

УДК 336.71 (477)

## УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ МОНІТОРИНГУ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

С. Лобозинська, П. Приймак

*Львівський національний університет імені Івана Франка  
79000, м. Львів, вул. Університетська, 1  
E-mail: pryimak@i.ua*

*Розглянуто підхід щодо удосконалення управління ефективності моніторингу банківської системи країни, який використовує теорію нечітких множин і полягає у побудові узагальнюючого показника на основі первинних часткових показників. Використовуючи цей підхід і значення вибраних первинних показників, розраховано величини комплексного показника рівня ефективності моніторингу банківської системи України за 2004-2012 роки. На основі результатів виконаного аналізу зроблено відповідні висновки.*

*Ключові слова: банківська система, управління, ефективність моніторингу банківської системи, теорія нечітких множин, узагальнюючий показник.*

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Управління ефективністю моніторингу банківської системи (БС) неможливе без оцінювання якості його організації і здійснення. Для досягнення мети управління, цей процес повинен бути організований на основі принципу зворотного зв'язку. Без відомостей про те, наскільки правильно ми діємо і наскільки наші дії є результативні, подальша наша діяльність може бути недоцільною. Ми маємо бути впевнені у тому, що наша управлінська діяльність спрямована в правильному напрямку. Тому паралельно з виконанням моніторингу необхідно проводити оцінювання його ефективності для підвищення рівня управлінських рішень. Процес визначення ефективності моніторингу банківської системи складається з кількох послідовних етапів і є досить працезатратним.

В літературі існує багато поглядів та підходів до проблеми оцінювання ефективності моніторингових систем, однак на практиці чіткі та усталені критерії такого оцінювання ще слабо досліджені. Зокрема, Е. Н. Ричихіна [1, с. 45] досліджуючи ефективність моніторингу муніципальної освіти, виділяє шість етапів у процесі визначення цієї ефективності, кожний з яких є базовим для наступних. Головним з цих етапів, вирішити завдання якого досить важко – це побудова алгоритму розрахунку цієї ефективності. Методичний підхід до оцінювання ефективності моніторингу фінансово-економічної діяльності підприємств запропонувала О. Дегтярьова [2].

Що стосується банківського сектору економіки, то можна виділити роботу Т. Ковч [3], яка пропонує методичні підходи до оцінювання ефективності фінансового моніторингу в комерційних банках. На її думку, вирішення цього завдання потребує багатокритеріального підходу, коли використовується комплекс взаємопов'язаних

критеріїв. У роботі І. Дяконової [4] розвинуто концепцію оцінки диспропорцій в банківській системі на основі випереджальних індикаторів, обґрунтовано необхідність поєднання мікроекономічних даних банківських установ та макроекономічних показників для адекватного аналізу розвитку банківської системи. Крім цього, І. Дяконова наводить деякі ключові індикатори в дослідженні банківських дисбалансів та буде свій власний випереджальний індикатор, заснований на опитуванні комерційних банків.

На жаль, на сьогодні відсутня гнучка система оцінювання ефективності моніторингу всієї банківської системи. Завдання ускладнюється тим, що для такого оцінювання крім статистичної доцільно використати ще й експертну інформацію. Відповідно, потрібне використання методів, які б давали можливість обробляти експертну інформацію.

В сучасній математиці та інформатиці розроблено відповідні теорії, інструментарій дослідження яких дає змогу вирішити це завдання. Зокрема це теорія нечіткої логіки і нечітких множин, нейронні мережі та генетичні алгоритми, інші методи інтелектуального аналізу даних. Для вирішення поставленого завдання, тобто оцінювання ефективності моніторингу банківської системи, використаємо методи нечіткої логіки.

У зв'язку з цим, **метою даної роботи** є аналіз ефективності моніторингу банківської системи України протягом останніх кількох років, на основі побудованого з використанням теорії нечітких множин комплексного показника рівня цієї ефективності.

**Виклад основного матеріалу.** Теорія нечіткої логіки володіє таким математичним інструментарієм, який з успіхом може бути застосований для розв'язування практично будь-яких економічних задач. Так, нечіткі описи дають можливість ставити й математично обґрунтовано розв'язувати навіть ті задачі, прикметами яких є лише лінгвістичні вирази та якісні описи [5]. Вказана властивість дає змогу розв'язувати такі завдання, які не можна вирішити класичними економіко-математичними чи статистичними методами.

