

УДК 336.71:519.866

ТРИДІД О. М., САМОРОДОВ Б. В., ГОЙХМАН М. І.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ В БАНКІВСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ З УРАХУВАННЯМ АСИМЕТРІЇ ДАНИХ

У статті проведено аналітичне дослідження ефективності використання різних методичних підходів до ідентифікації проблемних ситуацій банківської діяльності, у вигляді аналізу існуючого математичного апарату, який може використовуватися при побудові та розрахунку значень інтегральних показників з урахуванням асиметрії даних. Обґрунтовано та рекомендовано адекватний методичний підхід, що дозволяє визначати значення інтегрального показника в інтервалі від 0 до 1, що чітко та однозначно вказує на перевагу конкретних аналізованих періодів та унеможливорює накопичення асиметрії при обробленні відповідних статистичних даних.

Ключові слова: банківська діяльність, проблемні ситуації, ідентифікація, оброблення даних, аналіз даних, асиметрія даних, математичне моделювання.

Постановка проблеми. З точки зору регулятора банківської діяльності неодмінно слід проводити постійну діагностику діяльності банківського сектору, відслідковуючи динаміку зміни як інтегральних критеріїв його діяльності, так і складових показників, та в результаті виявлення проблемної ситуації, або навіть за наявності тільки сигналів щодо їх можливої появи, негайно сповіщати відповідні структурні одиниці банківського сектору про можливість погіршення у відповідному напрямі. Безумовним фактом при проведенні діагностики проблемних ситуацій банківської системи є застосування сучасного інструментарію, який базується на використанні дієвого математичного апарату та інформаційних технологій, що дозволяє із високою достовірністю ідентифікувати симптоми, що вказують або можуть вказувати на певні негативні тенденції у зміні тих чи інших показників (індикаторів) діяльності системи.

З метою отримання якісних результатів під час проведення такої діагностики слід визначитись із підходами, застосовуючи які можна коректно оперувати даними при здійсненні оцінювання та аналізу числових значень показників (індикаторів). Тому нижче пропонуємо дослідити кілька підходів до опрацювання даних при побудові інтегральних показників (або їх ще називають синтезуючими функціями [1] або оцінювальними функціями [2]).

Необхідність такого дослідження зумовлена тим, що слід вирішити актуальне завдання вибору обґрунтованого найадекватнішого математичного апарату, який доцільно використовувати при проведенні діагностики проблемних ситуацій банківської діяльності та за допомогою якого ідентифікація цих проблемних ситуацій буде коректною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процес діагностики проблемних ситуацій має проводитися за всіма напрямками діяльності банківського сектору, групи банків або окремого банку. Однак, ця діагностика на початку має сфокусуватися на якому-небудь одному чи декількох напрямках. З цією метою мають бути сформовані відповідні інтегральні критерії, які характеризують ці окремі напрями, або комплексний критерій, який поєднує у собі множину визначених окремих критеріїв [3].

Якщо казати про симптоми, то вони класифікуються як позитивні, так і негативні, й можуть бути виявлені завдяки вчасного проведення діагностики показників (індикаторів), які характеризують діяльність як окремо взятого банку, так і банківського сектору та банківської системи в цілому [4]. Особливістю такої діагностики є те, що обов'язково мають бути проаналізовані тенденції зміни цих показників (індикаторів). Такий підхід до ґрунтового оцінювання та аналізу результатів, якими характеризується діяльність банківської





системи в часі та на конкретний звітний період, або період, що діагностується, дозволяє заздалегідь ідентифікувати проблемні ситуації, які характеризуються нестабільною зміною показників (індикаторів) та/або негативною динамікою їхньої зміни.

Симптомом настання проблемної ситуації також може бути або невідповідність показників нормативним значенням або закономірним співвідношенням, або тимчасовим параметрам, які встановлюються регулятором на певний період. Якщо, наприклад, встановленим або регламентованим є зміна конкретного показника (індикатора) або групи таких показників в якомусь інтервалі числових значень, а діагностика виявляє протилежне, то, відповідно, цей факт також може вказувати на зростання небезпеки виникнення проблемних ситуацій.

В цілому, науковці, в тому числі й економісти, використовують різні підходи до проведення діагностики досліджуваних ними систем та різних математичний апарат для моделювання відповідних напрямків діяльності цих систем та ідентифікації проблемних ситуацій, що можуть виникати в ході їхнього розвитку. Найпоширенішими інструментаріями є концепції стрес-тестування. Методиками стрес-тестування користуються у своїх дослідженнях, наприклад, автори Житний П. Є. [5], Пашковська І. В. [6], Самойлов Є. В. [7]. Методики сценарного підходу знаходять відображення у роботах як вітчизняних (Степ [8]), так і зарубіжних науковців (Godet M. [9, 10], Van Notten Ph. [11], Wack P. [12]). Також, в науці та практиці використовується підхід, що полягає у використанні інтервальних обчислень для визначення значень показників діяльності банків [13]. Однак, питання використання тих чи інших математичних підходів, коректності та адекватності результатів, що отримані за допомогою розрахунків з наукової точки зору досліджуються неактивно. Нами вже проводилося дослідження в цьому напрямку. Так, наприклад, у роботі [14] було проведено дослідження щодо виявлення особливості математичної обробки даних при використанні експертних підходів для визначення рейтингів банків. При тому, слід

зауважити, що рейтингові технології в цілому є ефективним інструментарієм, що дозволяє розрахувати інтегральний показник банківської діяльності.

