

О. С. Коцюба, ст. викладач,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

ПЕРСПЕКТИВНА ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ФІНАНСОВИХ ІНДИКАТОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРВАЛЬНОГО ТА НЕЧІТКО-МНОЖИННОГО ПІДХОДІВ

АНОТАЦІЯ. В публікації викладаються результати дослідження проблеми перспективної господарської діагностики на основі фінансових індикаторів з використанням інструментів інтервального та нечітко-множинного аналізу. Особливу увагу приділено питанню розрахунку інтервальних (нечітких) оцінок часткових фінансових коефіцієнтів з урахуванням взаємодії (залежності) між їх компонентами.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Перспективна діагностика, фінансові індикатори, інтервальний аналіз, теорія нечітких множин, інтегральний показник, стан підприємства.

Моніторинг внутрішнього стану та ринкової позиції підприємства реалізує необхідну складову обґрунтованого управління його діяльністю. Очевидно, що найбільш загальний підхід до аналізу та оцінки стану підприємства передбачає охоплення всіх без винятку функціональних підсистем (постачання, виробництво, збут, інвестування тощо). Разом з тим, як фундаментальний у господарській діагностиці виступає підхід, зорієнтований виключно на фінанси. Внаслідок своєї природи та існування розвиненого механізму бухгалтерського фінансового обліку фінанси утворюють своєрідний «лакмусовий папірець», чутливо реагуючи на все, що відбувається всередині підприємства та поза його межами.

З погляду характеристик сучасної економіки (складність структури, динамічність, високий рівень конфліктності та невизначеності) першочергового значення для забезпечення благополуччя підприємства набуває перспективна діагностика, у тому числі перспективна діагностика на основі фінансових індикаторів. Актуальність напряму перспективної діагностики з використанням фінансових індикаторів віддзеркалює, зокрема, той факт, що складання прогнозної бухгалтерської звітності та її аналіз є обов'язковим структурним елементом управління функціонуванням підприємства на основі системи бюджетів, яке на сьогодні визнається як стандарт раціонального управління.

Будучи різновидом прогностичної діяльності, перспективна господарська діагностика входить до складу «больових точок» прикладної економіки. Наріжний камінь цієї науково-практичної галузі визначається фактором невизначеності, яка є невід'ємним супутником будь-якої цілеспрямованої діяльності.

За теперішнього часу існує арсенал математичних теорій, які дозволяють формалізувати невизначеність інформації: багатозначна логіка, теорія ймовірностей, інтервальний аналіз, теорія суб'єктивних ймовірностей, теорія нечітких множин, теорія нечіткої логіки, теорія нечітких мір та інтегралів тощо. Провідною тенденцією сьогодення є стрімке поширення та розвиток підходів на основі ідей інтервального аналізу і теорії нечітких множин. Хоча між цими двома теоріями існує тісний зв'язок і вони виникли в близьких часових відрізках ХХ ст. (по суті, майже одночасно), їх зародження і початковий розвиток відбувався певною мірою незалежно.

Предтечами та родоначальниками інтервального аналізу слід вважати Р. Янг (1931 р., Великобританія), П. Двайєра (1951 р., США), М. Вармуса (1956 р., Польща), Т. Сунагу (1958 р., Японія), В.М. Брадиса (20-ті — 40-ві роки ХХ ст., СРСР), Л. В. Канторовича (1962 р., СРСР) та ін. [1, 2, 3, 5, 9, 12, 11, 13]. Особливе місце в генезисі інтервального аналізу посідає діяльність Р. Е. Мура. В 1966-му році цим багатогранним дослідником була написана перша систематична монографія за розглядом науковим напрямом [10].

Об'єктом уваги інтервального аналізу є інтервальна невизначеність, коли для досліджуваної кількісної характеристики можна вказати лише границі її можливих значень. Сфера застосувань інтервального підходу в міру його розвитку охопила широкий спектр прикладних аналітичних задач: від технічних і технологічних до задач у сфері соціології та економіки.

