

## ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСНОЮ ПОВЕДІНКОЮ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ДЕРЖАВИ

Пріоритетним завданням розвитку національної економіки в умовах постійної транснаціоналізації світогосподарської системи є впровадження заходів щодо виходу із кризи та впровадження високих технологій у реальному секторі економіки. Слід зазначити, що основною продукцією, яка експортується з України, є природні ресурси або результати їхньої обробки (за використання енергоємних технологій), що ставить нашу країну у ряд нерозвинених і відсталих ресурсопостачальників. Саме тому такий нерівномірний економічний розвиток та фінансовий результат діяльності регіональних економічних систем обумовлюють зниження прибутку, темпів загальноекономічного прискорення й нарощення загроз екологічній безпеці держави. Дослідженням параметрів розвитку національної економіки займалися більшість провідних економістів у галузевих установах НАН України, проте нерозробленими залишилися питання щодо оцінювання кількісно-якісного рівня розвитку загальної економічної системи держави [1-3], тому *метою* статті є удосконалення сутності та змісту функцій загального управління якісною поведінкою економічних систем держави.

Слід зазначити, що структурна якість розвитку економічної системи держави повинна базуватися на результатах оцінки структурно-динамічних характеристик виробничо-економічних, промислових та операційних, а також складних економічних систем, що дозволяє визначити найбільш вагомий за впливовістю елементи системи. При цьому якісна поведінка економічної системи – це кількісні значення показника здатності субструктурного елементу змінювати параметри та власні прикмети щодо властивостей функціонування відповідно до спрямованості змін зовнішнього середовища. Набір обраних та фіксованих, з точки зору дослідника, властивостей, що набувають значень із наперед визначених текстових або ж число-

вих множин і які подаємо у вигляді кількісного виміру вектора, і можна визначити якісними параметрами функціонування економічної системи держави. Виходячи з цього якісну поведінку економічної системи можна охарактеризувати як гомеоморфізм якісних станів складної системи.

Доцільним є зазначити, що процедури управління якісною поведінкою економічних систем – це процес спрямування діяльності економічної системи до бажаного або запланованого рівня ефективності функціонування. При цьому зміст зазначених технологій можна розглянути в контексті реалізації управління виробничо-економічними системами з метою реструктуризації національної економіки у напрямі зростання частки високотехнологічності та рівня наукоємності основних видів економічної діяльності (ретроспективна оцінка наведена у табл. 1). Відтак:

1) *функція планування* обумовлює необхідність визначення сутності та змісту заходів щодо підвищення обсягів випуску продукції наукоємними галузями. При цьому: а) розвиток наукоємних галузей повинен зберегти свої тенденції та не відчувати утиску; б) основні заходи визначатимуться за перерозподілом масштабів інвестицій та їх спрямуванням у точки докладання зусиль.

З огляду на зазначене, побудуємо прогноз обсягів випуску промисловості зі збереженням тенденцій розглянутих років до 2050 р. у цінах 2009 р. (табл. 2).

Очевидно, що розрив між обсягами випуску продукції енергомісткого та наукоємного характеру у подальшому так і не зменшиться, але доцільним є зауважити, що ми зацікавлені в тому, щоб при збереженні тенденцій зростання обсягу випуску енергомістких галузей відповідно нарощувались масштаби розвитку наукоємних. Чи можна визначити перелік та зміст заходів щодо досягнення цієї мети, зокрема, у 2020 або ж у

2030 р.? Якщо позначити через значення параметра  $x$  – обсяг випуску промислової продукції наукоємними галузями, а  $y$  –

енерго- й ресурсовитратними, то можна залежність бажаних результатів описати таким чином, як наведено у табл. 3;

Таблиця 1. Обсяг випуску продукції енергомісткими та наукоємними галузями у цінах 2009 р. протягом 1995-2009 рр.<sup>1</sup>

Рік	Обсяг випуску продукції енергомісткими галузями, млн. грн.	Обсяг випуску продукції наукоємними галузями, млн. грн.
1995	317071,5	205286,8
1996	325546,0	217030,7
1997	310524,5	218478,1
1998	268123,0	163637,1
1999	310333,2	173806,0
2000	414794,1	170247,0
2001	393751,8	227307,8
2002	383519,4	273191,9
2003	444147,5	324273,8
2004	549806,4	334126,7
2005	549954,3	335640,4
2006	597506,0	353936,7
2007	636399,2	398396,3
2008	610124,1	366074,4
2009	413347,8	251433,7

<sup>1</sup> Тут і надалі згруповано та узагальнено за даними Державного комітету статистики України.