Метою статті є аналітичне дослідження ефективності використання різних методичних підходів до ідентифікації проблемних ситуацій банківської діяльності, у вигляді аналізу існуючого математичного апарату, який може використовуватися при побудові та розрахунку значень інтегральних показників з урахуванням асиметрії даних, що характеризують розвиток будь-якої системи, у тому числі й банківської.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що у зв'язку із тим, що показники (індикатори) банківської діяльності, за якими проводиться діагностика можливих проблемних ситуацій, мають різну природу (різні розмірності та різні числові значення), при аналізі слід використовувати їхні нормалізовані (безрозмірні) значення [2, 14].

Підходів до нормалізації значень показників порівняння існує декілька [1, 2, 14].

Підхід №1 полягає у визначенні нормалізованих значень показників (індикаторів), використовуючи середнє значення конкретного показника у загальній сукупності його значень на основі співвідношення

$$\Pi_i^{(t)} = \frac{\Pi_i^{(t)}}{\bar{\Pi}_i^{(t)}}, i = \overline{1, n}; t = \overline{1, T}, \quad (1)$$

де $\Pi_i^{(t)}$ – нормалізовані значення показників (індикаторів); $\Pi_i^{(t)}$ – фактичні значення показників (індикаторів);

$\bar{\Pi}_i^{(t)} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \Pi_i^{(t)}$ – середні значення показників (індикаторів) по всіх аналізованих часових періодах; $i = \overline{1, n}$ – номер показника (індикатора); n – кількість показників (індикаторів); $t = \overline{1, T}$ – номер часового періоду, що аналізується; T – кількість часових періодів аналізу.

Підхід №2 використовує визначення середньоквадратичного відхилення фактичних значень показників (індикаторів) на основі таких співвідношень

$$\Pi_i^{(t)} = \frac{\Pi_i^{(t)} - \bar{\Pi}_i^{(t)}}{\sigma_i}; \quad (2)$$

$$\bar{\Pi}_i^{(t)} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \Pi_i^{(t)}; \quad (3)$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\Pi_i^{(t)} - \bar{\Pi}_i^{(t)} \right)^2}, \quad (4)$$

де σ_i – середнє квадратичне відхилення i -того індикатора (показника).

Інші позначення у співвідношеннях (2)–(4) аналогічні із співвідношенням (1).

Підхід №3 полягає у визначенні нормалізованих значень на основі підходу «кращий-гірший».

Якщо показник (індикатор) є стимулятором, тобто позитивно впливає на результуючий інтегральний показник (чим його значення вище, тим краще), використовується наступне правило:

$$\Pi_i^{(t)} = \frac{\Pi_i^{(t)} - \Pi_i^{\min}}{\Pi_i^{\max} - \Pi_i^{\min}}. \quad (5)$$

Якщо показник (індикатор) є дестимулятором, тобто негативно впливає на результуючий інтегральний показник (чим його значення нижче, тим краще), використовується правило:

$$\Pi_i^{(t)} = \frac{\Pi_i^{\max} - \Pi_i^{(t)}}{\Pi_i^{\max} - \Pi_i^{\min}}. \quad (6)$$

У співвідношеннях (5) і (6) Π_i^{\min} – мінімальне значення показника (індикатора) по всіх аналізованих часових періодах (

$\Pi_i^{\min} = \min_t \{ \Pi_i^{(t)} \}$), а Π_i^{\max} – максимальне значення показника (індикатора) по всіх аналізованих часових періодах (

$\Pi_i^{\max} = \max_t \{ \Pi_i^{(t)} \}$).

Підхід №4 запропонований нами у роботі [14] та його сутність полягає у визначенні норми вектору-стовпця при визначенні нормалізованих значень показни-

ків. Для цього використовуються співвідношення

$$\Pi_i = \sqrt{\sum_{t=1}^T \left(\Pi_i^{(t)} \right)^2}; \quad (7)$$

$$\Pi_i^{(t)} = \frac{\Pi_i^{(t)}}{\Pi_i}, \quad (8)$$

де Π_i – норма вектора-стовпця значень i -того показника (індикатора) за всіма аналізованими часовими періодами.

Щодо побудови інтегрального показника (синтезуючої функції), то також дослідимо кілька підходів.

Так, класичними підходом № I є адитивна згортка показників (індикаторів) у вигляді

$$I^{(t)} = \sum_{i=1}^n \Pi_i^{(t)}. \quad (9)$$

В даному випадку інтегральний показник розраховується як сума нормалізованих значень усіх показників (індикаторів), які приймають участь в аналізі.

Підходом № II для побудови інтегрального показника є мультиплікативна згортка показників (індикаторів) у вигляді

$$I^{(t)} = \prod_{i=1}^n \Pi_i^{(t)}. \quad (10)$$

В даному випадку інтегральний показник розраховується як добуток нормалізованих значень усіх показників (індикаторів), які приймають участь в аналізі. Науковці зазначають, що мультиплікативна згортка використовується тоді, коли показники (індикатори) аналізу характеризують відносні величини. Зазначається, що їх кількість обирається не більше семи, а також що така згортка є чутливою до низьких значень показників: близьке до нуля значення одного з них фактично може нівелювати вплив інших показників [1].

Підхід № III використовує класичну методику у вигляді визначення евклідових відстаней між фактичними значеннями показників (індикаторів) та їхніми еталонними значеннями [15]:



$$D^{(t)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\Pi_i^{(t)} - \Pi_i' \right)^2}, \quad (11)$$

де $\Pi_i' = \max_{t=1, T} (\min_{t=1, T} \{ \Pi_i^{(t)} \})$ – еталон-

ні значення і-того показника (індикатора) для усіх аналізованих періодів, тобто максимальне або мінімальне нормалізованого значення і-того індикатора (показника) в залежності від напряму впливу на результативну ознаку [15].