Нечітке оцінювання ефективності моніторингу банківської системи будемо виконувати за такою послідовністю. Після вибору множини первинних показників, значення їх всіх зводимо до нечіткого виду, тобто визначаємо лінгвістичні оцінки цих змінних і необхідні для їх формалізації функції належності [6, с. 73] (виконуємо операцію фазифікації змінних). Далі знаходимо величину вихідного інтегрального показника цієї ефективності у вигляді нечіткої множини. Насамкінець визначаємо чітке значення цього інтегрального показника, яке відповідає його нечіткій множині (виконуємо операцію дефазифікації, яка перетворює нечітку інформацію у чітку форму). Для виконання цих операцій скористаємось спрощенням цієї процедури, яке запропонував А. О. Недосекін для аналізу ризику фондових інвестицій [7].

Припустимо, що банківська система характеризується набором  $N$  показників  $X_1, X_2, \dots, X_N$ , кількість яких достатня для достовірності аналізу. Серед них є як кількісні, побудовані на підставі бухгалтерської звітності, так і якісні, які отримані від експертів.

Тоді комплексний показник рівня ефективності моніторингу банківської системи  $EFM$  має певний функціональний зв'язок з набором первинних показників  $X_1, X_2, \dots, X_N$ :

$$EFM = \Psi(X_1, \dots, X_N). \quad (1)$$

Завдання полягає у тому, щоб знайти вид цієї функції. Причому ефективність моніторингу краща для цього періоду часу, для якого величина показника  $E\Phi M$  більша. А от такої однозначної залежності цієї ефективності від первинних чинників у нас немає. Це залежить від того, чи ці чинники є стимуляторами, між якими і  $E\Phi M$  є пряма залежність, дестимуляторами, між якими і  $E\Phi M$  є обернена залежність, чи номінаторами, кожен з яких має свою певну критичну точку, з одного боку від якої вони ведуть себе як стимулятори, а з іншого – як дестимулятори.

Вважатимемо, що система моніторингу має п'ять станів її ефективності: «недостатня ефективність», «задовільна ефективність», «нормальна ефективність», «добра ефективність», «відмінна ефективність». Кожному з цих станів поставимо у відповідність нечітку підмножину станів  $A_j$  («недостатньої ефективності» –  $j=1$ , «задовільної ефективності» –  $j=2$ , «нормальної ефективності» –  $j=3$ , «доброї ефективності» –  $j=4$ , «відмінної ефективності» –  $j=5$ ). Тобто терм-множина лінгвістичної змінної «ефективності моніторингу банківської системи» буде складатися з п'яти компонентів.

Будемо будувати нормований інтегральний показник  $E\Phi M$ , тобто такий, величина якого може приймати значення від нуля до одиниці. Відповідні нечітким підмножинам  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  станів ефективності БС функції належності  $\mu_1(E\Phi M)$ ,  $\mu_2(E\Phi M)$ ,  $\mu_3(E\Phi M)$ ,  $\mu_4(E\Phi M)$ ,  $\mu_5(E\Phi M)$  задамо трапецієвидними інтервалами  $\beta = (a_1, a_2, a_3, a_4)$  [7, с. 32]:

$$\begin{aligned} \mu_1(E\Phi M) = \beta_1 &= (0,0; 0,0; 0,15; 0,25); \mu_2(E\Phi M) = \beta_2 = (0,15; 0,25; 0,35; 0,45); \\ \mu_3(E\Phi M) = \beta_3 &= (0,35; 0,45; 0,55; 0,65); \mu_4(E\Phi M) = \beta_4 = (0,55; 0,65; 0,75; 0,85); \\ \mu_5(E\Phi M) = \beta_5 &= (0,75; 0,85; 1,0; 1,0). \end{aligned} \quad (2)$$

Першим кроком послідовності дій для визначення рівня ефективності моніторингу банківської системи є вибір часткових показників, значення яких ураховується при його розрахунку. Скориставшись думкою експертів і результатами аналітичних розрахунків для оцінювання цієї ефективності нами було вибрано шість показників ( $N=6$ ): частка покриття страховими резервами недіючих кредитів ( $X_1$ ), частка банківського капіталу в активах банківської системи ( $X_2$ ), рентабельність власного капіталу ( $X_3$ ), рентабельність активів ( $X_4$ ), частка недіючих кредитів у сукупних активах ( $X_5$ ) і достатність регулятивного капіталу ( $X_6$ ). Всі вони виражені у процентах. Причому п'ятий з цих показників є дестимулятор, а всі інші номінатори.

