

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ БАНКІВСЬКОГО КРЕДИТНОГО РИЗИКУ

Постановка проблеми. Правильно оцінити рівень кредитного ризику – досить складна задача, розв'язання якої неможливе без застосування спеціальних методів кількісної оцінки і відповідного математичного апарату. Оскільки у багатьох визначеннях поняття “ризик” розглядається як явище, яке підпорядковується певним математичним законам, то цілком обґрунтовано вивчати методи вимірювання банківського кредитного ризику з позиції двох математичних теорій: теорії ігор і теорії ймовірності.

Аналіз останніх публікацій. В теорії ігор ризик оцінюється рядом взаємопов'язаних критеріїв, основні з яких охарактеризовані переважно в роботах закордонних авторів.

Наприклад, критерій Вальда передбачає вибір найбільш обережної, песимістичної стратегії. Критерій Лапласа передбачає настання будь-якого можливого варіанта рівновірогідним. Критерій Баєса застосовується у випадках невизначеності при відомому розподілі вірогідностей можливих станів. Критерій Кофмана заснований на підставі застосування поняття “невдача” та “успіх”. Критерій Ходжеса-Лемана передбачає використання двох суб'єктивних показників: параметра оптимізму з критерію Гурвіца і розподілу ймовірностей за критерієм Беєса. Для оцінки ризику інвестиційних проектів найбільш прийнятний метод Севіджа, який передбачає мінімізацію упущеної вигоди.

Невирішені раніше частини проблеми. При аналізі статей, які останнім часом були публіковані в таких виданнях, як “Вісник Національного банку України”, “Банківські ризики”, “Фінансові ризики” та ін., було виявлено, що в більшості з них добре розкриваються загальні, теоретичні сторони побудови процесу управління ризиками. В переважній більшості цих досліджень йдеться про необхідність вимірювання кожного з різновидів ризиків. Ми поділяємо цю точку зору і вважаємо, що це є запорукою ефективного управління ризиками в банку.

Однак, якщо про те, як практично можна виміряти, скажімо, ризик ліквідності, вже достатньо багато написано [3, 5, 6, 11, 14, 15], то способи вимірювання кредитного ризику, як правило, обмежуються суто теоретичними підходами [4, 8, 12, 16].

При цьому слід враховувати, що на сучасному етапі розвитку, банківська система України працює в такий спосіб, що основну частину активних операцій банки провадять саме у формі надання різноманітних кредитних продуктів і послуг. До того ж, на відміну від більш економічно розвинутих західних країн, основним джерелом формування доходів українських банків й досі залишаються процентні доходи. Також проблема якості активів хоча і є не єдиною, проте залишається основною причиною банкрутства всіх без виключення вітчизняних банків.

Таким чином, потреба управління кредитним ризиком, на нашу думку, обумовлюється передусім природою діяльності вітчизняних банків. Відповідно,

нагальною постає і проблема вибору економіко-математичних методів, які слід застосовувати для розв'язання цієї задачі, та практичного їх застосування.

Метою написання цієї статті було подання бачення того, як у практичній діяльності банківські фахівці можуть побудувати ефективну систему захисту власної кредитно-фінансової установи від основного різновиду загроз для сучасної банківської системи України – кредитного ризику.

Основна частина. В більшості випадків для вимірювання кредитного ризику як методологічної бази приймаються імовірнісні розрахунки. Можливість настання тих або інших ризикових подій можна визначати за допомогою прийомів математичної теорії ймовірностей. Доцільно виділити три основні методи вимірювання кредитного ризику.

Точний імовірнісний метод. Він вважається найбільш прийнятним, коли наявна надійна інформація про всі сценарії розвитку подій і їх вірогідність.

Наближений імовірнісний метод. Якщо з будь-яких причин неможливо визначити необхідний розподіл ймовірностей для множини всіх сценаріїв, виправданим є свідоме спрощення цієї множини з розрахунку на те, що отримана хоча б яка модель виявиться практично корисною.