Таблиця 2. Прогноз обсягів випуску продукції наукоємних та енергоємних галузей у цінах 2009 р.

Роки	Обсяг випуску енергомістких галузей, млн. грн.	Обсяг випуску наукоємних галузей, млн. грн.
2010	557898,96	320578,86
2015	964858,94	534927,76
2020	1508711,68	818224,74
2025	2190283,78	1170745,95
2030	3010401,85	1592767,53
2035	3969892,49	2084565,63
2040	5069582,31	2646416,38
2045	6310297,92	3278595,94
2050	7692865,92	3981380,43

Таблиця 3. Моделі залежності обсягів випуску продукції наукоємних та енергоємних галузей при бажаних змінах у вказаних роках

Прогнозний період, роки	Авторська модель
2020	$y = 0,9149x + 128380,8558$
2030	$y = 0,9600x + 120371,5415$

2) функція прогнозування обумовлює те, що основні заходи щодо нарощування обсягів випуску продукції наукоємними галузями промисловості вбачатимемо у перерозподілі інвестицій та направленні їх у точки прикладання зусиль. Для цього необхідно попередньо спрогнозувати обсяг інвестицій для досягнення запланованого результату. Застосуємо для цього алгоритми задачі ке-

рування. Зазначимо, що хоча «керування» є синонімом функції «управління», вважаємо за доцільне відрізнити ці поняття, а також саму «задачу керування» від процедури «управління». Це полягає у постановці економіко-математичної задачі та відшуванні змісту функцій керування, параметри яких відрізняються за кількісними значеннями шуканих інвестиційних змін. У нашому випадку ста-

вимо задачу таким чином, щоб знайти такі функції керування, що змінять побудовану модель (1) виробничо-економічної системи у напрямі трансформації тенденцій економіч-

ного зростання на ті, у яких ми є найбільш зацікавленими (див. положення, що приведені у науковій праці [4]).

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -60921,18212 + 0,11811x + 0,55277 + \\ &-3,16411 \cdot 10^{-5} x^2 + 3,96741 \cdot 10^{-5} xy - 1,35842 \cdot 10^{-5} y^2; \\ \frac{dy}{dt} &= -123507,70064 + 0,23286x + 1,08999y + \\ &-6,23738 \cdot 10^{-5} x^2 + 7,82096 \cdot 10^{-5} xy - 2,67786 \cdot 10^{-5} y^2. \end{aligned} \quad (1)$$

Слід зазначити, що авторські розробки з постановки та розв'язання задачі керування

подано до друку й опубліковано у працях [4, 5] (табл. 4).

Таблиця 4. Розроблення розв'язків задачі керування економічною системою держави

Номер варіанта	Спосіб знаходження розв'язків
1	2
Варіант перший: досягнення рівності обсягів випуску продукції енергомісткою та наукоємною галузями у 2020 р.	$\begin{pmatrix} -60921,18212 + p_{10} & 0,11811 + p_{11} & 0,55277 + p_{12} \\ 0 & -3,16411 \cdot 10^{-5} + p_{21} & 3,96741 \cdot 10^{-5} + p_{22} \\ 0 & 0 & -1,35842 \cdot 10^{-5} + p_{32} \end{pmatrix} = \quad (2)$ $\begin{pmatrix} 1,424095699b_0 & 1,424095699b_{10} + 236616,4304 & 236616,4304 + 1,424095699b_{01} \\ 0 & 1,424095699b_{20} + 1 & -0,424095699 + 1,424095699b_{11} \\ 0 & 0 & 1,424095699b_{02} - 1,424095699 \end{pmatrix},$ $\begin{pmatrix} -123507,70064 + q_{10} & 0,23286 + q_{11} & 1,08999 + q_{12} \\ 0 & -6,23738 \cdot 10^{-5} + q_{21} & 7,82096 \cdot 10^{-5} + q_{22} \\ 0 & 0 & -2,67786 \cdot 10^{-5} + q_{32} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_0 & b_{10} & b_{01} \\ 0 & b_{20} & b_{11} \\ 0 & 0 & b_{02} \end{pmatrix}.$ <p>Через те що у зміні тенденцій зростання обсягів продукції енергомістких галузей ми не зацікавлені, будемо вважати, що його керування дорівнює нулю <math>u_2(x, y) = 0</math>. Тобто кардинальних управлінських рішень щодо зміни тенденцій зростання цих галузей не прийматимемо. Виходячи з цього будемо матрицю</p> $\begin{pmatrix} b_0 & b_{10} & b_{01} \\ 0 & b_{20} & b_{11} \\ 0 & 0 & b_{02} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -123507,70064 & 0,23286 & 1,08999 \\ 0 & -6,23738 \cdot 10^{-5} & 7,82096 \cdot 10^{-5} \\ 0 & 0 & -2,67786 \cdot 10^{-5} \end{pmatrix}. \quad (3)$ <p>Підставляємо цю матрицю у верхнє рівняння і приходимо до такої системи:</p> $\begin{pmatrix} -60921,18212 + p_{10} & 0,11811 + p_{11} & 0,55277 + p_{12} \\ 0 & -3,16411 \cdot 10^{-5} + p_{21} & 3,96741 \cdot 10^{-5} + p_{22} \\ 0 & 0 & -1,35842 \cdot 10^{-5} + p_{32} \end{pmatrix} =$ $= \begin{pmatrix} -175886,78527 & 236616,76201 & 236617,98265 \\ 0 & 0,99991 & -0,42398 \\ 0 & 0 & -1,42413 \end{pmatrix}. \quad (4)$ <p>Звідки знаходимо керування <math>u_1(x, y) = -114965,60315 + 236616,64390x + 236617,42988y + 0,99994x^2 - 0,42402xy - 1,42412y^2</math>.</p>