Слід зауважити, що були пропозиції експертів розширити базу первинних показників, наприклад, за рахунок нормативу максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента ( $H_7$ ). Однак, попередній аналіз статистичних характеристик варіації цих показників показав мале значення цього критерію і недоцільність їх використання у подальших розрахунках.

Використання в процесі вирішення поставленого завдання вказаних первинних показників породжує ще одну проблему. Ці показники можуть бути нерівнозначними для оцінювання шуканої ефективності. Кожен з них може мати певний пріоритет. Наприклад, деякі банки, аналізуючи платоспроможність позичальника, надають більшій значимості показникам фінансової ліквідності, і меншу – показникам прибутковості і оборотності. Тому, при потребі, кожному  $i$ -му первинному показ-

нику можна поставити у відповідність оцінку  $p_i$  його значущості (пріоритетності), яку можна визначити за допомогою експертів чи іншим способом.

Коли первинні показники рівнозначні, то їх коефіцієнти пріоритетності можна обчислити за формулою  $p_i = 1/N$ , яку використаємо у подальшому.

Наступним етапом розрахунків є визначення для кожного первинного показника  $X_i$  ( $i = \overline{1, N}$ ) лінгвістичної змінної «Рівень показника  $X_i$ », нечітких підмножин області визначення цього показника  $D(X_i)$ , яка є незліченною множиною точок осі дійсних чисел, та відповідних їм функцій належності.

Вважатимемо, що всі ці показники мають однакові терм-множини. Тобто, лінгвістична змінна «Рівень показника  $X_i$ » визначається однаково для кожного з первинних показників за допомогою п'яти нечітких підмножин множини  $D(X_i)$ , які в загальному випадку перетинаються:  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$  – нечіткі підмножини станів, відповідно, «дуже низький рівень», «низький рівень», «середній рівень», «високий рівень» і «дуже високий рівень».

Однією з основних проблем в розглянутому алгоритмі є побудова для кожного показника  $X_i$  ( $i = \overline{1, 6}$ ) відповідних їм функцій належності  $\lambda_j(x_i)$  ( $i = \overline{1, 6}; j = \overline{1, 5}$ ). Попередньо для кожного з цих показників треба описати відповідні йому підмножини  $B_j$  ( $j = \overline{1, 5}$ ), тобто трапецієвидні інтервали [7, с. 32]. До виконання цієї операції треба залучати експертів.

Дослідивши цю проблему і врахувавши результати експертного опитування, ми розробили трапецієвидні інтервали значень лінгвістичної змінної кожного з первинних параметрів (див. табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація первинних показників

Показник	Трапецієвидні інтервали $\{B\}$ для значень лінгвістичної змінної «Рівень показника»				
	«дуже низький»	«низький»	«середній»	«високий»	«дуже високий»
$X_1$	(0; 0; 20; 25), (195; 200; $\infty$ ; $\infty$ )	(20; 25; 45; 50), (170; 175; 195; 200)	(45; 50; 70; 75), (145; 150; 170; 175)	(70; 75; 95; 100), (120; 125; 145; 150)	(95; 100; 120; 125)
$X_2$	(0; 0; 0,8; 1), (7,8; 8; 100; 100)	(0,8; 1; 1,8; 2), (6,8; 7; 7,8; 8)	(1,8; 2; 2,8; 3), (5,8; 6; 6,8; 7)	(2,8; 3; 3,8; 4), (4,8; 5; 5,8; 6)	(3,8; 4; 4,8; 5)
$X_3$	( $-\infty$ ; $-\infty$ ; -1; 0), (16; 17; $\infty$ ; $\infty$ )	(-1; 0; 1,5; 2,5), (13,5; 14,5; 16; 17)	(1,5; 2,5; 4; 5), (11; 12; 13,5; 14,5)	(4; 5; 6,5; 7), (8,5; 9,5; 11; 12)	(6,5; 7; 8,5; 9,5)
$X_4$	( $-\infty$ ; $-\infty$ ; -1; 0), (2,4; 2,5; $\infty$ ; $\infty$ )	(-1; 0; 0,3; 0,4), (2,1; 2,2; 2,4; 2,5)	(0,3; 0,4; 0,6; 0,7), (1,8; 1,9; 2,1; 2,2)	(0,6; 0,7; 0,9; 1), (1,5; 1,6; 1,8; 1,9)	(0,9; 1; 1,5; 1,6)
$X_5$	(20; 21,5; 100; 100)	(14,5; 16; 20; 21,5)	(9; 10,5; 14,5; 16)	(3,5; 5; 9; 10,5)	(0; 0; 3,5; 5)
$X_6$	(0; 0; 3; 4), (21; 22; 100; 100)	(3; 4; 5; 6), (18; 19; 21; 22)	(5; 6; 7; 8), (15; 16; 18; 19)	(7; 8; 9; 10), (12; 13; 15; 16)	(9; 10; 12; 13)