На наступному етапі є доцільним перевірити адекватність запропонованих методичних підходів, що можуть бути використані при проведенні діагностики про-

BLEMНИХ СИТУАЦІЙ банківської системи. Проведемо дослідження на умовних даних з метою ілюстрації та розкриття їх змісту.

Умовні дані щодо значень показників (індикаторів) представимо у табл. 1. Для конкретності проведення розрахунків оберемо 4 часових періоди аналізу, умовно позначених I, II, III та IV, а також п'ять умовних показників, що мають різну природу та відрізняються порядком числових значень. А далі застосуємо до множини цих показників кожний із підходів щодо побудови інтегрального показника із використанням різних підходів до визначення нормалізованих значень.

Т а б л и ц я 1

Умовні значення показників (індикаторів) – варіант 1

№ періоду	Значення показника, ум. од.			
	1	2	3	4
I	1000	30	1	0,05
II	900	25	2	0,04
III	800	20	3	0,03
IV	700	15	4	0,02

Джерело: умовні дані

У табл. 1 показники 1, 2 та 4 є «стабілізаторами», тобто позитивно впливають на результуючий інтегральний показник – чим більше значення показника, тим краще. А показник 3 є «дестабілізатором», тобто,

відповідно, негативно впливає на результуючий інтегральний показник.

Дослідження проводитиме за наступною схемою (табл. 2).

Т а б л и ц я 2

Схема проведення розрахунків

№ з/п	Позначення підходу	Співвідношення для побудови інтегрального показника	Співвідношення для визначення нормалізованих значень показників (індикаторів)
1	Підхід № I.1	(9)	(1)
2	Підхід № I.2		(2)–(4)
3	Підхід № I.3		(5), (6)
4	Підхід № I.4		(7), (8)
5	Підхід № II.1	(10)	(1)
6	Підхід № II.2		(2)–(4)
7	Підхід № II.3		(5), (6)
8	Підхід № II.4		(7), (8)
9	Підхід № III.1	(11)	(1)
10	Підхід № III.2		(2)–(4)
11	Підхід № III.3		(5), (6)
12	Підхід № III.4		(7), (8)

Джерело: розроблено авторами

Нижче представлені результати нормування за підходом № 1 (табл. 3).



Т а б л и ц я 3

**Результати нормування умовних показників (індикаторів)
за підходом № 1**

Позначення під-ходу	Значення показника, ум. од.			
	1	2	3	4
Підхід № I.1	1,176471	1,333333	0,4	1,428571
	1,058824	1,111111	0,8	1,142857
	0,941176	0,888889	1,2	0,857143
	0,823529	0,666667	1,6	0,571429

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (1)

Проаналізувавши отримані результати щодо показника №3 слід зауважити, що у зв'язку із тим, що характер показника дестабілізуючий, маємо некоректні значення у табл. по нормованим значенням цього показника. Очевидно, що найгіршим значенням має бути те, що представлено у 4-тому періоді (звичайне значення 4, а нормалізоване – 1,6). Проте у табл. 3 при використанні підходу №1 до нормалізації показників та нехтуванні факту врахування дестабілізуючих показників ми отримали найкраще значення для цього періоду, та при побудові інтегрального показника значення 1,6 значно додасть йому балів, проте

як повинно зменшувати його. З цією метою слід використовувати наступне співвідношення для врахування характеру впливу показника (індикатора), що є дестабілізуючим

$$\Pi_i^{(t)} = \left(\frac{\Pi_i^{(t)}}{\bar{\Pi}_i^{(t)}} \right)^{-1}. \quad (12)$$

Сутність співвідношення (12) полягає в тому, що необхідно розраховувати обернене нормалізоване значення у випадку, якщо показник (індикатор) є дестимулятором. Відкориговані результати наведені у табл. 4.

Т а б л и ц я 4

**Відкориговані результати нормування умовних показників (індикаторів)
за підходом № 1**

Позначення під-ходу	Значення нормалізованого показника, ум. од.			
	1	2	3	4
Підхід № 1	1,176471	1,333333	2,5	1,428571
	1,058824	1,111111	1,25	1,142857
	0,941176	0,888889	0,833333	0,857143
	0,823529	0,666667	0,625	0,571429

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношень (1) та (12)

В даному випадку (табл. 4) маємо адекватні результати розрахунків під час визначення нормалізованих значень умовних показників (індикаторів). Як бачимо з початкових даних (табл. 1) найкращим пе-

ріодом є період № I, такий самий результат очевидний з даних табл. 4. Щодо значень інтегральних показників за підходом № 1, то вони наведені у табл. 5.

Т а б л и ц я 5

Значення інтегральних показників для варіанту 1 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № I.1	6,438375	1
	4,562792	2
	3,520542	3
	2,686625	4

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (9)



Щодо підходів № 2–4, то дані результатів наведені у табл. 6. Слід зазначити, що для розрахунку нормалізованого значення дестабілізуючого показника № 3 для підходу №2 використано співвідношення

$$\Pi_i^{(t)} = (-1) \cdot \frac{\Pi_i^{(t)} - \bar{\Pi}_i^{(t)}}{\sigma_i}, \quad (13)$$

а для підходу №4 використано співвідношення

$$\Pi_i^{(t)} = 1 - \frac{\Pi_i^{(t)}}{\Pi_i}, \quad (14)$$

де Π_i розраховується по формулі (7).