Паралельно динаміці інтервального аналізу відбувалося становлення і розвиток теорії нечітких множин, яка була закладена в 1964-му році американським ученим Лотфі А. Заде [14]. Дана теорія дозволяє моделювати той вид невизначеності, який можна охарактеризувати як розпливчастість, розмитість, нечіткість. Починаючи з кінця 70-х років методи теорії нечітких множин проникають в економіку. Доцільно в цьому зв'язку згадати спільну роботу професорів Арнольда Кофмана та Хайме Хіла Алухи, в якій репрезентується широкий спектр можливих застосувань цієї теорії — від аналізу ефективності реальних інвестицій до кадрових рішень та рішень по заміні устаткування [6].

Як вже зазначалося вище, між інтервальним аналізом і теорією нечітких множин існує тісний зв'язок. Строго кажучи, інтервал, з яким працює інтервальний аналіз, у межах нечітко-множинного підходу природно інтерпретується як частковий випадок нечіткого числа. Центральний «нерв» взаємодії між розглядуваними теоріями фіксує фундаментальна для теорії нечітких множин методологія аналітичної обробки нечітких чисел через їх подання як сукупності інтервалів з подальшим виконанням операцій над інтервалами прийнятого розбиття. Тобто, інтервальну математику можна розглядати як один з базисів нечіткої математики.

Застосування інструментів інтервального та нечітко-множинного аналізу у фінансовій діагностиці дозволило отримати в цьому напрямі важливі результати і продемонструвало його перспективність. Як роботу, в якій систематизовано репрезентується потенціал розглядуваних теорій у фінансовому аналізі, можна вказати монографію іспанського професора А. М. Хіл Лафуенте [8]. Значних результатів щодо створення нечітко-множинних моделей фінансової діагностики вдалося отримати російським дослідникам О. О. Недосєкіну та О.Б. Максимову. В 1999-му році ними був побудований комплексний (інтегральний) показник фінансового стану підприємства на основі формалізмів теорії нечітких множин, у подальшому розвинутий О. О. Недосєкіним [7]. В даній розробці інтегральний показник будується як згортка якісних оцінок поточних значень часткових фінансових показників (коефіцієнтів), а не самих поточних значень — як у межах традиційної методології. Особливу увагу в моделі приділено настроюванню вагових коефіцієнтів. Це питання розв'язується за допомогою правила Фішберна.

Викладене свідчить, що на сьогодні в межах інтервального та нечітко-множинного підходів у моделюванні економіки підприємства накопичено потужний арсенал інструментів та методів, які дозволяють знаходити ефективні конкретні рішення у тому числі за проблематикою перспективної господарської діагностики, що приймається як мета даної роботи.

Спроба реалізації вказаної мети призвела до формулювання наступної моделі оцінки перспективного стану підприємства за допомогою фінансових індикаторів в ситуації інтервальної невизначеності вихідних параметрів. Виходячи з фундаментальних переваг діагностичної моделі Недосєкіна-Максимова (універсальність, інженерна зручність, адекватність), що була представлена вище, її було покладено в основу пропонованої розробки.

Етап 1. Експерт-аналітик формулює набір часткових фінансових коефіцієнтів X_i , $i = \overline{1, n}$, які повно і ненадмірно (тобто без дублювання) відображають різні аспекти фінансової підсистеми підприємства.

Етап 2. Здійснюється розбиття повної множини $E = [0, 1]$ станів підприємства на п'ять підмножин (інтервалів) E_i , $i = \overline{1, 5}$, які визначають п'ять якісних рівнів господарського благополуччя. Побудований вказаним способом класифікатор демонструє табл. 1.

