенням (4):

$$\dot{Y}_\Sigma = \sum_{i=1}^n u_i^E, \quad (11)$$

де  $u_i^E$  – відповідний елемент вектора  $U^E$ .

З іншого боку, розрахункові співвідношення ефекту приросту кінцевої продукції (7) і (8) дають змогу визначити вектор

$$U^{j \dot{E}i} = (E - A^1)X^1 - (E - A^0)X^1, \quad (12)$$

для якого

$$\dot{Y}^{j \dot{E}i} = \sum_{i=1}^n u_i^{j \dot{E}i}. \quad (13)$$

де  $u_i^{j \dot{E}i}$  – відповідний елемент вектора  $U^{j \dot{E}i}$ .

Після очевидних перетворень співвідношення (12) одержуємо:

$$U^{j \dot{E}i} = (A^0 - A^1)X^1. \quad (14)$$

Відповідно до (10) і (14),  $U^{\dot{E}} = U^{j \dot{E}i}$  і, значить, згідно з (11) і (13):

$$\dot{Y}_{\Sigma} = \dot{Y}^{j \dot{E}i}. \quad (15)$$

Таким чином, сумарний економічний ефект усіх індивідуальних ефектів виявляється, по суті, ідентичним економічному ефекту приросту кінцевої продукції. Це значить, що в економічному аналізі функціонування системи виробників у цілому може розглядатися тільки один із них.

Разом з тим, сумарний економічний ефект окремих індивідуальних ефектів має

використовуватися, коли необхідно визначити економічний ефект для деякої спеціально виділеної групи виробників.

Зазначені вище економічні ефекти можуть розраховуватися для різних систем взаємозв'язаних виробників. Як приклад розглянемо далі визначення й аналіз еволюції деяких з них для системи галузей національної економіки. При цьому як вихідну інформацію для векторів валових випусків  $X$  і розрахунків необхідних матриць коефіцієнтів прямих витрат  $A$  за роками розглянутого періоду використано офіційні статистичні дані за 2003–2009 рр., наведені в [7–13] (підрозділ 2.9 “Витрати – випуск у цінах споживачів”).

На рис. 1 показано динаміку величини загального економічного ефекту  $\dot{Y}_{\Sigma}$  для кожного року щодо попереднього. Як видно з графіка, зазначена динаміка є різноплановою: короткочасний період зростання ефекту  $\dot{Y}_{\Sigma}$  (у 2005 р. більше ніж 10 млрд грн) змінюються його зниженням, і навпаки. Однак у цілому величина загального економічного ефекту  $\dot{Y}_{\Sigma}$  перебуває в негативній області, тобто національна економіка зазнає збитків у зв'язку зі зростанням питомих витрат у системі її галузей, які, наприклад, у 2008 р. перевищили 25 млрд грн.

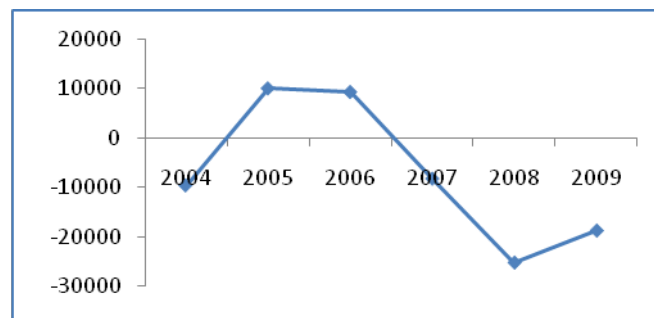


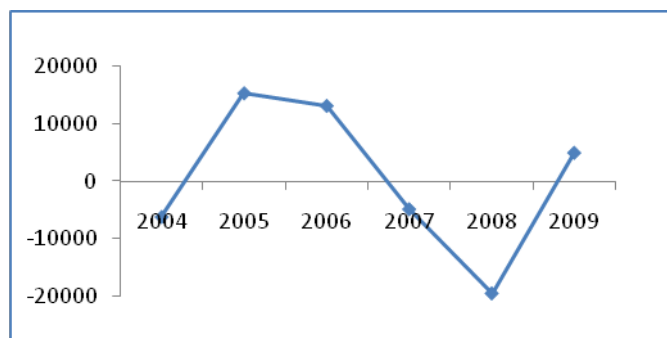
Рис. 1. Загальний економічний ефект  $\dot{Y}_{\Sigma}$  у системі галузей національної економіки (млн грн)

Наступний графік (рис. 2) демонструє зміну величини ефекту виробництва  $\dot{Y}_j^{\delta}$  для обробної галузі, яка має найбільші обсяги виробництва серед усіх галузей економіки України й тим самим максимально впливає на формування загального економічного ефекту  $\dot{Y}_{\Sigma}$ .

