

періодах часу спостерігається покращення фінансових показників діяльності даного банку.

Таким чином, можна зробити висновок, що даний науково-методичний підхід до визначення прогностного індикатора кризи в банку надає можливість не лише підвищити ефективність здійснення антикризового менеджменту, але й дозволяє:

- провести розрахунок прогностного індикатора кризи, який виступає кількісною характеристикою рівня ризику банкрутства банку і основою для обґрунтування необхідності проведення поточного та стратегічного корегування діяльності відповідної банківської установи;

- надати якісну характеристику рівня ризику банкрутства банку на основі визначення не лише приналежності до певної множини значень прогностного індикатора кризи, але і вказати ступінь впевненості при проведенні такої класифікації, що дозволяє зробити застосування можливостей апарату нечіткої логіки;

- провести чітку класифікацію банківських установ в розрізі характеристики прогностного рівня кризового стану, а також кількісно описати та визначити специфічні особливості кожної із груп ризику банкрутства на основі проведення дискримінантного аналізу.

5.4. Інтервальна оцінка ризиків реалізації інвестиційних проектів банку

Проводячи дослідження інструментарію антикризового управління в банку, необхідно зазначити, що одним з основних елементів ефективної політики щодо підвищення фінансової стійкості фінансових посередників виступає адекватна оцінка ризику настання несприятливих подій різного роду. Крім того, справедливо зауважити, що криза в банківській системі будь-якої країни за умови проведення виваженої політики є можливістю для певних банків посилити позиції на ринку та здобути нові конкурентні переваги. Таким чином, навіть за умови нестабільної ситуації в економіці, банки повинні проводити активну діяльність з реалізації пріоритетних напрямків розвитку власних послуг. У той же час, необхідно зазначити, що в період кризи найбільшою проблемою банку є обмеженість ресурсів для проведення інвестиційної діяльності та значна невизначеність в обсягах і рівні отриманого прибутку.

Виходячи з цього, актуальності набуває застосування науково-методичного підходу до інтервальної оцінки ризиків реалізації інвестиційних проектів банку. Отже, для оцінки ефективності інвестування банками проектів

з впровадження інноваційних технологій банківського обслуговування слід використовувати теорію нечіткої логіки, що дозволяє приймати адекватні управлінські рішення в умовах неповної і нечіткої інформації.

Переходячи безпосередньо до формалізації процесу оцінки ризику реалізації інвестиційного проекту банку, в першу чергу, розглянемо математичні категорії, що описують теорію нечітких множин. Так, E - універсальна множина, x - елемент E , а R - певна властивість. Звичайна (чітка) підмножина A універсальної множини E , елементи якої задовольняють властивість R , визначається як множина впорядкованої пари $A = \{\alpha/x\}$, де α - характеристична функція, що приймає значення 1, коли x задовольняє властивість R , і 0 - в іншому випадку.

Продовжуючи дослідження нечіткої підмножини, зауважимо, що вона відрізняється від звичайної тим, що для елементів x з E немає однозначної відповіді «так» або «ні» щодо властивості R . У зв'язку з цим, нечітка підмножина A універсальної множини E визначається як множина впорядкованої пари $A = \{\alpha/x\}$, де α - характеристична функція належності (або просто функція належності), що приймає значення в деякій впорядкованій множині M (наприклад, $M = [0,1]$). Функція належності вказує ступінь (або рівень) належності елементу x до підмножини A . Множину M називають множиною належності, якщо $M = \{0,1\}$, то нечітка підмножина A може розглядатися як звичайна або чітка множина.

Проаналізувавши особливості нечітких підмножин, з метою адекватного формування теоретичного підґрунтя оцінки ризиків реалізації інвестиційних проєктів банку, розглянемо формалізацію процесу ідентифікації рівня ефективності інвестиційного проєкту в загальному вигляді:

$$C = \sum_{t=1}^T (p_t(HI) \cdot ЧФП_t^* \cdot e^{-rt} - p_t \cdot СВВ_t \cdot e^{-rt}) \quad (5.8)$$

де C - фінансовий результат від інвестування певної стадії інноваційного продукту (технології), що реалізується в t -й період часу;

p_t - імовірність того, що в t -й період часу буде прийняте рішення про впровадження інвестиційного проєкту;

$ЧФП^*$ - приведена вартість фінансових потоків від реалізації нової технології обслуговування клієнтів, яку банк отримає в результаті впровадження інвестиційного проєкту;

$СВВ$ - витрати на впровадження інвестиційного проєкту (інвестиційні витрати);

e - число, яке є основою натурального логарифму (приблизне значення 2,71828);

r - ставка дисконту, що враховує вимоги банку до дохідності проекту, інфляційні очікування та рівень ризику проекту;

t - період часу прийняття рішення про впровадження інвестиційного проекту;

$p_B(H1)$ - імовірність того, що аналізований інвестиційний проект є ефективним за умови наявності про нього інформації B .