1	2
Варіант другий: досягнення рівності обсягів випуску продукції енергомісткою та наукоємною галузями у 2030 р.	$\begin{pmatrix} -60921,18212+p_{10} & 0,11811+p_{11} & 0,55277+p_{12} \\ 0 & -3,16411 \cdot 10^{-5} + p_{21} & 3,96741 \cdot 10^{-5} + p_{22} \\ 0 & 0 & -1,35842 \cdot 10^{-5} + p_{32} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,093015630b_0 & 1,093015630b_{10} + 140322,2820 & 140322,2820 + 1,093015630b_{01} \\ 0 & 1,093015630b_{20} + 1 & -0,093015630 + 1,093015630b_{11} \\ 0 & 0 & 1,093015630b_{02} - 1,093015630 \end{pmatrix},$ $\begin{pmatrix} -123507,70064+q_{10} & 0,23286+q_{11} & 1,08999+q_{12} \\ 0 & -6,23738 \cdot 10^{-5} + q_{21} & 7,82096 \cdot 10^{-5} + q_{22} \\ 0 & 0 & -2,67786 \cdot 10^{-5} + q_{32} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_0 & b_{10} & b_{01} \\ 0 & b_{20} & b_{11} \\ 0 & 0 & b_{02} \end{pmatrix}.$
	<p>Через те що у зміні тенденцій зростання обсягів продукції енергомістких галузей ми не зацікавлені, будемо вважати, що його керування дорівнює нулю <math>u_2(x, y) = 0</math>. Тобто кардинальних управлінських рішень щодо зміни тенденцій зростання цих галузей не прийматимемо. Виходячи з цього знаходимо матрицю</p> $\begin{pmatrix} b_0 & b_{10} & b_{01} \\ 0 & b_{20} & b_{11} \\ 0 & 0 & b_{02} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -123507,70064 & 0,23286 & 1,08999 \\ 0 & -6,23738 \cdot 10^{-5} & 7,82096 \cdot 10^{-5} \\ 0 & 0 & -2,67786 \cdot 10^{-5} \end{pmatrix}. \quad (6)$
	<p>Підставляємо цю матрицю у верхнє рівняння і приходимо до такої системи:</p> $\begin{pmatrix} -60921,18212 + p_{10} & 0,11811 + p_{11} & 0,55277 + p_{12} \\ 0 & -3,16411 \cdot 10^{-5} + p_{21} & 3,96741 \cdot 10^{-5} + p_{22} \\ 0 & 0 & -1,35842 \cdot 10^{-5} + p_{32} \end{pmatrix} =$ $= \begin{pmatrix} -134995,84722 & 140322,53652 & 140323,47338 \\ 0 & 0,99993 & -0,09293 \\ 0 & 0 & -1,09304 \end{pmatrix}. \quad (7)$
	<p>Звідки знаходимо керування <math>u_1(x, y) = -74074,66510 + 140322,41841x + 140322,92061y + 0,99996x^2 - 0,09297xy - 1,09303y^2</math>.</p>