Таблиця 1

КЛАСИФІКАЦІЯ РІВНІВ СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

Інтервал значень E	Найменування інтервалу (якісна оцінка)
$0 \leq e < 0.2$	E_1 — «Граничне неблагополуччя»
$0.2 \leq e < 0.4$	E_2 — «Неблагополуччя»
$0.4 \leq e < 0.6$	E_3 — «Задовільне благополуччя»
$0.6 \leq e < 0.8$	E_4 — «Відносне благополуччя»
$0.8 \leq e \leq 1$	E_5 — «Граничне благополуччя»

Етап 3. Для кожного показника X_i повна множина його значень B_i розбивається на п'ять підмножин (інтервалів) B_{ij} , $j = \overline{1, 5}$, які відповідають п'яти якісним рівням. Схема такого розбиття показана в табл. 2.

Таблиця 2

СХЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ РІВНІВ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ

Позначення показника	Розбиття по інтервалам (якісним рівням)				
	$B_{i1}, i = \overline{1, n}$ — «Дуже низький рівень показника X_i »	$B_{i2}, i = \overline{1, n}$ — «Низький рівень показника X_i »	$B_{i3}, i = \overline{1, n}$ — «Середній рівень показника X_i »	$B_{i4}, i = \overline{1, n}$ — «Високий рівень показника X_i »	$B_{i5}, i = \overline{1, n}$ — «Дуже високий рівень показника X_i »
X_1	$b_{11} \leq x_1 < b_{12}$	$b_{12} \leq x_1 < b_{13}$	$b_{13} \leq x_1 < b_{14}$	$b_{14} \leq x_1 < b_{15}$	$b_{15} \leq x_1 < b_{16}$
...	...	...	...	...	...
X_i	$b_{i1} \leq x_i < b_{i2}$	$b_{i2} \leq x_i < b_{i3}$	$b_{i3} \leq x_i < b_{i4}$	$b_{i4} \leq x_i < b_{i5}$	$b_{i5} \leq x_i < b_{i6}$
...	...	...	...	...	...
X_n	$b_{n1} \leq x_n < b_{n2}$	$b_{n2} \leq x_n < b_{n3}$	$b_{n3} \leq x_n < b_{n4}$	$b_{n4} \leq x_n < b_{n5}$	$b_{n5} \leq x_n < b_{n6}$

Припускається, що зростання кожного з показників X_i визначає покращення стану підприємства. Якщо для деякого коефіцієнта, який включається в модель, має місце протилежна залежність, то його необхідно замінити на обернений. Зроблене припущення дозволяє встановити відповідність, за якої інтервал B_{ij} розбиття значень показника X_i визначає стан підприємства на рівні інтервалу E_j .

Еман 4. Різні показники X_i мають свою значущість або вагу в інтегральній оцінці стану підприємства. Вагові коефіцієнти доцільно визначати за допомогою правила Фішберна.

Еман 5. На основі інтервальних оцінок вихідних параметрів прогнозної фінансової звітності підприємства з'ясовуються інтервальні оцінки для обраних коефіцієнтів X_i . Можна констатувати, що в цілому дане питання досліджене недостатньо і потребує відповідного ґрунтовного опрацювання. Загальновживаним є принцип розрахунку прогнозних інтервальних оцінок фінансових коефіцієнтів за стандартними правилами нечіткої арифметики, без урахування залежності або взаємодії між вихідними параметрами (див., наприклад, [8]). Важливі результати за порушеною проблематикою належать П. М. Дерев'янку. Цим дослідником була запропонована спеціальна методологія врахування взаємодії між фінансово-економічними параметрами під час здійснення над ними арифметичних операцій [4]. Поряд із високим ступенем універсальності вказаної методології, вона, тим не менше, не вичерпує всіх аспектів розглядуваного питання.

Зокрема, в межах моделі перспективної діагностики, що підлягає створенню, як першочергове постає завдання розробки спеціальної методології розрахунку інтервальних оцінок для коефіцієнтів, які визначаються за даними балансу.