Т а б л и ц я 6

Результати нормування умовних показників (індикаторів) за підходами № 2–4

Позначення підходу	Значення нормалізованого показника, ум. од.			
	1	2	3	4
Підхід № 2	1,341641	1,341641	1,341641	1,341641
	0,447214	0,447214	0,447214	0,447214
	-0,44721	-0,44721	-0,44721	-0,44721
	-1,34164	-1,34164	-1,34164	-1,34164
Підхід № 3	1	1	1	1
	0,666667	0,666667	0,666667	0,666667
	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333
	0	0	0	0
Підхід № 4	0,583212	0,646997	0,817426	0,680414
	0,524891	0,539164	0,634852	0,544331
	0,466569	0,431331	0,452277	0,408248
	0,408248	0,323498	0,269703	0,272166

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношень (2)–(8) та (13), (14)

Бачимо, як і в попередньому випадку адекватні результати нормування значень умовних показників. Період №I є найкращим у всіх випадках.

Нижчі у табл. 7 наведемо значення інтегральних показників, розрахованих за підходами № I.2–I.4.

Т а б л и ц я 7

Значення інтегральних показників для варіанту 1 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № I.2	5,366563	1
	1,788854	2
	-1,78885	3
	-5,36656	4
Підхід № I.3	4	1
	2,666667	2
	1,333333	3
	0	4
Підхід № I.4	2,728048	1
	2,243237	2
	1,758426	3
	1,273615	4

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (9)



Іншими словами, робимо висновок про те, що використання адитивного критерію вигляду (9) при побудові інтегрального показника є адекватним та може бути використано для аналізу. Перейдемо до аналізу використання мультиплікативного критерію вигляду (10) при побудові інтегрального показника. Зведені дані щодо

значень інтегрального показника за підходами №II.1–II.4 наведені у табл. 8, з якої видно, що у випадку підходу №II.2 мають місце некоректні результати для умовних часових періодів №2–4, що свідчить про неможливість використання даного підходу до побудови інтегрального показника.

Таблиця 8

Значення інтегральних показників для варіанту 1 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № II.1	5,602241	1
	1,680672	2
	0,597572	3
	0,196078	4
Підхід № II.2	3,24	1
	0,04	2
	0,04	2
	3,24	1
Підхід № II.3	1	1
	0,197531	2
	0,012346	3
	0	4
Підхід № II.4	0,20987	1
	0,097797	2
	0,037158	3
	0,009694	4

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (10)

Очевидним є те, що числові значення інтегрального показника не дають змоги зробити однозначний висновок про його рівень. Маємо однакові значення для 1-го і 4-го умовних періодів, а також для 2 і третього, хоча фактично вони мають відрізнятися та бути упорядковані від більшого значення до меншого, як то видно із ре-

зультатів, отриманих при використанні підходів № II.1, II.3 і II.4.

Перейдемо до аналізу використання мультиплікативного критерію вигляду (11) при побудові інтегрального показника. Зведені дані щодо значень інтегрального показника за підходами №III.1–III.4 наведені у табл. 9.

Таблиця 9

Значення інтегральних показників для варіанту 1 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № III.1	0	1
	0,552138	2
	1,104276	3
	1,656414	4
Підхід № III.2	0	1
	1,788854	2
	3,577709	3
	5,366563	4
Підхід № III.3	0	1
	0,666667	2
	1,333333	3
	2	4
Підхід № III.4	0	1
	0,258614	2
	0,517228	3
	0,775842	4

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (11)





Зазначимо, що чим менше значення інтегрального показника, тим кращий умовний стан об'єкту дослідження для умовного досліджуваного періоду. З табл. 3.9 видно, що в даному випадку для усіх часових періодів маємо однакові якісні показники рейтингів умовних періодів, що свідчить про адекватність підходу розрахунку евклідових відстаней при побудові інтегрального показника стану об'єкту.

В результаті проведено дослідження вдається зробити висновок, що поєднання підходу до визначення нормалізованих

значень показників (3.2)–(3.4) та мультиплікативного критерію (10) дає некоректні результати розрахунків (табл. 8). Проаналізувавши дані цієї ж таблиці (табл. 8), слід зазначити, що має місце дуже великий розрив між значеннями інтегрального показника для першого місця в рейтингу (для умовного періоду №1) та рештою значень.

На рис. 1 представлені графіки зміни значень інтегральних показників за досліджувальними підходами №1, II і III в залежності від різних підходів до визначення нормалізованих значень показників аналізу.