Для визначення кількісного значення параметра дієвих рішень після перетворення для отриманих керувань повороту осей на  $45^\circ$  функції керування наберуть такого вигляду у першому варіанті:

$$u_1(x, y) = 0,49997(x + 167323,2728) - 0,71206(y - 117485,7380) - 41800091235,392$$

та в другому

$$u_1(x, y) = 0,49998(x + 99226,9027) - 0,54652(y - 90778,1934) - 18086732686,278.$$

Незважаючи на існуючі значення параметрів кризового стану української економіки, слід прикласти певні зусилля для того, щоб інвестиції в наукоємні галузі зросли до

167323,27 млн. грн. для найшвидшого досягнення поставленої мети пришвидшення промислового зростання й проведення структурної реорганізації національної економічної системи. Надалі зазначимо, що зростання обсягу інвестицій у 1,42 раза дозволить обумовити достатність темпів загальноекономічного зростання. Для більш уповільненої реорганізації і реструктуризації економічної системи, на нашу думку, необхідні інвестиційні вкладення в обсязі 99226,90 млн. грн. у наукоємні галузі промисловості з подальшим темпом зростання реального сектору в 1,09 раза. Пошук шуканих інвестицій і є поставленою метою, проте вже іншого наукового дослідження;

3) *функція організації*. Перш ніж вирішувати напрями провадження реструктуризації промислового комплексу, як вважає автор дослідження, слід з'ясувати: а) за рахунок яких резервів можна забезпечити конкурентоспроможність національних наукоємних видів економічної діяльності на міжнародному ринку (оскільки об'єктивним є визнати, що існує декілька проблемних моментів):

по-перше, існують реальні процеси глобалізації економічної системи. В Україну широко імпортуються товари загальновідомих брендів, тому якщо вивести український аналогічний товар на ринок, то можливі складнощі в тому, що: немає відповідних структур і розробок, які можуть виготовляти подібну продукцію із відповідною якістю; навряд чи собівартість буде нижчою за ціну товарів імпортного виробника при відповідній якості; існує недовіра споживача до нового виробника, яка може зникнути лише через декілька років успішного існування;

по-друге, істотним фактором є процедура забезпечення фінансування цих процесів. Заохочення до нарощення масштабів випуску нового високоякісного продукту та реалізації виробництва неодноразово лунало від політичних еліт у межах державного утворення. Але на даний час відсутні звіти про результати подібних починань. Неодноразово фахівці нарікали на те, що більшість розробок і впроваджених високотехнологічних продуктів (ВТП) не доходять до стадії впровадження і виробництва через нестачу інвестицій. Легше продати «ноу-хау» за кордон і дати йому там життя, ніж у власній країні;

по-третє, відсутня зацікавленість у виготовленні продукції. Більшість промислових підприємств мають приватну форму власності, відтак вони дбають про прибуток шляхом мінімізації витрат;

по-четверте, не існує дієвого економічного механізму реалізації довгострокових проектів (відсутні пільги та положення зі стимулювання цільових програм впровадження прогресивних технологій і продукції).

Для вирішення зазначених проблем пропонуємо реалізацію заходів, що опрацьовано автором у роботі [5]:

а) утворити державний фонд – банк пропозицій з випуску високотехнологічної продукції. На реалізацію цих проектів повинні залучатися і приватні кошти. Впровадження критичних технологій можливе або

за рахунок розміщення державних замовлень в існуючих підприємствах, або побудови нових підприємств державної чи іншої форми (акціонерні товариства) власності, чи з передачею зацікавленим особам розробок даного нововведення, залучаючи до фонду кошти населення у вигляді акцій тощо. Можливе призначення фонду – стимулювання за рахунок надання кредитів на відкриття невеликих за обсягом приватних підприємств „народних умільців”;

б) сформувати організаційно-економічний механізм добору найкращих проектів із точки зору забезпечення економічної системи, її високого рівня конкурентоздатності на міжнародному ринку. Для удосконалення інформаційно-методичного забезпечення добору проектів і програм пропонується визнати пріоритетом та єдиним критерієм оцінки рівень конкурентоспроможності нововведення у певний період часу. Для провадження добору найкращої технології, нововведення чи управлінського рішення пропонується використовувати методичний підхід, критеріальна оцінка якого базується на п'яти параметрах – показниках-індикаторах. Останні обчислено за використання методу логічного проектування, попередньо деталізованого автором праці [6]. Критерієм добору кращого за фактором «конкурентоспроможність» проекту вважається умова, що наведена у вигляді формули (1):

$$\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^5 k_j X_{ij} \quad (8)$$