Щоб знайти фактичні величини функцій належності  $\lambda_j(x_i) = \lambda_{ij}$  ( $i = \overline{1, 6}; j = \overline{1, 5}$ ) для кожного з розглянутих первинних показників і кожної нечіткої підмножини  $B_j$  ( $j = \overline{1, 5}$ ) потрібно мати алгоритми їх розрахунку. Розглянемо їх окремо для кожного з шести первинних показників.

Позначимо величину першого з цих показників (частка покриття страховими резервами недіючих кредитів) через  $V_1$ . Область його визначення  $D(X_1) = (0, \infty)$ , а оптимальне значення – 100 %. Якщо страхових резервів для покриття недіючих кредитів дуже мало, або досить багато, то обидва ці випадки не вигідні і малоймовірні. Найкраще, коли страхові резерви покривають всі недіючі кредити, але цих резервів не забагато.

На основі табл. 1 легко подати класифікацію рівня значень частки покриття страховими резервами недіючих кредитів  $V_1$  (див. табл. 2). В стовпчику «Інтервал значень» цієї таблиці подано проміжки, кінці яких є абсцисами трапецієвидних нечітких інтервалів  $\beta_j = (a_{1j}, a_{2j}, a_{3j}, a_{4j})$  ( $j = \overline{1, 5}$ ). На верхній основі трапецій відповідне  $\lambda$ , яке відповідає даному інтервалу значень у який попадає величина  $V_1$ , дорівнює 1, а на бокових сторонах сусідніх трапецій розраховуються обидва відповідні  $\lambda$ , причому їх сума також рівна одиниці.

Аналогічно можна побудувати класифікацію рівня значень всіх інших первинних показників  $X_i$  ( $i = 2, \dots, 6$ ). Позначимо величину  $i$ -го ( $i = 2, \dots, 6$ ) показника через  $V_i$  і опишемо коротко основні особливості цих класифікацій.

Другий вибраний нами первинний показник – це частка банківського капіталу в активах банківської системи. Його область визначення  $D(X_2) = (0, 100)$ . Оптимальне його значення – не менше 4%, але й не набагато більше від цього числа. Наступні два первинні показники визначені на області  $D(X_i) = (-\infty, \infty)$ . Рентабельність власного капіталу повинна бути не меншою від 7%, а рентабельність активів – не меншою за 1%. Оскільки обидва ці показники є номінаторами, то відхилення їх значень від вказаних чисел знижує рівень інтегрального показника ефективності моніторингу банківської системи.

Область визначення останніх двох первинних показників така ж як в  $X_2$  –  $D(X_i) = (0, 100)$ . Бажано, щоб частка недіючих кредитів у сукупних активах була меншою чи рівною 3,5%. Чим більше відхилення вказаного показника від цього числа, тим гірша ефективність досліджуваного моніторингу. Оптимальне значення достатності регулятивного капіталу – не менше 10%. Відхилення в будь яку сторону від вказаного нормативу також негативно впливає на ефективність цього моніторингу.

За наявності інформації про величини показників  $X_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 6$ ) за табл. 2 для  $X_1$  і подібними їй таблицями для інших показників  $X_i$  ( $i = 2, \dots, 6$ ) легко знайти значення відповідних функцій належності  $\lambda_{ij}$  ( $i = \overline{1, 6}; j = \overline{1, 5}$ ). На підставі цих значень спочатку треба розрахувати нечітке число  $E\Phi M$ .