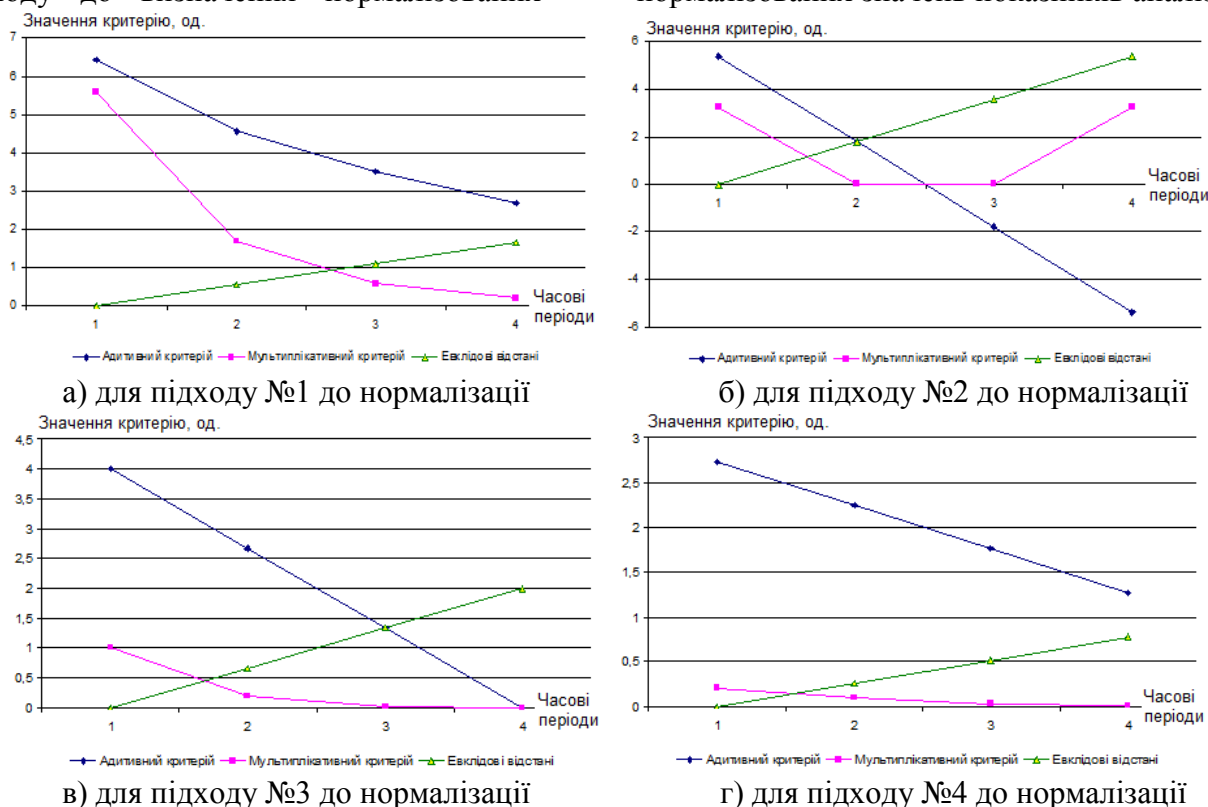


Рис. 1. Зміна значень інтегральних показників за підходами I.1–III.4
Джерело: побудовано авторами за даними табл. 5, 8, 9

Розглянемо ще одну множину умовних значень показників аналізу (варіант 2) для визначення інтегральних показників за різними підходами, у тому числі й засто-

совуючи різні підходи до нормалізації значень показників (індикаторів). Цю множину представлено у табл. 10.

Таблиця 10

№ періоду	Умовні значення показників (індикаторів) – варіант 2			
	Значення показника, ум. од.			
	1	2	3	4
I	1000	30	1	0,05
II	1000	30	1	0,05
III	1000	30	1	0,05
IV	1000	40	1	0,05

Джерело: умовні дані

З табл. 10 видно, що значення усіх показників однакові, крім значення показника №2 у четвертому умовному періоді. Дослідимо працездатність досліджуваних методик щодо обробки даних аналізу.

Зведені дані щодо нормалізованих значень показників (індикаторів) наведені у табл. 11.

Таблиця 11

Результати нормування умовних показників (індикаторів) за підходами №1–4

Позначення підходу	Значення нормалізованого показника, ум. од.			
	1	2	3	4
Підхід № 1	1	0,923077	1	1
	1	0,923077	1	1
	1	0,923077	1	1
	1	1,230769	1	1
Підхід № 2	–	-0,57735	–	–
	–	-0,57735	–	–
	–	-0,57735	–	–
	–	1,732051	–	–
Підхід № 3	–	0	–	–
	–	0	–	–
	–	0	–	–
	–	1	–	–
Підхід № 4	0,5	0,457496	0,5	0,5
	0,5	0,457496	0,5	0,5
	0,5	0,457496	0,5	0,5
	0,5	0,609994	0,5	0,5

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношень (1)–(8) та (13), (14)

З табл. 11 видно, що нормалізовані дані показників №1, 3 і 4 в цьому випадку для підходів №2 і 3 відсутні. Це результат того, що у підході №2 значення вектору середньоквадратичного відхилення (4) має вигляд

$$\sigma_i = \{0; 4,33; 0; 0\}$$

та, відповідно, ці значення знаходяться у знаменнику співвідношення (2) для розрахунку нормалізованих значень показників (індикаторів) й здійснювати ділення на їхні значення неможливо.

Аналогічна ситуація має місце і при використанні підходу №3, коли у знаменнику співвідношень для розрахунку нормалізованих значень показників (5) і (6)

використовується різниця $(\Pi_i^{\max} - \Pi_i^{\min})$, що для нашого прикладу дорівнює

$$\Pi_i^{\max} - \Pi_i^{\min} = \{0; 10; 0; 0\}.$$

В цьому випадку робимо висновок про те, що зазначені підходи до визначення нормалізованих значень показників (індикаторів) чутливі до вихідних даних, та їх використання не завжди можливо.

Перейдемо до аналізу використання досліджуваних підходів до побудови інтегральних показників вигляду (9)–(11). Зведені дані щодо значень інтегрального показника за підходами №I.1, I.4, II.1, II.4, III.1 та III.4 наведені у табл. 12, 13 та 14 відповідно.

Таблиця 12

Значення інтегральних показників для варіанту 2 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № I.1	3,923077	2
	3,923077	2
	3,923077	2
	4,230769	1
Підхід № I.4	1,957496	2
	1,957496	2
	1,957496	2
	2,109994	1

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (9)



Т а б л и ц я 13

Значення інтегральних показників для варіанту 2 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № II.1	0,923077	2
	0,923077	2
	0,923077	2
	1,230769	1
Підхід № II.4	0,057187	2
	0,057187	2
	0,057187	2
	0,076249	1

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (10)