Причому істотну роль у визначенні зазначеного критерію оцінки відіграє досвід особи, яка приймає рішення (ОПР). Цією особою вирізняються коефіцієнти вагомості

$k_j$  (для яких встановлена умова  $\sum_{j=1}^5 k_j = 1$ ) за

найбільшими пріоритетами. Крім цього, ОПР може уникнути при доборі врахування неістотного (на його думку) критерію, який наведено у певному стовпчику даних, а при цьому поповнити матрицю добору (сформовану експертом) іншим, на його думку, більш вагомим. Побудовану таким чином матрицю добору найбільш результативних новацій за фактором „креативність-результативність проекту” наведено у табл. 5.

Зазначимо, що у табл. 5 критерієм відбору є параметри якості проекту, на нашу

думку, остання визначається залежно від

Таблиця 5. Матриця добору новацій за фактором «креативність-результативність проекту»

Критеріальна оцінка	Вага $k_1$	Вага $k_2$	Вага $k_3$	Вага $k_4$	Вага $k_5$
Значення критерію	Зацікавленість у продукції внаслідок реалізації проекту на міжнародному ринку (обсяг випуску готової продукції, на яку гарантовано є попит)	Індикатор відбору кращої технології за критерієм „гроші-час”	Кількість наданих робочих місць	Життєвий цикл зацікавленості продуктами даного проекту на міжнародному ринку	Частка забезпечення вітчизняними ресурсами реалізації даного проекту
Проект 1	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$	$X_{15}$
Проект 2	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{24}$	$X_{25}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....
Проект $n$	$X_{n1}$	$X_{n2}$	$X_{n3}$	$X_{n4}$	$X_{n5}$

п'яти ключових факторів (хоча реально їх можна збільшити або зменшити (до одного). Рішення може прийматися колективом експертів, де існують різні експертні думки і пропозиції. Це дозволить відібрати декілька кращих проектів, які засвідчать відмінні економічні інтереси. Важливо звернути увагу на те, що вимірність значень різних за природою факторів слід проводити у порівнянних одиницях. У випадку коли виміри є непорівнянними, доцільно застосувати нормовані дані, обчислені таким чином:

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} X_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq n} X_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} X_{ij}} \quad (9)$$

При цьому критерій добору кращого до запровадження проекту, що має вигляд

$$\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^5 k_j X_{ij}^*,$$

набуватиме кількісних значень від 0 до 1;

4) функція регулювання. Використаємо результати, що наведено у праці [7] (табл. 6).

Таблиця 6. Концептуальна модель забезпечення адаптивної поведінки економічної системи фінансово-економічним інструментарієм реагування на загрози

<i>Етап 1. Виконати глибокий аналіз причин кризи 90-х років, які ще не вирішені до цього часу, і запропонувати науковообґрунтовані шляхи розв'язання проблем</i>				
<i>Етап 2. Знизити банківські відсотки</i>				
а) врахувати параметри і ризику зникнення „живих” грошей у банку при надто високих кредитних відсотках	б) знизити відсотки за депозитами, невиконання цього заходу не зменшує впливу грошей	в) формування адекватної сучасним соціально-економічним процесам нормативно-правової та законодавчої бази		
<i>Етап 3. Поступово акумулювати стратегічно важливі об'єкти у державній власності</i>				
<i>Етап 4. Стимулювати розвиток суб'єктів господарювання, що виготовляють товари-замінники імпортованої продукції</i>				
а) створити список такої продукції	б) надати пільги таким підприємствам	в) створити умови для отримання такими підприємствами пільгових кредитів	г) використовувати політику протекціонізму	д) створити пільгові умови вітчизняним інвесторам
<i>Етап 5. Створити нові робочі місця та підвищити інтелектуальний потенціал</i>				
<i>Етап 6. Реструктуризувати промисловість у бік збільшення частки наукоємних галузей</i>				
<i>Етап 7. Покращити основні макроекономічні показники національної економіки</i>				
а) підвищити номінальний обсяг ВВП	б) знизити рівень безробіття	в) знизити рівень інфляції	г) підвищити енергоефективність промисловості та	д) підвищити рівень життя

			економіки в цілому	
--	--	--	--------------------	--

5) *функція координації*. Полягає в узгодженні різних аспектів управління. Обов'язковим є екологічна безпека. Пропонуємо до використання концепцію нарахування розмірів відшкодування збитків по навантаженню на зовнішнє середовище (НЗС), що дозволить визначити екологічну окупність наслідків

господарської діяльності підприємств (табл. 7). Обґрунтування наведено у роботі [8], оскільки для більшості суб'єктів господарювання вигідніше сплатити штраф за перевищення норми викиду, ніж витратити кошти на ґрунтовні заходи з усунення техногенного впливу.