Непрямий (якісний) метод. Якщо застосування точної або наближеної імовірнісної моделі виявляється практично неможливим, то кількісне вимірювання ризику неможливе. В цьому випадку доцільно обмежитися вимірюванням будь-яких інших показників, які опосередковано характеризують цей ризик і водночас доступні для практичного застосування. Незважаючи на те, що цей метод надає всього лише якісну оцінку, в ряді випадків він виявляється єдиним можливим.

Як правило, в банку завжди не вистачає певної інформації про поведінку тих або інших позичальників з точки зору їх добропорядного ставлення до виконання умов кредитного договору. В цьому випадку кредитний працівник може скористатися імовірнісним методом вимірювання кредитного ризику.

В практиці кредитування найбільш часто зустрічаються наступні три ситуації:

- позичальник вперше звертається за кредитом у банк, тобто кредитна історія повністю відсутня;
- позичальник багато разів отримував кредити і завжди своєчасно і в повному обсязі виконував всі свої зобов'язання перед банком;
- позичальник декілька разів отримував кредити, проте не завжди своєчасно і в повному обсязі виконував свої зобов'язання.

Розглянемо кожну з цих ситуацій з позиції математичної теорії ймовірності.

В першому випадку, коли відомості про репутацію позичальника відсутні і кредитні відносини з ним банк встановлює вперше, доцільно дотримуватись принципу 50/50, тобто імовірність повернення кредиту дорівнює імовірності неповернення.

В другому випадку, коли позичальник багато разів користувався кредитними послугами банку і завжди своєчасно і в повному обсязі виконував прийняті на себе зобов'язання, може скластися думка, що ризики по відношенню до цього позичальника відсутні взагалі. Однак на практиці це не завжди так.

Середнє значення вірогідності неповернення кредиту (Q) в цьому випадку розраховується за формулою:

$$Q = \frac{1}{n+1}, \quad (1)$$

де n – кількість наданих раніше кредитів.

У свою чергу, імовірність повернення кредиту (P) розраховується за наступною формулою:

$$P = 1 - Q. \quad (2)$$

Дисперсія для Q дорівнює:

$$D(Q) = \frac{PQ}{n+2}. \quad (3)$$

З кожним отриманим і повернутим несвоєчасно та не в повному обсязі кредитом імовірність неповернення боргу конкретним позичальником зменшується. Разом з тим, навіть тривала бездоганна кредитна історія позичальника, яка не містить жодних негативних відомостей про нього, не звільняє банк від кредитного ризику в повній мірі.

Третій випадок характеризується ситуацією, коли позичальник має загалом позитивну кредитну історію, однак існує також і негативна інформація. Вона може стосуватися затримки платежів по основному боргу або відсоткам, окремих випадків нецільового використання отриманих в минулому кредитних коштів і інших порушень позичальником власних зобов'язань.

В цьому випадку середнє значення імовірності неповернення кредиту позичальником досить легко розрахувати за наступною формулою:

$$Q = \frac{m+1}{n+1}, \quad (4)$$

де n – кількість наданих раніше кредитів;

m – кількість порушень позичальником умов договорів із банком.

Вірогідність повернення кредиту і дисперсія для Q розраховуються за формулами, вказаними вище.

Наглядна характеристика розглянутих ситуацій і розрахунок імовірності неповернення кредитів конкретних позичальників наводиться у табл. 1:

Таблиця 1

Приклад розрахунку імовірності неповернення банківського кредиту позичальникам

Ситуація 1	Ситуація 2	Ситуація 3
Клієнт звертається за кредитом в банк вперше (кредитна історія відсутня)	Клієнт звертається до банку за кредитом і має значний досвід кредитних відносин із банком. Із 10 раніше взятих кредитів всі повернуті в повному обсязі і в установлені терміни. Порушень кредитних договорів не зафіксовано	Клієнт звертається до банку за кредитом і має тривалу кредитну історію. Зафіксовані 4 порушення положень кредитних договорів з 12 випадків кредитування
$Q = 0,5$ (або 50 %) $P = 1 - Q;$ $1 - 0,5 = 0,5$ (або 50 %)	$Q = 1 / (n + 1);$ $1 / (10 + 1) = 0,09$ (або 9 %) $P = 1 - Q; 1 - 0,09 = 0,91$ (або 91 %)	$Q = (m + 1) / (n + 1);$ $(4 + 1) / (12 + 1) = 0,38$ (або 38 %) $P = 1 - Q; 1 - 0,38 = 0,62$ (або 62 %)