Т а б л и ц я 14

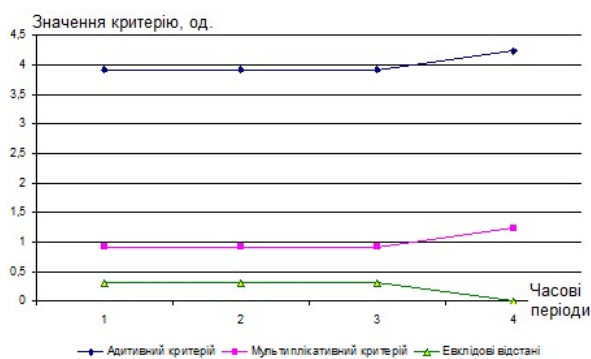
Значення інтегральних показників для варіанту 2 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № III.1	0,307692	2
	0,307692	2
	0,307692	2
	0	1
Підхід № III.4	0,152499	2
	0,152499	2
	0,152499	2
	0	1

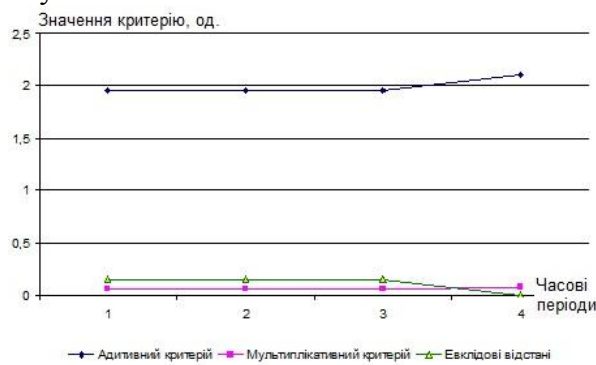
Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (11)

З представлених табл. 12, 13 та 14 видно коректність отриманих результатів. Місця умовних часових періодів в загальному рейтингу відповідають початковим даним (табл. 10).

На рис. 2 представлені графіки зміни значень інтегральних показників за досліджувальними підходами №I, II і III в залежності від підходів №1 та 4 до визначення нормалізованих значень показників аналізу.



а) для підходу №1 до нормалізації



б) для підходу №4 до нормалізації

Рис. 2. Зміна значень інтегральних показників за підходами I.1, I.4, II.1, II.4, III.1 та III.4
Джерело: побудовано авторами за даними табл. 12–14

Проведене аналітичне дослідження математичних підходів до обробки даних, що можуть бути використані під час діагностики проблемних ситуацій банківської системи, дозволяє визначитись із доцільні-

стю та адекватністю підходів I.1, I.4 та III.1 та III.4 (табл. 2).

Тому пропонуємо використовувати саме ці підходи для аналізу варіанту 3 умовних даних, що наведені у табл. 15.



Таблиця 15

Умовні значення показників (індикаторів) – варіант 3

№ періоду	Значення показника, ум. од.			
	1	2	3	4
I	1000	30	1	0,05
II	900	20	2	0,01
III	1100	10	3	0,1
IV	700	25	4	0,15

Джерело: умовні дані

З табл. 15 видно, що значення усіх показників різні та визначитись із кращим умовним періодом не вдається можливим без відповідних розрахунків. Дослідимо

працездатність досліджуваних методик щодо обробки даних аналізу.

Зведені дані щодо нормалізованих значень показників (індикаторів) наведені у табл. 16.

Таблиця 16

Результати нормування умовних показників (індикаторів) за підходами №1, 4

Позначення підходу	Значення нормалізованого показника, ум. од.			
	1	2	3	4
Підхід № 1	1,081081	1,411765	2,5	0,645161
	0,972973	0,941176	1,25	0,129032
	1,189189	0,470588	0,833333	1,290323
	0,756757	1,176471	0,625	1,935484
Підхід № 4	0,533761	0,666667	0,817426	0,26688
	0,480384	0,444444	0,634852	0,053376
	0,587137	0,222222	0,452277	0,533761
	0,373632	0,555556	0,269703	0,800641

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношень (1), (7), (8) та (12), (14)

З табл. 16 бачимо повну відповідність характеру нормалізованих значень до початкових значень умовних показників (табл. 15).

Зведені дані щодо значень інтегрального показника за підходами №I.1, I.4, III.1 та III.4 наведені у табл. 17 та 18 відповідно. Аналіз використання досліджуваних підходів до побудови інтегральних показ-

ників вигляду (9) та (11) свідчить про наступне. Місця в загальному рейтингу умовних часових періодів зберігаються при використанні усіх підходів як до визначення нормалізованих значень показників (індикаторів), так і до визначення інтегральних показників (адитивної форми та у вигляді евклідових відстаней).

Таблиця 17

Значення інтегральних показників для варіанту 3 умовних даних

Позначення під-ходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № I.1	5,638007	1
	3,293182	4
	3,783433	3
	4,493711	2
Підхід № I.4	2,284733	1
	1,613057	4
	1,795397	3
	1,999532	2

Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (9)



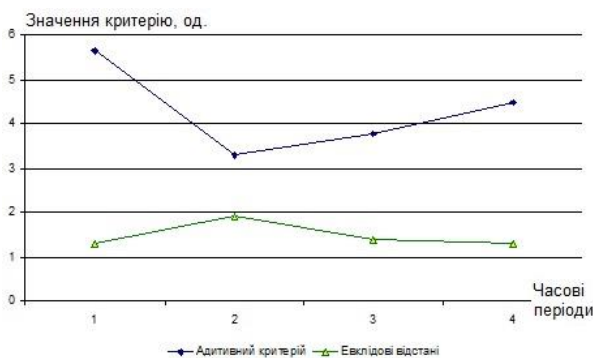
Значення інтегральних показників для варіанту 3 умовних даних

Позначення підходу	Значення інтегрального показника, ум. од.	Місце в рейтингу
Підхід № III.1	1,294844	1
	1,92132	4
	1,393573	3
	1,297059	2
Підхід № III.4	0,536423	1
	0,807785	4
	0,634105	3
	0,598272	2