Таблиця 7. Ціннісно-орієнтована концепція нарахування збитків на реалізацію природозахисних заходів в Україні та економічні результати

Оцінювання нарахувань за новою системою упереджуючого встановлення розміру збитків, нанесених суб'єктами господарювання НЗС держави						
Відшкодування збитків державі (можлива субсидія)	Кредит на реалізацію природоохоронних заходів			Оцінювання екологічної окупності наслідків господарювання підприємств		
	Реалізація природоохоронних заходів в економічній системі держави	збитки, що нанесено соціуму	матеріальні втрати	порушення рівноваги в екосистемі	заміна обладнання на енергозберігаюче	заміна базових технологій
екологічна регламентація господарської діяльності		екологічна освіта	створення об'єктів екологічної інфраструктури	екологічне страхування	технологічний та екологічний аудит	екологічна паспортизація підприємств і виробництв
відновлення природних комплексів		технічна ліквідація наслідків аварій	нормативно-правове відшкодування	формування асиміляційного потенціалу	упередження усіх видів збитків (фактичних, можливих, потенційних) та елімінавання деструктивних факторів впливу	
Економічний результат реалізації концепції	Відвернені економічні збитки					
	Приріст економічної оцінки природних ресурсів					
	Приріст грошової оцінки реалізованої продукції					
	У матеріальній сфері: приріст обсягів чистої продукції та прибутку зі зниженням собівартості за окремими видами, зниження обсягів енерговитрат та забезпечення ефективності функціонування					
	У невиробничій сфері: економія витрат на виробництво, надання послуг					
У сфері приватного споживання: скорочення витрат та особистих коштів фізичних осіб						

Ці результати доцільно ввести в систему підготовки кадрів промисловості та управління. Тому нами запропонована розробка організаційного механізму вдосконалення системи підготовки кадрів національної промисловості [8];

6) *функції обліку і контролю*. Визначимо зміст інформації, яку необхідно зібрати для обліку управління якісною поведінкою економічних систем. У роботі [9] запропоно-

вано логічно-проектний метод обґрунтування системи показників оцінювання потенціально-факторних ознак якісних структурно-динамічних змін відповідно до концепції «п'ять якорів». Необхідно зібрати дані  $P$  – обсяг реалізованої промислової продукції,  $Za$  – викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення,  $Ef$  – показник електроефектив-

ності,  $In$  – інвестиції в основний капітал,  $Zp$  – виплати зарплати працівникам,  $Pr$  – чистий прибуток (збиток),  $S$  – показник середньомісячної номінальної заробітної плати

штатних працівників. У табл. 8 наведено основні формули показників, нормалізовані значення обчислені за формулою (9).

Таблиця 8. Сукупність розрахункових економічних показників якісних структурно-динамічних змін у промисловості за потенціально-факторними ознаками

Назва коефіцієнта (показника)	Формула	Номер формули
Коефіцієнт екологічної ефективності	$Ee = \frac{P}{Za}$	10
Коефіцієнт електроефективності	$Ef = \frac{P}{E}$ ,	11
Коефіцієнт інвестиційної віддачі	$Ki = \frac{P}{In}$	12
Коефіцієнт зарплатної віддачі	$Kzp = \frac{P}{Zp}$	13
Коефіцієнт прибутковості	$Kpr = \frac{Pr}{P}$	14
Агрегований показник (геометричний) комплексної економічної ефективності	$Ae_g = \sqrt[3]{Ef^* \cdot Ki^* \cdot Kzp^*}$	15
Агрегований показник (алгебраїчний) комплексної економічної ефективності	$Ae_a = (Ef^* + Ki^* + Kzp^*) / 3$	16
Агрегований показник усієї сукупності потенціально-факторних ознак (геометричний)	$A_g = \sqrt[4]{Ee^* \cdot Ae_g^* \cdot S^* \cdot Pr_g^*}$	17
Агрегований показник усієї сукупності потенціально-факторних ознак (алгебраїчний)	$A_a = (Ee^* + Ae_a^* + S^* + Pr_a^*) / 4$	18

Отримані за результатами експериментальної перевірки запропонованих оригінальних моделей параметри показників-індикаторів згруповано автором. Їх аналіз та порівняльна характеристика (за нормованими значеннями) дозволяють констатувати таке: найвигіднішими з усіх площин, які враховано в дослідженні (за рівнями комплексної ефективності та забезпечення якісної поведінки виробничо-економічної системи), тобто за ринковими, організаційними, соціальними, економічними, екологічними потенціально-факторними ознаками, є такі види економічної діяльності:

а) виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення;

б) машинобудування;  
надалі геометричний та алгебраїчний агреговані показники засвідчують дещо відмінні результати:

в) харчова промисловість (за геометричним);

г) металургія та оброблення металу (за алгебраїчним).