Таблиця 2

## Класифікація рівня значень частки покриття страховими резервами недіючих кредитів

Назва показника	Інтервал значень	Класифікація рівня параметра	Ступінь оцінюваної впевненості (функція належності)
Частка покриття страховими резервами недіючих кредитів (позначення показника – $X_1$ , величина – $V_1$ )	$V_1 \in (0; 20]$	«дуже низький»	$\lambda_1 = 1$
	$V_1 \in (20; 25)$	«дуже низький»	$\lambda_1 = (25 - V_1)/5$
	$V_1 \in (20; 25)$	«низький»	$\lambda_2 = 1 - \lambda_1$
	$V_1 \in [25; 45]$	«низький»	$\lambda_2 = 1$
	$V_1 \in (45; 50)$	«низький»	$\lambda_2 = (50 - V_1)/5$
	$V_1 \in (45; 50)$	«середній»	$\lambda_3 = 1 - \lambda_2$
	$V_1 \in [50; 70]$	«середній»	$\lambda_3 = 1$
	$V_1 \in (70; 75)$	«середній»	$\lambda_3 = (75 - V_1)/5$
	$V_1 \in (70; 75)$	«високий»	$\lambda_4 = 1 - \lambda_3$
	$V_1 \in [75; 95]$	«високий»	$\lambda_4 = 1$
	$V_1 \in (95; 100)$	«високий»	$\lambda_4 = (100 - V_1)/5$
	$V_1 \in (95; 100)$	«дуже високий»	$\lambda_5 = 1 - \lambda_4$
	$V_1 \in [100; 120]$	«дуже високий»	$\lambda_5 = 1$
	$V_1 \in (120; 125)$	«дуже високий»	$\lambda_5 = (125 - V_1)/5$
	$V_1 \in (120; 125)$	«високий»	$\lambda_4 = 1 - \lambda_5$
	$V_1 \in [125; 145]$	«високий»	$\lambda_4 = 1$
	$V_1 \in (145; 150)$	«високий»	$\lambda_4 = (150 - V_1)/5$
	$V_1 \in (145; 150)$	«середній»	$\lambda_3 = 1 - \lambda_4$
	$V_1 \in [150; 170]$	«середній»	$\lambda_3 = 1$
	$V_1 \in (170; 175)$	«середній»	$\lambda_3 = (175 - V_1)/5$
$V_1 \in (170; 175)$	«низький»	$\lambda_2 = 1 - \lambda_3$	
$V_1 \in [175; 195]$	«низький»	$\lambda_2 = 1$	
$V_1 \in (195; 200)$	«низький»	$\lambda_2 = (200 - V_1)/5$	
$V_1 \in (195; 200)$	«дуже низький»	$\lambda_1 = 1 - \lambda_2$	
$V_1 \in [200; \infty)$	«дуже низький»	$\lambda_1 = 1$	

Узгодження способу побудови ЕФМ з вибраною системою чисел  $\{\beta\}$  дає можливість розраховувати його у виді [8]:

$$E\Phi M = (v_1, v_2, v_3, v_4, v_5) = \sum_{j=1}^5 Y_j \otimes \beta_j, \quad (3)$$

де знак « $\otimes$ » виражає операцію множення дійсного числа на нечітке число, а допоміжні коефіцієнти  $Y_j$  ( $j = \overline{1, 5}$ ) визначаються за формулами

$$Y_j = \left( \sum_{i=1}^6 \delta_i \cdot p_{ij} \cdot \lambda_{ij} \right) / \left( \sum_{i=1}^6 \delta_i \cdot p_{ij} \right) \leq 1, \quad (j = \overline{1, 5}), \quad (4)$$

$$\delta_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } X_i \text{ є стимулятором,} \\ -1, & \text{якщо } X_i \text{ є дестимулятором.} \end{cases}$$

Номінатори потрібно звести до стимуляторів чи дестимуляторів, залежно від їхніх значень, а дестимулятори до стимуляторів. Однак, оскільки побудова функцій належності первинних показників виконувалась нами з урахуванням цього факту, то в формулі (4) всі коефіцієнти  $\delta_i$  треба взяти рівними один. Коефіцієнти пріоритетності можна отримати експертним шляхом чи іншим способом. Тут враховано те, що лінійна комбінація трапецієвидних нечітких інтервалів також є трапецієвидним інтервалом. Детально операції з нечіткими числами та інтервалами описано в роботі М. Сявавка та О. Рибицької [6]. Таким чином, операцію додавання таких інтервалів можна подати сукупністю операцій стандартного покомпонентного додавання дійсних чисел.

Оскільки ми звикли користуватись дійсними числами, то насамкінець треба виконати операцію дефазифікації нечіткого числа  $E\Phi M$ , тобто перейти від нього до дійсного числа  $Y$ .

Належність трапецієвидного інтервалу  $E\Phi M$  одній з нечітких підмножин  $\{A\}$  стану ефективності моніторингу можна визначити з використанням формул перерізу і об'єднання нечітких множин. Ступінь належності стану ефективності моніторингу одному з станів  $A_j$  визначається за формулою [8]:

$$\text{Ступінь відповідності} = \frac{\text{площа } (E\Phi M \cap A_j)}{\text{площа } (E\Phi M \cup A_j)}, \quad (5)$$

де площі визначаються як відповідні площі, обмежені трапецієвидними кривими функцій належності.