На основі вищенаведеної формули, можна стверджувати, що шуканим параметром оцінки ризику виступає $p_B(H1)$. Враховуючи існуючі дослідження науковців [144] щодо градації рівнів ризику інвестиційних проектів банку, а саме: 0 (ризик відсутній), 0,0313 (низький рівень ризику), 0,0625 (рівень ризику, який вимагає підвищеного контролю), 0,0938 (високий рівень ризику), 0,1250 (дуже високий рівень ризику), зауважимо, що можливо сформулювати інтервальні оцінки ефективності інвестиційного проекту при кожному рівні ризику (табл. 5.13).

Таблиця 5.13 - Оцінки ефективності інвестиційного проекту, залежно від рівня ризику

Рівень ризику		Рівень інвестиційної ефективності		
		Високий при $0,60 \leq P_B(H1) < 1$	Середній (достатній) при $0,40 \leq P_B(H1) < 0,60$	Низький (недостатній) при $0 < P_B(H1) < 0,40$
0 (ризик відсутній)	нижня межа	0,6000	0,4000	0,0000
	верхня межа	1,0000	0,6000	0,4000
0,0313 (низький рівень ризику)	нижня межа	0,5812	0,3875	0,0000
	верхня межа	0,9687	0,5812	0,3875
0,0625 (рівень ризику, який вимагає підвищеного контролю)	нижня межа	0,5625	0,3750	0,0000
	верхня межа	0,9375	0,5625	0,3750
0,0938 (високий рівень ризиків)	нижня межа	0,5437	0,3625	0,0000
	верхня межа	0,9062	0,54376	0,3625
0,1250 (дуже високий рівень ризику)	нижня межа	0,52505	0,3500	0,0000
	верхня межа	0,8750	0,5250	0,3500

Дослідивши базові засади теорії нечітких множин та визначивши інтервали ризику, розглянемо поведінку інвестора, в залежності від рівня отриманої

ефективності, а саме фінансованого результату. Так, графічне зображення розрахованих C_i з функцією належності $\alpha = [0,1]$ буде мати трикутний вигляд (рис. 5.5, табл. И.1), оскільки точне визначення планових параметрів невідоме. Виходячи з того, що отримані «нечіткі числа» моделюють наступний вираз: «параметр A приблизно дорівнює \bar{a} та однозначно знаходиться в діапазоні $[a_{\min}, a_{\max}]$ », то відповідні значення можливо розглядати, як: a_{\min} - песимістичний, a_{\max} - оптимістичний, \bar{a} - нормальний сценарії вихідних даних інвестиційних проектів.



Рисунок 5.5 - Фінансовий результат від впровадження інвестиційного проекту, в залежності від зміни ставки дисконту та сукупної вартості володіння при високому рівні ризику, ум. од.

Таким чином, провівши формалізацію оцінки ризику реалізації інвестиційного проекту з урахуванням його інтервалів і невизначеності необхідно привести до співставного вигляду й інші параметри досліджуваного рівняння 1. Отже, задамо наступний набір нечітких чисел для аналізу ефективності проекту:

$CBB = (CBB_{\min}, \overline{CBB}, CBB_{\max})$ - інвестор не може точно оцінити, яким обсягом інвестиційних ресурсів він буде керуватися на момент прийняття рішення, тобто якою буде сукупна вартість володіння проектом;

$r_i = (r_{i_{\min}}, \overline{r_i}, r_{i_{\max}})$ - інвестор не може точно оцінити вартість капіталу, що використовується в проекті, тобто якою буде без ризикова ставка доходності;

$ЧФП = (ЧФП_{\min}, \overline{ЧФП}, ЧФП_{\max})$ - інвестор прогнозує діапазон змін чистих фінансових потоків.