У сукупності балансових коефіцієнтів з погляду характеру взаємодії їх компонент (тобто чисельника і знаменника) можна виділити дві важливі групи: до першої групи входять коефіцієнти, компоненти яких взаємодіють як агреговані складові активу та пасиву балансу (скорочено — є *AP*-взаємодіючими); другу групу утворюють коефіцієнти, чисельник та знаменник яких взаємодіють як відповідно агрегована складова активу чи пасиву та валюта балансу відповідно за активом чи пасивом (скорочено — є *APS*-взаємодіючими).

Результати аналізу характеристик коефіцієнтів з *AP*- і *APS*-взаємодіючими компонентами дозволяють сформулювати наступний підхід до їх розрахунку в ситуації інтервальної невизначеності вихідних даних.

Розрахунок інтервальних оцінок коефіцієнтів з AP -взаємодіючими компонентами в загальному випадку являє собою «дуплет» оптимізаційних задач (без обмеження загальності розрахункова модель, що подається нижче, формулюється для коефіцієнтів, чисельник яких визначається за активом балансу, а знаменник — за пасивом балансу):

$$K_1^{AP} = \frac{A_r + 0 * A_s}{P_r + 0 * P_s} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$K_2^{AP} = \frac{A_r + 0 * A_s}{P_r + 0 * P_s} \rightarrow \max, \quad (2)$$

за обмежень

$$A_r + A_s = P_r + P_s, \quad (3)$$

$$A_r \in [A_{r_1}, A_{r_2}], \quad (4)$$

$$A_s \in [A_{s_1}, A_{s_2}], \quad (5)$$

$$P_r \in [P_{r_1}, P_{r_2}], \quad (6)$$

$$P_s \in [P_{s_1}, P_{s_2}], \quad (7)$$

при цьому для границь інтервалів мають виконуватися наступні рівності:

$$A_{r_1} + A_{s_1} = P_{r_1} + P_{s_1}, \quad (8)$$

$$A_{r_2} + A_{s_2} = P_{r_2} + P_{s_2}, \quad (9)$$

де K_1^{AP} , K_2^{AP} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки шуканого коефіцієнта, компоненти якого є AP -взаємодіючими; A_r , P_r — агрегати відповідно активу та пасиву балансу, що утворюють відповідно чисельник та знаменник шуканого коефіцієнта; A_{r_1} , A_{r_2} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату A_r ; P_{r_1} , P_{r_2} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату P_r ; A_s , P_s — агрегати відповідно активу і пасиву балансу за частковими позиціями, що не входять до відповідно чисельника та знаменника шуканого коефіцієнта; A_{s_1} , A_{s_2} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату A_s ; P_{s_1} , P_{s_2} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату P_s .

Інтервальні оцінки всіх балансових агрегатів в запропонованій вище оптимізаційній моделі мають визначатися за допомогою стандартних правил нечіткої арифметики.

Формули (1)—(9) реалізують знаходження інтервальних оцінок коефіцієнтів з *AP*-взаємодіючими компонентами у загальному випадку. Разом з тим, для конкретних співвідношень між оцінками агрегатів A_r , A_s , P_r , P_s розрахунок коефіцієнта з *AP*-взаємодіючими компонентами може бути спрощений і здійснюватися прямо, на основі відповідних аналітичних виразів. Наприклад, якщо $A_{r_1} + A_{s_2} \geq P_{r_2} + P_{s_1}$, тоді $K_1^{AP} = A_{r_1}/P_{r_2}$, $K_2^{AP} = A_{r_2}/P_{r_1}$.