Розпізнати стан ефективності моніторингу банківської системи з використанням формули (5) порівняно складно. Тому розроблено наближений метод вирішення цього завдання. Суть його полягає у визначенні функцій  $\mu_j(Y)$  ( $j = \overline{1, 5}$ ) за видом чисел  $\beta$  і урахуванням допоміжних параметрів

$$\bar{a}_j = \frac{a_2^j + a_3^j}{2}, \quad (j = \overline{1, 5}). \quad (6)$$

Тут  $a_2^j$  та  $a_3^j$ , відповідно абсциси верхньої основи  $i$ -ї трапеції в позначеннях  $\beta$ . Тобто,  $\bar{a}_1 = \frac{0 + 0,15}{2} = 0,075$ ;  $\bar{a}_2 = \frac{0,25 + 0,35}{2} = 0,3$ ;  $\bar{a}_3 = \frac{0,45 + 0,55}{2} = 0,5$ ;  
 $\bar{a}_4 = \frac{0,65 + 0,75}{2} = 0,7$ ;  $\bar{a}_5 = \frac{0,85 + 1}{2} = 0,925$ .

Будемо рахувати, що стан ефективності моніторингу банківської системи описується лінгвістичним значенням підмножини  $A_j$  з рівнем належності  $\mu_j(Y)$ ,  $j = 1, \dots, 5$  лише тоді, коли цей рівень більший нуля. Інакше, належності  $Y$  іншим підмножинам  $A_j$  немає. Тобто, множина  $\{\mu\}$  в такому випадку має ту особливість, що належність можлива не більше ніж двом підмножинам, які перетинаються.

Тепер можна записати формулу для знаходження значення комплексного показника рівня ефективності моніторингу банківської системи:

$$Y = \sum_{j=1}^5 \bar{a}_j \cdot Y_j = 0,075 \cdot Y_1 + 0,3 \cdot Y_2 + 0,5 \cdot Y_3 + 0,7 \cdot Y_4 + 0,925 \cdot Y_5. \quad (7)$$

Тут враховано розглянуті нами функції належності (2), формулу (3) і результати розрахунків за формулою (6). На підставі величини  $Y$  можна визначити один з п'яти станів ефективності досліджуваного моніторингу. Для цього можна скористатись, побудованим на основі (2) правилом, яке подано в табл. 3.

Використовуючи розглянутий підхід і статистичні значення вибраних первинних показників за 2004-2012 рр. (див. табл. 4), нами було розраховано величини комплексного показника рівня ефективності моніторингу банківської системи України за ці роки. Розрахунки виконувались найбільш раціональним шляхом з використанням формул (4) – (7).

Таблиця 3

**Правило розпізнавання рівня ефективності моніторингу банківської системи**

Назва показника	Інтервал значень	Класифікація рівня параметра	Ступінь оцінюваної впевненості (функція належності)
Рівень ефективності моніторингу банківської системи	$0 \leq Y \leq 0,15$	«недостатня ефективність»	$\mu_1 = 1$
	$0,15 < Y < 0,25$	«недостатня ефективність»	$\mu_1 = 10 \cdot (0,25 - Y)$
	$0,15 < Y < 0,25$	«задовільна ефективність»	$\mu_2 = 1 - \mu_1$
	$0,25 \leq Y \leq 0,35$	«задовільна ефективність»	$\mu_2 = 1$
	$0,35 < Y < 0,45$	«задовільна ефективність»	$\mu_2 = 10 \cdot (0,45 - Y)$
	$0,35 < Y < 0,45$	«нормальна ефективність»	$\mu_3 = 1 - \mu_2$
	$0,45 \leq Y \leq 0,55$	«нормальна ефективність»	$\mu_3 = 1$
	$0,55 < Y < 0,65$	«нормальна ефективність»	$\mu_3 = 10 \cdot (0,65 - Y)$
	$0,55 < Y < 0,65$	«добра ефективність»	$\mu_4 = 1 - \mu_3$
	$0,65 \leq Y \leq 0,75$	«добра ефективність»	$\mu_4 = 1$
	$0,75 < Y < 0,85$	«добра ефективність»	$\mu_4 = 10 \cdot (0,85 - Y)$
	$0,75 < Y < 0,85$	«відмінна ефективність»	$\mu_5 = 1 - \mu_4$
$0,85 \leq Y \leq 1$	«відмінна ефективність»	$\mu_5 = 1$	



Таблиця 4

## Значення первинних показників для визначення рівня ефективності моніторингу банківської системи України за 2004-2012 рр., %