Причина такої різниці полягає в тому, що геометричним агрегованим показником визначається найкращим такий, що за всіма аспектами має не найменші показники. А алгебраїчним агрегованим показником найкращим буде той, у якому абсолютні величини показників потенціалів компенсують один одного.

На думку автора, доцільним у дослідженні є використання методу фрактальних графів для абстрактного опису взаємодії внутрішніх та зовнішніх зв'язків між потенціально-факторними ознаками якісної поведінки виробничо-економічних систем та її структурно-динамічних характеристик. Якщо отримані результати подати у вигляді векторів (які є якісним показником-орієнтиром, що засвідчує у чотирьохмірній площині розвиненість і впливовість певного параметру, у цьому випадку можна графічно оформити:



1) як нормовані дані за всіма потенціально-факторними ознаками, так і межі відхилень фактичних показників від нормованих даних у певний період часу;

2) відповідним чином кількісні параметри агрегованого показника, що відіграватиме роль норми у вигляді вищезгаданого вектора (такі вектори називатимемо векторами потенціально-факторних ознак, а агрегований показник – геометричною або алгебраїчною нормою).

Відтак, вектори потенціально-факторних ознак (з геометричною чи з алгебраїчною

економічною складовою та їх норми) можна формалізувати у вигляді математичного рішення. Наприклад, формули (19) та (20) засвідчують параметричні зміни структурно-динамічних характеристик: виробництва коксу та продуктів нафтоперероблення. Вектори потенціалів з геометричною й алгебраїчною економічною складовою та їх норми машинобудування представлено формулами (21) та (22); харчової промисловості – (23) та (24); металургії та оброблення металу – (25) та (26).

Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення:

$$\|V_{\tilde{e}\tilde{e},\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{o}\tilde{a}}\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = \|(0, 102; 0, 732; 0, 794; 0, 428)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,436; \quad (19)$$

$$\|V_{\tilde{e}\tilde{e},\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{o}\tilde{a}}\|_{\tilde{a}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}} = \|(0, 102; 0, 744; 0, 794; 0, 104)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,507; \quad (20)$$

Машинобудування:

$$\|V_{\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}}\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = \|(0, 608; 0, 292; 0, 329; 0, 439)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,471; \quad (21)$$

$$\|V_{\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}}\|_{\tilde{a}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}} = \|(0, 608; 0, 391; 0, 329; 0, 121)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,407; \quad (22)$$

Харчова промисловість:

$$\|V_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{i}}\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = \|(0, 508; 0, 423; 0, 311; 0, 441)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,453; \quad (23)$$

$$\|V_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{i}}\|_{\tilde{a}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}} = \|(0, 508; 0, 502; 0, 311; 0, 125)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,386; \quad (24)$$

Металургія та оброблення металу:

$$\|V_{\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{e}}\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = \|(0, 016; 0, 227; 0, 649; 0, 685)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,228; \quad (25)$$

$$\|V_{\tilde{i}\tilde{a}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{e}}\|_{\tilde{a}\tilde{e}\tilde{a}\tilde{a}\tilde{o}} = \|(0, 016; 0, 334; 0, 649; 0, 506)\|_{\tilde{a}\tilde{a}\tilde{i}} = 0,433. \quad (26)$$

У пункті 2 визначено необхідні обсяги інвестицій у наукоємні галузі: 167323,27 млн. грн. або 99226,90 млн. грн. для досягнення запланованого рівня у 2020 або 2030 рр. Враховуючи концепцію управління якісною поведінкою економічної системи держави в умовах ресурсних обмежень за рахунок її реструктуризації («п'ять якорів»), можемо оцінити, куди найраціональніше вкладати інвестиції. Якщо розглядати машинобудування і харчову промисловість, одразу помітно, що заробітна плата працівників цих галузей на низькому рівні, і при детальному розгляді агрегованого показника комплексної економічної ефективності машинобудування (який не є високим) занижений він є саме завдяки низькій зарплатній віддачі, тобто на гривню виплаченої заробітної плати обсяг виробленої продукції є одним із найнижчих з-поміж інших галузей. Найвищий коефіцієнт