Інтервальне оцінювання коефіцієнтів з *APS*-взаємодіючими компонентами порівняно з коефіцієнтами з *AP*-взаємодіючими коефіцієнтами є значно більш простим, оскільки воно від початку може бути виконане шляхом прямого розрахунку, за допомогою простих аналітичних співвідношень (без обмеження загальності вирази, що наводяться нижче, формулюються для коефіцієнтів, компоненти яких визначаються за пасивом балансу):

$$K_1^{APS} = P_{r_1}/(P_{r_1} + P_{s_2}), \quad (10)$$

$$K_2^{APS} = P_{r_2}/(P_{r_2} + P_{s_1}), \quad (11)$$

де K_1^{APS} , K_2^{APS} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки коефіцієнта з *APS*-взаємодіючими компонентами.

Без сумніву, коефіцієнти з *AP*- та *APS*-взаємодіючими компонентами охоплюють широкий спектр балансових коефіцієнтів. Проте, поза межами цих двох груп залишається низка важливих коефіцієнтів, серед яких першочерговий інтерес викликають коефіцієнти, що характеризують власні оборотні кошти підприємства. Вказане зумовлює необхідність розробки універсальної моделі знаходження інтервальних оцінок балансових коефіцієнтів. У загальному випадку кожен з компонентів балансового коефіцієнта (чисельник, знаменник) може включати одночасно позиції активу та пасиву балансу. Виходячи з цього припущення, загальна модель інтервального оцінювання довільного балансового коефіцієнта може бути сформульована як двійка оптимізаційних задач:

$$K_1^{2AP} = \frac{q_1 A_r(1) + q_2 A_r(3) + q_3 P_r(1) + q_4 P_r(3) + 0 * A_s}{s_1 A_r(2) + s_2 A_r(3) + s_3 P_r(2) + s_4 P_r(3) + 0 * P_s} \rightarrow \min, \quad (12)$$

$$K_2^{2AP} = \frac{q_1 A_r(1) + q_2 A_r(3) + q_3 P_r(1) + q_4 P_r(3) + 0 * A_s}{s_1 A_r(2) + s_2 A_r(3) + s_3 P_r(2) + s_4 P_r(3) + 0 * P_s} \rightarrow \max, \quad (13)$$

$$q_i \in \{-1, 1\}, \quad i = \overline{1, 4}, \quad s_j \in \{-1, 1\}, \quad j = \overline{1, 4},$$

за обмежень

$$A_r(1) + A_r(2) + A_r(3) + A_s = P_r(1) + P_r(2) + P_r(3) + P_s, \quad (14)$$

$$A_r(1) \in [A_r(1)_1, A_r(1)_2], \quad (15)$$

$$A_r(2) \in [A_r(2)_1, A_r(2)_2], \quad (16)$$

$$A_r(3) \in [A_r(3)_1, A_r(3)_2], \quad (17)$$

$$P_r(1) \in [P_r(1)_1, P_r(1)_2], \quad (18)$$

$$P_r(2) \in [P_r(2)_1, P_r(2)_2], \quad (19)$$

$$P_r(3) \in [P_r(3)_1, P_r(3)_2], \quad (20)$$

$$A_s \in [A_{s_1}, A_{s_2}], \quad (21)$$

$$P_s \in [P_{s_1}, P_{s_2}], \quad (22)$$

при цьому для границь інтервалів мають виконуватися наступні рівності:

$$A_r(1)_1 + A_r(2)_1 + A_r(3)_1 + A_{s_1} = P_r(1)_1 + P_r(2)_1 + P_r(3)_1 + P_{s_1}, \quad (23)$$

$$A_r(1)_2 + A_r(2)_2 + A_r(3)_2 + A_{s_2} = P_r(1)_2 + P_r(2)_2 + P_r(3)_2 + P_{s_2}, \quad (24)$$