Показник	Рік									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
$X_1$	21,1	25,0	23,1	26,3	29,6	32,3	49,8	53,2	65,7	
$X_2$	13,8	12,4	13,3	12,5	14,0	13,2	14,6	14,7	15,0	
$X_3$	8,4	10,4	13,5	12,7	8,5	-32,5	-9,73	-5,01	2,92	
$X_4$	1,1	1,3	1,6	1,5	1,0	-4,4	-1,4	-0,74	0,44	
$X_5$	30,0	57,99	59,76	48,12	3,88	13,7	15,27	14,73	16,54	
$X_6$	16,8	15,0	14,2	13,9	14,0	18,1	20,8	18,9	18,1	

Скориставшись даними табл. 1, 2 і аналогічними таблицями за кожний з 2004 по 2012 роки і для кожного з первинних показників формуємо їх функції належності  $\lambda_{ij}$  ( $i = \overline{1, 6}$ ;  $j = \overline{1, 5}$ ). На основі значення цих функцій і формули (4) розраховуємо також допоміжні коефіцієнти  $Y_j$  ( $j = \overline{1, 5}$ ). Результати цих розрахунків за 2004 р. подано в табл. 5.

Таблиця 5

Значення  $\{\lambda\}$  і  $Y_j$  ( $j = \overline{1, 5}$ ) для ефективності моніторингу банківської системи в 2004р.

$\{\lambda\}$	$\lambda_{i1}$	$\lambda_{i2}$	$\lambda_{i3}$	$\lambda_{i4}$	$\lambda_{i5}$
$X_1$	0,78	0,22	0	0	0
$X_2$	1	0	0	0	0
$X_3$	0	0	0	0	1
$X_4$	0	0	0	0	1
$X_5$	1	0	0	0	0
$X_6$	0	0	1	0	0
$Y_j$	0,463	0,037	0,167	0	0,333

Розрахуємо тепер величину  $Y$ . На підставі формули (7) отримаємо:  
 $Y = 0,075 \times 0,436 + 0,3 \times 0,037 + 0,5 \times 0,167 + 0,7 \times 0 + 0,925 \times 0,333 = 0,4353$  Скориставшись табл. 3 знайдемо, що  $\mu_2 = 10 \cdot (0,45 - Y) = 0,147$ ;  $\mu_3 = 1 - \mu_2 = 0,853$ , а всі інші  $\mu_j(Y)$  дорівнюють нулю. Тобто, з великим ступенем відповідності можна стверджувати, що в 2004 р. моніторинг банківської системи України мав «нормальну ефективність», і з меншим ступенем – «задовільну ефективність».

Аналогічно розраховуємо функції належності  $\lambda_{ij}$  ( $i = \overline{1, 6}$ ;  $j = \overline{1, 5}$ ) для кожного з первинних показників і допоміжних коефіцієнтів  $Y_j$  ( $j = \overline{1, 5}$ ) за 2005-2012 рр.

Скориставшись формулою (7), розрахуємо значення комплексного показника рівня ефективності моніторингу банківської системи  $Y$  за 2005-2012 рр. Для визначення стану ефективності досліджуваного моніторингу, який описується лінгвістичним значенням підмножини  $A_j$  з рівнем належності  $\mu_j(Y)$ ,  $j = 1, \dots, 5$ , використаємо правило розпізнавання цього рівня, що подане в табл. 3. Результати виконаних розрахунків подано в табл. 6.

Як видно з цієї таблиці, ефективність моніторингу банківської системи поліпшувалася до 2008 р. включно. Суттєве його покращення відбулося в 2008 р. Величина комплекс-

ного показника рівня цієї ефективності в цьому році становила 0,6132. З великим ступенем відповідності можна стверджувати, що в цьому році моніторинг банківської системи України мав «добру ефективність», і з меншим ступенем – «нормальну ефективність».

Таблиця 6

**Величина комплексного показника рівня ефективності моніторингу банківської системи  $Y$  і рівень належності  $\mu_j(Y)$  множині її станів в 2004-2012 рр.**

Рік	$Y$	$\mu_j(Y)$				
		$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_3$	$\mu_4$	$\mu_5$
2004	0,4353	0	0,147	0,853	0	0
2005	0,4626	0	0	1	0	0
2006	0,3773	0	0,727	0,273	0	0
2007	0,4299	0	0,201	0,799	0	0
2008	0,6132	0	0	0,368	0,632	0
2009	0,2504	0	1	0	0	0
2010	0,2029	0,471	0,529	0	0	0
2011	0,2388	0,112	0,888	0	0	0
2012	0,3924	0	0,576	0,424	0	0

Різке зменшення величини показника  $Y$  відбулося в 2009 р. і продовжувалося в 2010 році. В наступному році значення його трохи збільшилося, але дуже мало не досягли навіть рівня 2009 року. В 2012 р. відбулося суттєве поліпшення ефективності моніторингу банківської системи України. З великим ступенем відповідності можна стверджувати, що в цьому році цей моніторинг мав «задовільну ефективність», і з дещо меншим ступенем – «нормальну ефективність».