За кожним нечітким числом у структурі вихідних даних отримаємо інтервали C для заданого рівня α (інтервальна оцінка фінансового результату від

реалізації інвестиційного проекту з впровадження банками інноваційних технологій обслуговування клієнтів при заданому рівні ризику):

$$\begin{aligned}
 [C_1, C_2] &= \sum_{t=1}^T (p_B(H1) \cdot [\mathcal{U}\Phi\Pi_{t1}, \mathcal{U}\Phi\Pi_{t2}] \cdot e^{-[r_{\text{min}}, r_{\text{max}}]t} - p_t \cdot [CBB_{t1}, CBB_{t2}] \cdot e^{-[r_{\text{min}}, r_{\text{max}}]t}) = \\
 &= \left[\begin{array}{l} \sum_{t=1}^T (p_B(H1) \cdot \mathcal{U}\Phi\Pi_{t1} \cdot e^{-r_{\text{min}}t} - p_t \cdot CBB_{t1} \cdot e^{-r_{\text{min}}t}); \\ \sum_{t=1}^T (p_B(H1) \cdot \mathcal{U}\Phi\Pi_{t1} \cdot e^{-r_{\text{max}}t} - p_t \cdot CBB_{t1} \cdot e^{-r_{\text{max}}t}) \end{array} \right] \quad (5.9)
 \end{aligned}$$

Розглянемо, як буде залежати інтегральний фінансовий результат від реалізації інвестиційного проекту з впровадження банками інноваційних банківських технологій при низькому (табл. И.2) та при високому (табл. И.3) рівні ризику, в залежності від зміни ставки дисконту, при постійній сукупній вартості володіння та чистому фінансовому потоці. Графічне зображення даних двох положень наведено на рисунку 5.6.



Рисунок 5.6 - Фінансовий результат від впровадження інвестиційного проекту, в залежності від зміни ставки дисконту при високому та низькому рівні ризику, ум. од.

Таким чином, звівши базу дослідження до інтервального вигляду, визначимо функціональну залежність фінансового результату від впровадження інвестиційного проекту від рівня ризику.

Так, отримаємо наступні параметри:

$C_{\min npp}$ - мінімальне значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при низькому рівні ризику;

\bar{C}_{npp} - середнє значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при низькому рівні ризику;

ефективності, а саме фінансованого результату. Так, графічне зображення розрахованих C_i з функцією належності $\alpha = [0,1]$ буде мати трикутний вигляд (рис. 5.5, табл. И.1), оскільки точне визначення планових параметрів невідоме. Виходячи з того, що отримані «нечіткі числа» моделюють наступний вираз: «параметр A приблизно дорівнює \bar{a} та однозначно знаходиться в діапазоні $[a_{\min}, a_{\max}]$ », то відповідні значення можливо розглядати, як: a_{\min} - песимістичний, a_{\max} - оптимістичний, \bar{a} - нормальний сценарії вихідних даних інвестиційних проектів.

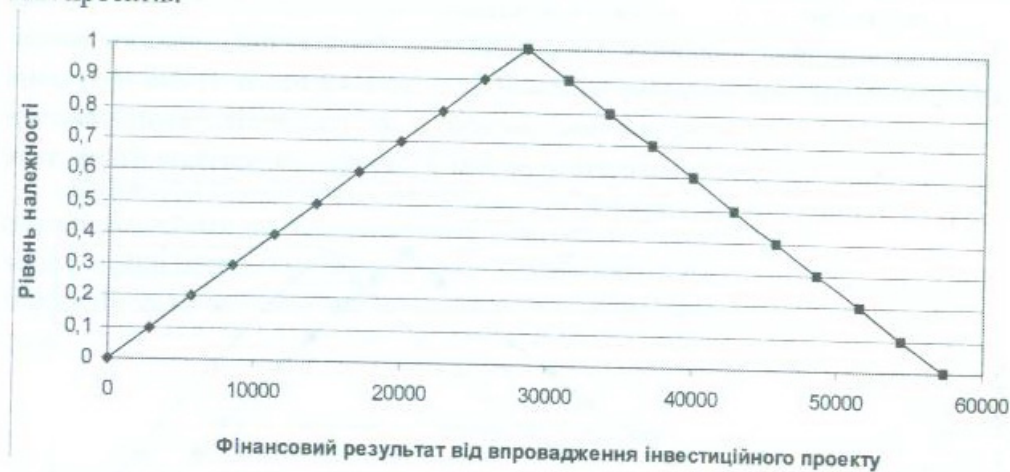


Рисунок 5.5 - Фінансовий результат від впровадження інвестиційного проекту, в залежності від зміни ставки дисконту та сукупної вартості володіння при високому рівні ризику, ум. од.