де K_1^{2AP} , K_2^{2AP} — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки довільного балансового коефіцієнта, компоненти якого в контексті введених раніше термінів розумно називати $2AP$ -взаємодіючими; $A_r(1)$, $A_r(2)$ — агрегати активу балансу, які входять до розрахунку відповідно чисельника та знаменника шуканого коефіцієнта, елементи цих агрегатів не збігаються; $P_r(1)$, $P_r(2)$ — агрегати пасиву балансу, які входять до розрахунку відповідно чисельника та знаменника шуканого коефіцієнта, елементи цих агрегатів не збігаються; $A_r(3)$ — агрегат активу балансу, який входить до розрахунку одночасно чисельника та знаменника шуканого коефіцієнта; $P_r(3)$ — агрегат пасиву балансу, який входить до розрахунку одночасно чисельника та знаменника шуканого коефіцієнта; $A_r(1)_1$, $A_r(1)_2$ — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату $A_r(1)$; $A_r(2)_1$, $A_r(2)_2$ — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату $A_r(2)$; $A_r(3)_1$, $A_r(3)_2$ — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату $A_r(3)$; $P_r(1)_1$, $P_r(1)_2$ — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату $P_r(1)$; $P_r(2)_1$, $P_r(2)_2$ — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки агрегату $P_r(2)$; $P_r(3)_1$, $P_r(3)_2$ — відповідно нижня та верхня межа інтервальної

оцінки агрегату $P_r(3)$; A_s , P_s — агрегати відповідно активу і пасиву балансу за позиціями, що не ввійшли до агрегатів відповідно $A_r(1)$, $A_r(2)$, $A_r(3)$ та $P_r(1)$, $P_r(2)$, $P_r(3)$.

Стосовно обґрунтованого знаходження інтервальних оцінок коефіцієнтів, які потребують звернення до позабалансової звітності, можна дати наступні загальні рекомендації.

Для більшості таких коефіцієнтів, в першу чергу ділової активності та прибутковості, адекватним є застосування вже згадуваної вище методології арифметичних операцій над інтервальними (нечіткими) параметрами з урахуванням взаємодії між ними, закладеної П. М. Дерев'янком. Якщо ж інтенсивність зв'язку між фінансово-економічними параметрами, інтервальні (нечіткі) оцінки яких підлягають взаємній арифметичній обробці, визнається зацікавленою особою (експертом, суб'єктом прийняття рішень) як незначна або несуттєва, припустимо застосовувати стандартні правила інтервальної (нечіткої) арифметики.

Етап 6. Проводиться розпізнавання рівня відповідності отриманих на попередньому етапі інтервальних оцінок часткових коефіцієнтів рівням прийнятого інтервального класифікатора (див. табл. 2). Ступінь відповідності інтервальної оцінки i -го коефіцієнта j -му рівню (інтервалу) класифікатора (λ_{ij}) природно визначати за формулою:

$$\lambda_{ij} = \begin{cases} 0, & x_2^i \leq b_j^i \\ (x_2^i - b_j^i)/(x_2^i - x_1^i), & x_1^i \leq b_j^i < x_2^i \leq b_{j+1}^i \\ 1, & b_j^i \leq x_1^i < x_2^i \leq b_{j+1}^i, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, 5}, \\ (b_{j+1}^i - x_1^i)/(x_2^i - x_1^i), & b_j^i \leq x_1^i < b_{j+1}^i \leq x_2^i \\ 0, & b_{j+1}^i \leq x_1^i \end{cases} \quad (25)$$

де x_1^i , x_2^i — відповідно нижня та верхня межа інтервальної оцінки i -го коефіцієнта.

Етап 7. З'ясовується інтегральна оцінка перспективного стану підприємства:

$$e = \sum_{j=1}^5 e_j \sum_{i=1}^n r_i * \lambda_{ij}, \quad (26)$$

при цьому

$$e_j = 0.9 - 0.2(j - 1), \quad j = \overline{1, 5}, \quad (27)$$

тобто e_j є середнім значенням для відповідного інтервалу розбиття множини E (див. табл. 1).

Етап 8. Розпізнається якісний рівень отриманого значення показника e згідно з інтервальним класифікатором табл. 1.