зарплатної віддачі – у виробництві коксу та продуктів нафтоперероблення. Напрошуються запитання, чому у менш ресурсоємних та високотехнологічних галузях при невисоких зарплатах така низька віддача. Необхідно серйозно проаналізувати причини цього явища та визначити заходи підвищення агрегованих показників усієї сукупності потенціально-факторних ознак та абсолютних (ненормованих) значень коефіцієнтів екологічної ефективності, електроефективності, інвестиційної віддачі, зарплатної віддачі, прибутковості та значення середньомісячної номінальної заробітної плати. Після завершення одного періоду управлінської діяльності можна підкорегувати заплановані та прогнозовані показники застосованих моделей, задач та функцій.

*Висновки.* Запропоновані в роботі технології управління якісною поведінкою

економічних систем – це використання специфічних методів і моделей цілеорієнтованого управління складним процесом, що включає: 1) сім особливих функцій, обґрунтованих і розроблених із застосуванням оригінальних економіко-математичних модельних рішень; 2) організаційний механізм підготовки кадрів для вітчизняної промисловості; 3) ціннісно-орієнтовану модель нарахування збитків на реалізацію природоохоронних заходів; 4) авторську концепцію управління якісною поведінкою економічної системи держави в умовах ресурсних обмежень за рахунок її реструктуризації та реінжинірингу виробничо-господарських процесів (так називана авторська концепція «п'ять якорів», що попередньо була обґрунтована та запропонована автором статті у науковій роботі [7]).

### Література

1. Данилишин Б.М. Тенденції відтворювальних процесів в економіці України: моногр. / В.І. Барканов, Б.М. Данилишин. – К.: РВПС України НАН України, 2002. – 203 с.
2. Алимов О.М. Українська модель промислового зростання: теоретичні засади створення та економічний механізм реалізації / О.М. Алимов, В.В. Микитенко, В.М. Ємченко // *Фундаментальні орієнтири науки: Зб. наук. пр.* – К.: Видав. дім «Академперіодика», 2005. – С. 290-309.
3. Данилишин Б.М. Макросистемна еволюція української економіки / Б.М. Данилишин, В.В. Микитенко: У 2 т. – Т. 2. – К.: РВПС України НАН України, ЗАТ «Нічлава», 2008. – 210 с.
4. Кузьменко Г.Г. Моделі управління поведінкою виробничо-економічної системи для забезпечення надійності функціонування / В.В. Микитенко, Г.Г. Кузьменко // *Економічна кібернетика: Міжнародний науковий журнал.* – 2009. – №1-2 (55-56). – С. 43-53.
5. Кузьменко Г.Г. Структурно-інформаційна складова інтенсифікації процесів нарощення та раціонального використання стратегічного потенціалу економіки / Г.Г. Кузьменко // *Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. пр.* – Вип. 252: В 6 т. – Т. III. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – С. 571-579.
6. Микитенко В.В. Потенціал національної промисловості: цілі та механізми ефективного розвитку / Ю.В. Кіндзерський, В.В. Микитенко, М.М. Якубовський та ін.; за ред. канд. екон. наук Ю.В. Кіндзерського / НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. – К., 2009. – 928 с.
7. Кузьменко Г.Г. Добір оптимальної для України моделі поведінки економічної системи / Г.Г. Кузьменко, Д.О. Микитенко // *Розвиток продуктивних сил України: від В.І. Вернадського до сьогодення: Матеріали міжнар. наук. конф., м. Київ, 20 бер. 2009 р.: У 3-х частинах.* – К.: РВПС України НАН України, 2009. – Ч. 3. – С. 326-329.
8. Кузьменко Г.Г. Ціннісно-орієнтоване моделювання управління забезпеченням та реалізацією природоохоронної політики в державі / В.В. Микитенко, Г.Г. Кузьменко // *АгроСвіт: науковий журнал.* – 2009. – №18. – С. 2-10.
9. Кузьменко Г.Г. Розроблення організаційного механізму вдосконалення системи підготовки кадрів національної промисловості / Г.Г. Кузьменко // *Проблема ефективного використання та професійно-технічної підготовки кадрів промислового сектору економіки України: Зб. доп. міжнар. наук.-практ. конф. 28-29 листоп. 2007 р.* – К., 2008. – Т. 2. – С. 294-299.