**Висновки.** Проведене дослідження показало, що розглянутий підхід до оцінювання ефективності моніторингу банківської системи країни, який використовує теорію нечітких множин і полягає у побудові узагальнюючого показника на основі первинних часткових показників можна використовувати на практиці. Виконані на основі цього підходу розрахунки показали, що включно до 2008 р. ефективність моніторингу банківської системи поліпшувалася, а в наступні два роки – погіршувалась. Для 2011 р. знову почалось зростання рівня ефективності цього моніторингу, який різко збільшився у наступному році.

Комплексні показники результатів моніторингу будь-яких соціально-економічних процесів є вкрай важливим для управління. Оскільки дозволяють управлінцям зразу побачити наявну ситуацію та спрогнозувати майбутню, що в свою чергу полегшує та покращує механізм прийняття управлінських рішень.

1. Рычихина Э. Н. Показатели эффективности управленческого мониторинга муниципального образования / Э. Н. Рычихина // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2009. – № 1. – С. 33-47.
2. Дегтярьова О. М. Оцінка ефективності моніторингу фінансово-економічної діяльності підприємств / О. М. Дегтярьова // Научно-технический сборник «Коммунальное хозяйство городов» – 2007. – № 75. – С. 406-415.
3. Ковч Т. Методичні підходи до оцінки ефективності фінансового моніторингу в комерційних банках / Т. Ковч // Економічний аналіз. – 2011. – Вип. 9. Час. 1. – С. 55-59.

4. D'yakonova I. Methodological foundations for the modernization of banking supervision in Ukraine on the basis of leading indicators / I. D'yakonova // Investment Management and Financial Innovations. – 2008. – Vol. 5, Issue 2. – pp. 79-85.
5. Вітлінський В. Зміна парадигми в сучасній теорії економіко-математичного моделювання / В. Вітлінський, А. Матвійчук // Економіка України. – 2007. – №11. – С. 35-43.
6. Сявавко М. Математичне моделювання за умов невизначеності / М. Сявавко, О. Рибицька. – Львів: НВФ Українські технології, 2000. – 320 с.
7. Недосекин А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций / А. О. Недосекин - Санкт-Петербург: «Сезам», 2002. – 181 с.
8. Недосекин А. О. Анализ риска банкротства предприятия с применением нечетких множеств / А. О. Недосекин, О. Б. Максимов // Вопросы анализа риска. – 1999. – № 2-3. – С. 17-29.

#### **IMPROVEMENT OF MANAGEMENT BY EFFICIENCY OF MONITORING OF THE BANKING SYSTEM OF UKRAINE**

**S. Lobozyńska, P. Pryimak**

*Ivan Franko National University of L'viv  
E-mail: pryimak@i.ua*

Approach on improvement of management of efficiency of monitoring of a banking system of the country which uses the theory of indistinct sets is considered and consists in creation of a generalizing indicator on the basis of primary private indicators. Using this approach and values of the chosen primary indicators, sizes of a complex indicator of level of efficiency of monitoring of a banking system of Ukraine for 2004-2012 are calculated. On the basis of results of the made analysis the corresponding conclusions are drawn.

Keywords: banking system, management, efficiency of monitoring of a banking system, the theory of the indistinct sets, generalizing indicator.

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ МОНИТОРИНГА БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ УКРАИНЫ**

**С. Лобозинская, П. Прыймак**

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко  
E-mail: pryimak@i.ua*

Рассмотрен подход по совершенствованию управления эффективности мониторинга банковской системы страны, который использует теорию нечетких множеств и состоит в построении обобщающего показателя на основе первичных частных показателей. Используя этот подход и значения выбранных первичных показателей, рассчитаны величины комплексного показателя уровня эффективности мониторинга банковской системы Украины за 2004-2012 годы. На основе результатов выполненного анализа сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: банковская система, управление, эффективность мониторинга банковской системы, теория нечетких множеств, обобщающий показатель.