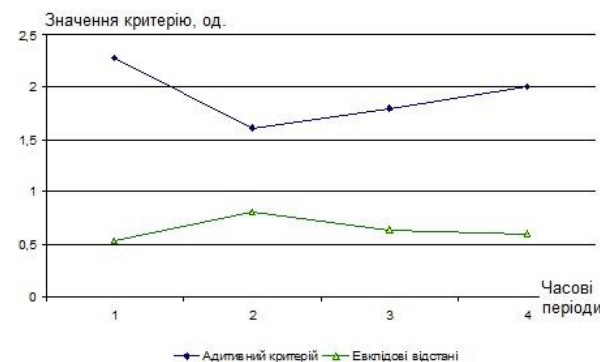
Джерело: розраховано авторами на основі співвідношення (11)

На рис. 3 представлені графіки зміни значень інтегральних показників за досліджувальними підходами №I і III в залежності від підходів №1 та 4 до визначення

нормалізованих значень показників аналізу.



а) для підходу №1 до нормалізації



б) для підходу №4 до нормалізації

Рис. 3. Зміна значень інтегральних показників за підходами I.1, I.4, III.1 та III.4 *)

Джерело: побудовано авторами за даними табл. 17, 18

З рис. 3 бачимо, що найадекватнішим підходом аналізу даних є підхід III.4 (рис. 3б – крива «Евклідові відстані»), використання якого дозволяє мінімізувати асиметрію даних, що призводить до більш коректного аналізу звітності при її обробленні із використанням математичного апарату та інформаційних технологій.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, проведене аналітичне дослідження математичних підходів до обробки даних дозволяє обґрунтувати вибір найадекватнішої методики про ведення діагностики проблемних ситуацій банківської системи. Перевагу ми віддаємо підходу III.4 (табл. 2), який базується на визначенні нормалізованих значень показників (індикаторів) за співвідношенням (7) та (8) через визначення норми вектору значення конкретних показників, а розрахунок інтегрального показника має проводитись на основі співвідношення (11) – визначення евклідових

відстаней фактичних значень до еталонних. В цьому випадку, як стало видно з усіх розрахункових прикладів, зміна значень інтегрального показника знаходиться в інтервалі від 0 до 1, що чітко та однозначно вказує на перевагу конкретних аналізованих періодів.

Підходи I.1, I.4 та III.1, дають також адекватні результати, однак однозначність відповіді про перевагу одного періоду над іншим відсутня, тому як не зрозуміле є верхнє абсолютне значення інтегрального показника. Воно змінюється в залежності від обраного підходу та необмежено конкретним значенням зверху. Зазначене призводить до накопичення асиметричної інформації під час проведення діагностики проблемних ситуацій.

Практичною рекомендацією при проведенні діагностики проблемних ситуацій банківської системи є використання підходу № III.4.

Література

1. Григоруk П. М. Методи побудови інтегрального показника / П. М. Григоруk, І. С. Ткаченко // Бізнес Інформ. – 2012. – №4. – С. 34–38.
2. Самородов Б. В. Управління фінансовим розвитком банку : теорія, методологія, практика: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук : спец. 08.00.08 / Самородов Борис Вадимович; Унів.-т. банк. справи Нац. банку України. – Київ, 2013. – 562 с.
3. Раєвнева О. В. Моделювання фінансової діагностики стану підприємства / О. В. Раєвнева, С. О. Степурина // Економіка і регіон. Науковий вісник Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка. – Полтава : ПолтНТУ, 2005. – № 3(6). – С. 74–80.
4. Самородов Б. В. Обґрунтування процесу діагностики проблемних ситуацій банківської системи / Б. В. Самородов // Соціально-економічний розвиток України та її регіонів: проблеми науки та практики : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (22-23 травня 2014 р.). – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2014. – С.50-59.
5. Житний П. Є. Світова практика стрес-тестування у банках України / П. Є. Житний, С. М. Шаповалова, Г. М. Карамішева // Вісник Української академії банківської справи НБУ. – № 1 (30). – 2011. – С. 67–72.
6. Пашковская И. В. Стресс-тестирование как метод обеспечения устойчивости банковской деятельности / И. В. Пашковская // Банковские услуги. – 2004. – № 4. – С. 4–26.
7. Самолов Е. Стресс-тестирование платежной позиции банка / Е. Самолов // Банковский менеджмент. – 2006. – № 1. – С. 27–31.
8. Степаненко О. Дослідження динаміки розвитку банківської системи : сценарний підхід / О. Степаненко // Економічний аналіз. – 2011. – Вип.9, Ч. 2. – С. 380–384.
9. Godet M. Creating Future. Scenario planning as a strategic management tool. – Parice: Economica Ltd, 2006. – 369 p.
10. Godet M., Roubelat F. Creating the future: The use and misuse of scenarios // Long Range Planning. – 1996. – 29, № 2. – pp. 164-171.
11. Van Notten Ph. Scenario development: a typology of approaches // Think

Scenario. – Rethink Education. – OECD, 2006. – pp. 69-84.

12. Wack P. Scenarios: Shooting the Rapids // Harvard Business Review. – 1985. – 63, № 5 – pp.72-29.

13. Дубницький В. Ю. Інформаційно-аналітична оцінка показників фінансової безпеки комерційного банку засобами інтервальної математики / В. Ю. Дубницький, А. М. Кобилін // Зб. наук. праць «Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики». – Харків : ХІБС УБС НБУ, 2013. – Вип. 2(15). – С. 219–229.

14. Самородов Б. Особливості математичної обробки даних при використанні експертних підходів для визначення рейтингів банків / Б. Самородов, О. Тридід, В. Самородов // Вісник Національного банку України. – 2012. – № 1. – С. 18–21.