Графік на рис. 2 показує, що величина ефекту  $\dot{Y}_j^{\delta}$  для обробної галузі переважно демонструє ту саму поведінку, що й величина сумарного економічного ефекту для всієї системи галузей: відсутність стабільної тенденції розвитку, широкий діапазон розкиду значень, різка зміна напрямів динаміки (від 15,4 млрд грн позитивного ефекту у 2005 р. до 19,6 млрд

грн збитків у 2008 р. з подальшим зростанням до 5,0 млрд грн уже в наступному 2009 р.).

Відзначені особливості еволюції розрахованих величин економічних ефектів можуть бути пов'язані зі специфікою аналізованого періоду, протягом якого відбувалася зміна тенденцій у розвитку розглянутої економічної системи. Це припущення може бути підтверджене або спростоване при розширенні часових рамок досліджуваного періоду. Однак, у кожному разі, питання оцінювання й аналізу показників економічних ефектів  $\dot{Y}_j^{\delta}$ ,  $\dot{Y}_j^{\delta}$ ,  $\dot{Y}_{\Sigma}$ ,  $\dot{Y}^{j \dot{E}i}$  і  $\dot{Y}^{j \dot{E}i}$  у системі галузей національної економіки, їх динаміки та механізмів формування потребують подальших спеціальних досліджень.

Рис. 2. Економічний ефект виробництва  $\dot{Y}_j^i \delta$  в обробній галузі економіки України (млн грн)

#### IV. Висновки

У статті на основі використання ідеології й математичних методів моделей “витрати – випуск” розроблено набір показників економічних ефектів, що формуються в системі технологічно взаємозв’язаних виробників. Прикладні можливості запропонованих методів оцінювання цих ефектів продемонстровано на прикладі системи галузей економіки України, для якої було виявлено деякі негативні особливості динаміки розрахованих економічних ефектів. Подальші дослідження в цьому напрямі можуть бути пов’язані з використанням розроблених методів визначення економічних ефектів для їхнього детального й комплексного аналізу в системах національного й регіонального рівнів.

#### Список використаної літератури

- Гамалий В.Ф. Составление и прогнозирование динамики коэффициентов межотраслевого баланса региона / В.Ф. Гамалий, Б.В. Дмитришин // Бизнес Информ. – 2009. – № 2. – С. 102–106.
- Диленко В.А. Анализ эффективности функционирования системы отраслей национальной экономики / В.А. Диленко // Економіст. – 2011. – № 2. – С. 20–23.
- Оніщенко І. Агрегування нелінійної еколого-економічної моделі Леонт’єва-Форда “витрати випуск” / І. Оніщенко // Економіст. – 2010. – № 3. – С. 53–53.
- Оніщенко І. Порівняльний аналіз економік на основі результатів агрегування цінами моделі Леонт’єва “витрати випуск” / І. Оніщенко // Економіст. – 2010. – № 9. – С. 54–56.
- Рябошлик В. Динамічна модель витрат-випуску з явним відображенням інноваційних технологій / В. Рябошлик // Економіст. – 2004. – № 9. – С. 49–53.
- Савчук А.В. Экономическая оценка результатов инновационной деятельности в системе промышленных предприятий / А.В. Савчук, В.А. Диленко // Актуальні проблеми економіки. – 2002. – № 12. – С. 89–97.
- Статистичний щорічник України за 2004 р. – К. : Консультант, 2005. – 588 с.
- Статистичний щорічник України за 2005 р. – К. : Консультант, 2006. – 575 с.
- Статистичний щорічник України за 2006 р. – К. : Консультант, 2007. – 551 с.
- Статистичний щорічник України за 2007 р. – К. : Консультант, 2008. – 571 с.
- Статистичний щорічник України за 2008 р. – К. : Інформаційно-аналітичне агенство, 2009. – 566 с.
- Статистичний щорічник України за 2009 р. – К. : Інформаційно-аналітичне агенство, 2010. – 566 с.
- Статистичний щорічник України за 2010 р. – К. : ТОВ Август Трейд, 2011. – 559 с.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2012 р.

#### Диленко В.А. Определение экономических эффектов в системе производителей

В статье изложены методы оценки экономических эффектов в системе производителей, основой которых является математический инструментальный моделей “затраты – выпуск”. Возможности предлагаемых методов проиллюстрированы на примере определения и анализа экономических эффектов в системе отраслей экономики Украины.

**Ключевые слова:** экономические эффекты, система производителей, математическая модель “затраты – выпуск”, система отраслей, экономика Украины.

#### Dilenko V. Determination of the economic effects in the system of manufacturers

The article presents methods of estimating the economic effects of the system of manufacturers which are based on mathematical models of the tools' “input – output”. Facilities of the proposed methods are illustrated by the example of the definition and analysis of economic effects in the branches of the economy of Ukraine.

**Key words:** economic effects, system manufacturers, the mathematical model of the “input – output”, the system of industries, the economy of Ukraine.