Таким чином, провівши формалізацію оцінки ризику реалізації інвестиційного проекту з урахуванням його інтервалів і невизначеності необхідно привести до співставного вигляду й інші параметри досліджуваного рівняння 1. Отже, задамо наступний набір нечітких чисел для аналізу ефективності проекту:

$CBB = (CBB_{\min}, \overline{CBB}, CBB_{\max})$ - інвестор не може точно оцінити, яким обсягом інвестиційних ресурсів він буде керуватися на момент прийняття рішення, тобто якою буде сукупна вартість володіння проектом;

$r_i = (r_{i\min}, \overline{r_i}, r_{i\max})$ - інвестор не може точно оцінити вартість капіталу, що використовується в проекті, тобто якою буде без ризикова ставка доходності;

$ЧФП = (ЧФП_{\min}, \overline{ЧФП}, ЧФП_{\max})$ - інвестор прогнозує діапазон змін чистих фінансових потоків.

За кожним нечітким числом у структурі вихідних даних отримаємо інтервали S для заданого рівня α (інтервальна оцінка фінансового результату від

реалізації інвестиційного проекту з впровадження банками інноваційних технологій обслуговування клієнтів при заданому рівні ризику):

$$\begin{aligned}
 [C_1, C_2] &= \sum_{t=1}^T (p_B(H1) \cdot [ЧФП_{t1}, ЧФП_{t2}] \cdot e^{-[r_{\min}, r_{\max}]t} - p_t \cdot [CBB_{t1}, CBB_{t2}] \cdot e^{-[r_{\min}, r_{\max}]t}) = \\
 &= \left[\begin{aligned} &\sum_{t=1}^T (p_B(H1) \cdot ЧФП_{t1} \cdot e^{-r_{\min}t} - p_t \cdot CBB_{t1} \cdot e^{-r_{\min}t}); \\ &\sum_{t=1}^T (p_B(H1) \cdot ЧФП_{t1} \cdot e^{-r_{\max}t} - p_t \cdot CBB_{t1} \cdot e^{-r_{\max}t}) \end{aligned} \right] \quad (5.9)
 \end{aligned}$$

Розглянемо, як буде залежати інтегральний фінансовий результат від реалізації інвестиційного проекту з впровадження банками інноваційних банківських технологій при низькому (табл. И.2) та при високому (табл. И.3) рівні ризику, в залежності від зміни ставки дисконту, при постійній сукупній вартості володіння та чистому фінансовому потоці. Графічне зображення даних двох положень наведено на рисунку 5.6.



Рисунок 5.6 - Фінансовий результат від впровадження інвестиційного проекту, в залежності від зміни ставки дисконту при високому та низькому рівні ризику, ум. од.

Таким чином, звівши базу дослідження до інтервального вигляду, визначимо функціональну залежність фінансового результату від впровадження інвестиційного проекту від рівня ризику.

Так, отримаємо наступні параметри:

$C_{\min npp}$ - мінімальне значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при низькому рівні ризику;

\bar{C}_{npp} - середнє значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при низькому рівні ризику;

$C \max_{npp}$ - максимальне значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при низькому рівні ризику;

$C \min_{vpp}$ - мінімальне значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при високому рівні ризику;

\bar{C}_{vpp} - середнє значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при високому рівні ризику;

$C \max_{vpp}$ - максимальне значення фінансового результату від інвестування певної стадії життєвого циклу інноваційного продукту (технології) при високому рівні ризику.