Результати серії експериментальних прогонів представленої діагностичної моделі дозволяють зробити висновок про її зручність та ефективність.

На завершення слід також сказати, що виходячи з методологічної взаємодії між інтервальним аналізом та теорією нечітких множин запропонована діагностична модель природно припускає розвиток для випадку нечітких вихідних даних.

Література

1. *Брадис В. М.* Опыт обоснования некоторых практических правил действий над приближёнными числами // Известия Тверского педагогического института. — 1927. — Вып. 3.
2. *Брадис В. М.* Средства и способы элементарных вычислений. — М.: Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1948.
3. *Брадис В. М.* Теория и практика вычислений. Пособие для высших педагогических учебных заведений. — М.: Учпедгиз, 1937.
4. *Деревянко П. М.* Стратегическое управление реальными инвестициями в современных условиях с применением теории нечетких множеств: Электронная книга. — СПб., 2006.
5. *Канторович Л. В.* О некоторых новых подходах к вычислительным методам и обработке наблюдений // Сибирский математический журнал. — 1962. — Т. 3, No. 5. — С. 701-709.
6. *Кофман А., Хил Алуха Х.* Введение теории нечетких множеств в управлении предприятиями / Пер. с исп.; Под ред. В.В. Краснопрошина, Н.А. Лепешинского. — Минск: Вышэйшая школа, 1992. — 224 с.
7. *Недосекин А. О., Максимов О. Б.* Применение теории нечетких множеств к финансовому анализу предприятий // 1999. — На сайті: <http://www.vmggroup.sp.ru>.
8. *Хил Лафуенте А.М.* Финансовый анализ в условиях неопределенности. — Минск: Тэхналогія, 1998. — 150 с.
9. *Dwyer P. S.* Linear Computations. — New York: John Wiley & Sons, 1951.
10. *Moore R. E.* Interval analysis. — Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1966.
11. *Sunaga T.* Theory of an interval algebra and its application to numerical analysis // RAAG Memoirs. — 1958. — Vol. 2, Misc. II. — P. 547—564.
12. *Warmus M.* Calculus of approximations // Bull. Acad. Polon. Sci. — 1956. — Cl. III, vol. IV, No. 5. — P. 253—259.

13. Young R. C. Algebra of many-valued quantities // Mathematische Annalen. — 1931. — Bd. 104. — P. 260—290.

14. Zadeh L. A. Fuzzy Sets // Information and Control. — 1965. — Vol. 8. — P. 338—353.

Стаття надійшла до редакції 17.03.2008

УДК 658

О. В. Криворучкіна, доцент,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СІРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ДЕРЖАВИ

*АНОТАЦІЯ. Визначено пріоритетне значення мінерально-сировинної бази в економічному розвитку України. Обґрунтовано на-
прями підвищення конкурентоспроможності держави за рахунок
реалізації ресурсозберігаючого підходу при видобутку корисних
копалин.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Мінеральні ресурси, ресурсозбереження, енер-
гетичні ресурси, сировина, раціональне використання.

Постановка проблеми. В 70-ті роки ХХ ст. серед проблем світового розвитку чітко визначилася проблема вичерпності та дефіциту природних ресурсів, особливо енергетичних та мінеральної сировини. Символом безпеки розвитку розвинених країн стали відповідним чином розроблені програми раціонального використання ресурсів і механізми їх реалізації.

Виникнення проблеми ресурсозбереження можна розглядати з двох аспектів. Перший полягає в тому, що матеріальні потреби суспільства, тобто індивідів та інститутів, що входять до його складу, майже безмежні. Другий аспект визначається тим, що економічні ресурси, тобто засоби для виробництва товарів та послуг обмежені. Нині, коли вичерпується загальний потенціал біосфери, доводиться більше рахуватися з абсолютною дефіцитністю природних ресурсів.

Для характеристики здатності народного господарства задовольняти потреби суспільства в 60-ті роки у наукову терміноло-