15. Самородов Б. В. Порівняльний аналіз математичних особливостей таксонометричного методу при рейтингуванні банків / Б. В. Самородов // Часопис економічних реформ : наук.-вироб. журнал. – 2012. – № 1(5). – С. 34–40.

References

1. Hrihoruk, P. M. & Tkachenko, I. S. (2012). Metodi pobudovi intehralnoho pokaznika. Biznes-inform, 4, 34-38.
2. Samorodov, B. V. (2013). Upravlin-ia finansovim rozvitkom banku : teoriia, metodolohiia, praktika. Dis. na zdobuttia nauk. stupenia d-ra ekon. nauk : spets. 08.00.08. Kyiv: UBS NBU, p. 562.
3. Raievniewa, O. V. & Stepurina, S. O. (2005). Modeliuvannia finansovoi diahnostiki stanu pidpriemstva. Ekonomika i rehion. Naukovii visnik Poltavskoho natsionalnoho texnichnoho universitetu im. Yuriiia Kondratiuka. Poltava :PoltNTU, 3(6), 74-80.
4. Samorodov, B. V. (22-23 travnia 2014). Obgruntuvannia protsesu diahnostiki problemnix situatsii bankivskoi sistemi. Sotsialno-ekonomichnii rozvitok Ukraini ta ii rehioniv: problemi nauki ta praktiki : materiali Mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferentsii. Kh.: VD «INZhEK», 50-59.
5. Zhitnii, P. Ye., Shapovalova, S. M. and Karamisheva, H. M. (2011). Svitova praktika stres-testuvannia u bankax Ukraini. Visnik Ukrainskoi akademii bankivskoi spravi NBU. 1(30), 67-72.





6. Pashkovskaia, Y. V. (2004). Stress-testirovanie kak metod obespecheniia ustoichivosti bankovskoi deiatelnosti. *Bankovskie usluhi*, 4, 4-26.
7. Samolov, E. (2006). Stress-testirovanie platezhnoi pozitsiy banka. *Bankovskii menedzhment*. 1, 27-31.
8. Stepanenko, O. (2011). Doslidzhennia dinamiki rozvitku bankivskoi sistemi : stsenarnii pidxid. *Ekonomichnii analiz*. Vip.9, Ch. 2, 380-384.
9. Godet M. *Creating Future. Scenario planning as a strategic management tool.* – Parice: Economica Ltd, 2006. – 369 p.
10. Godet M., Roubelat F. *Creating the future: The use and misuse of scenarios // Long Range Planning.* – 1996. – 29, № 2. – pp. 164-171.
11. Van Notten Ph. *Scenario development: a typology of approaches // Think Scenario.* – Rethink Education. – OECD, 2006. – pp. 69-84.
12. Wack P. *Scenarios: Shooting the Rapids // Harvard Business Review.* – 1985. – 63, № 5 – pp.72-29.
13. Dubnitskii, V. Yu. & Kobilin, A. M. (2013). Informatsiino-analitchna otsinka pokaznikov finansovoibezepeki komertsiiinoho banku zasobami intervalnoi matematiki. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky: zbirnyk naukovykh prats.* Kharkiv : KhIBS UBS NBU. Vip. 2(15), 219-229.
14. Samorodov, B., Tridid, O. and Samorodov, B. (2012). Osoblivosti matematichnoi obrobki danix pri vikoristanni ekspertnix pidxodiv dlia viznachennia reitinhiv bankiv. *Visnik Natsionalnoho banku Ukrainy*. 1, 18-21.
15. Samorodov, B. V. (2012). Porivnialnii analiz matematichnix osoblivostei taksonometrichnoho metodu pri reitinhuvanni bankiv. *Chasopis ekonomichnix reform : nauk.-virob. zhurnal.* №1(5), 34-40.

Тридед А. Н., Самородов Б. В., Гойхман М. И.
Идентификация проблемных ситуаций в банковской деятельности с учетом асимметрии данных

В статье проведено аналитическое исследование эффективности использования различных методических подходов к идентификации проблемных ситуаций банковской деятельности, в виде анализа существующего математического аппарата, который может использоваться при построении и расчете значений интегральных показателей с учетом асимметрии данных. Обосновано и рекомендовано адекватный методический подход, позволяющий определять значения интегрального показателя в интервале от 0 до 1, что четко и однозначно указывает на преимущество конкретных анализируемых периодов и делает невозможным накопление асимметрии при обработке соответствующих статистических данных.

Ключевые слова: банковская деятельность, проблемные ситуации, идентификация, обработка данных, анализ данных, асимметрия данных, математическое моделирование.

Tridyd O., Samorodov B., Goykhman M.
Identification of problem situations in the banking activity, taking into account the data asymmetry

In the paper an analytical research of the effectiveness of using of different methodological approaches to the identification of problem situations of banking activity is conducted, through the analysis of existing mathematical tool that can be used in the construction and calculation of the integral indicators, taking into account the data asymmetry. Justified and recommended adequate methodical approach to determination the integral indicator value in the interval from 0 to 1, which clearly indicates the advantage of the particular the analyzed periods and prevents the accumulation of asymmetry in the processing of relevant statistical data.

Keywords: banking, problem situations, identification, data processing, data analysis, data asymmetry, mathematical modeling.

Рецензент: Колодізов О. М. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Банківська справа» Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця, м. Харків, Україна.

Reviewer: Kolodizyev O. – Professor, Ph.D. of Economics, Professor, Head of «Banking» Kharkiv Economic National University Simeon Smith, Kharkiv, Ukraine.

e-mail: kolodizev107@ukr.net

Стаття подана
17.08.2014 р.