Кількісно описуючи підмножину точок перетину множин значень фінансового результату від впровадження інвестиційного проекту, в залежності від зміни ставки дисконту при високому та низькому рівнях ризику шляхом ідентифікації граничних меж цього діапазону величин графічним методом, отримуємо:

$$C(\alpha) = \left[\frac{\alpha}{y} (x - C \min_{vpp}) + C \min_{vpp}; \frac{y - \alpha}{y} (C \max_{npp} - x) + x \right]$$

$$x = \frac{C \max_{npp} \bar{C}_{vpp} - C \min_{vpp} \bar{C}_{npp}}{C \max_{npp} - \bar{C}_{npp} + \bar{C}_{vpp} - C \min_{vpp}} \quad (5.10)$$

$$y = \frac{C^2 \max_{npp} - C \max_{npp} \bar{C}_{npp} - C \max_{npp} C \min_{vpp} + C \min_{vpp} \bar{C}_{npp}}{C \max_{npp} - \bar{C}_{npp} + \bar{C}_{vpp} - C \min_{vpp}}$$

Наведене рівняння 5.10 характеризує ефективність реалізації інвестиційного проекту за умови заданого (альтернативно встановленого у відповідності до стратегії інвестора) проміжку фінансового результату та рівня ризику. Отже, приймаючи рішення щодо управління інвестиційною діяльністю стосовно впровадження інноваційного проекту, керівництво банку із прийнятим для нього рівнем ризику має можливість визначити рівень ефективності (високий, середній або низький) інвестування банками відповідного проекту у відповідності потрапляння фактичного імовірнісного значення інвестиційної ефективності (згідно до Байєсівського підходу) у певний інтервал.

У загальному вигляді досліджений вище науково-методичний підхід до інтервальної оцінки ризиків реалізації інвестиційних проектів банку, можливо представити за допомогою схеми представленої на рис. 5.7.

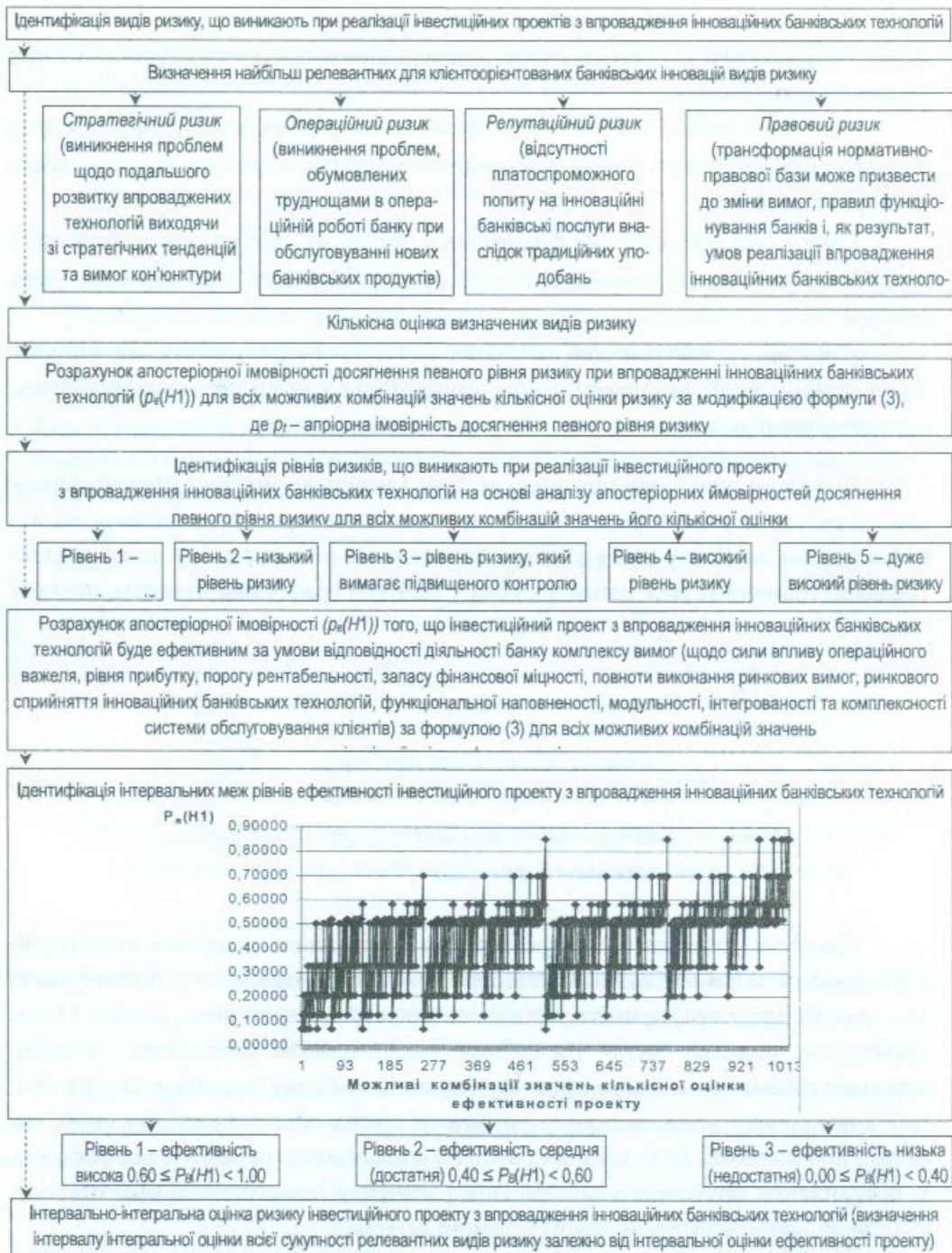


Рисунок 5.7 – Алгоритм проведення інтервально-інтегральної оцінки ризику інвестиційного проекту в умовах невизначеності

Крім розглянутих вище особливостей оцінки ризику реалізації інвестиційного проекту банку з метою розширення можливостей прийняття гнучких управлінських рішень проведемо дослідження життєвого циклу проекту. Так, на рисунку 5.8 відображено залежність імовірності прийняття рішення щодо реалізації інвестиційного проекту від стадій його життєвого циклу.



*C(n) – фінансовий результат від реалізації певного інвестиційного проекту, тривалість якого дорівнює n місяців

Рисунок 5.8 - Залежність між імовірністю прийняття рішення про впровадження інвестиційного проекту та його життєвим циклом

На основі дослідження процесу формалізації фінансового результату реалізації інвестиційного проекту його залежність від фінансування певної стадії життєвого циклу можна представити наступним чином:

$$C(t) = (m - n) \cdot e^{-rt}, \quad (5.11)$$

де t - період життєвого циклу інвестиційного проекту;

$$m = P_B(H1) p_t \cdot ЧФП^* ;$$

$$n = p_t \cdot CBB ;$$

$$m, n, r = \text{const}$$

Таким чином, можна зробити висновок, що чим триваліший період життєвого циклу інноваційного проекту, тим менший фінансовий результат можуть отримати інвестори у кожний конкретний момент реалізації цього проекту. Отже, між тривалістю життєвого циклу інноваційного проекту (кількістю місяців) та ймовірністю прийняття рішення про впровадження цього проекту на кожній стадії життєвого циклу існує зворотна залежність.

Паралельно з наведеними вище висновками, справедливо зауважити, що методика оцінки ефективності інвестування банками інноваційних технологій на основі нечітких множин надає можливість інвестору:

- значно знизити власні ризики шляхом мінімізації рівня невизначеності в ході інвестиційного процесу;
- оцінити всі можливі сценарії реалізації інвестиційного процесу із врахуванням відповідної функції належності;
- провести науково-обґрунтоване порівняння різних проектів та виявити найбільш прийнятний як за потенційним обсягом прибутку, так і за імовірним рівнем ризику.

Виходячи з того, що в період кризи та до її початку використовувані підходи до оцінки інвестиційних проектів банків виявились недостатньо ефективними і не виправдали себе в умовах впливу деструктивних факторів, то саме використання нечітких множин надає можливість інвестору самому корегувати критерій ефективності інвестиційного процесу за умови певного ступеня ризику.

5.5. Узагальнення зарубіжного досвіду та вітчизняної практики застосування інструментарію антикризового управління в банку, в залежності від виду ризику та фази кризи

У підрозділі 2.2 було наведено чотирикомпонентний індикатор інструментів антикризового управління банківською діяльністю. Згідно з ним, вибір інструментарію S залежить від сукупності факторів $\{i_s; i_r; i_m; i_c\}$, а саме виду банківського ризику, який переважає в банку, етапу антикризового управління та виду банківської кризи.

У таблиці 5.14 систематизовано інструменти превентивного антикризового менеджменту, які застосовуються в банку в залежності від виду банківського ризику.

Розглянемо інструменти превентивного антикризового менеджменту, перераховані у табл. 5.14 більш детально, враховуючи досвід вітчизняних та зарубіжних банків.