Для вимірювання банківського кредитного ризику може використовуватись наближений імовірнісний метод, заснований на зведенні множини можливих сценаріїв до бінарного розподілу:

- клієнт не виконає свої зобов'язання, внаслідок чого банк втратить суму L ;

- клієнт виконає свої зобов'язання і банк отримає певний прибуток F .

Оцінка параметрів L і F в цій моделі виконується наступним чином: втрати дорівнюють сумі кредитів, а прибуток – це дохід у відповідності з умовами договору.

З метою вимірювання ризику конкретної кредитної операції слід оцінити параметр найбільш очікуваного результату (re) за формулою математичного очікування:

$$re = \sum_{i=1}^n p_i r_i, \quad (5)$$

де n – кількість можливих результатів;

p_i – імовірність i -го результату;

r_i – i -й можливий результат від операції.

Кількісною оцінкою ризику конкретної кредитної операції слід вважати варіацію (var), тобто врозкид можливих результатів операції відносно очікуваного значення (математичне очікування). Відповідно до теорії ймовірності цей показник розраховується як середнє квадратичне відхилення від очікуваного результату за наступною формулою:

$$var = \sum_{i=1}^n p_i (r_i - re)^2. \quad (6)$$

Крім того, для оцінки і вимірювання ризику використовується показник середнього лінійного відхилення або дисперсії (σ):

$$\sigma = \sqrt{var}. \quad (7)$$

Кредитний ризик в цьому випадку буде вимірюватись на базі даних середнього лінійного відхилення і найбільш очікуваного результату від операцій шляхом їх співвідношення за допомогою показника стандартного відхилення. Формула розрахунку має вигляд:

$$\gamma = \frac{\sigma}{re}, \quad (8)$$

де γ – стандартне відхилення.

Чим вищий рівень цього показника, тим більш високий кредитний ризик в оцінюваній операції.

Наближений імовірнісний метод вимірювання ризику, а також викладені вище формули розрахунку показників, які характеризують кредитний ризик, доцільно використовувати при порівнянні різноманітних альтернативних вкладень коштів. Наприклад, необхідно оцінити ризик трьох варіантів проведення кредитних угод.

Перший варіант складається з наступних операцій:

- 1) необхідний рівень кредитних вкладень 700 ум. од. при рівні можливого доходу 150 ум. од. і вірогідності його отримання 75 %;
- 2) необхідний рівень кредитних вкладень 1100 ум. од. при рівні можливого доходу 450 ум. од. і вірогідності його отримання 70 %.

Другий варіант складається з наступних операцій:

- 1) необхідний рівень кредитних вкладень 800 ум. од. при рівні можливого доходу 120 ум. од. і вірогідності його отримання 95 %;
- 2) необхідний рівень кредитних вкладень 1200 ум. од. при рівні можливого доходу 350 ум. од. і вірогідності його отримання 85 %.

Третій варіант складається з наступних операцій:

- 1) необхідний рівень кредитних вкладень 650 ум. од. при рівні можливого доходу 150 ум. од. і вірогідності його отримання 90 %;
- 2) необхідний рівень кредитних вкладень 950 ум. од. при рівні можливого доходу 350 ум. од. і вірогідності його отримання 60 %.

Цю задачу щодо визначення найбільш прийняттого варіанта для кредитування можна вирішити лише за допомогою використання математичного апарату теорії імовірності. Проведемо розрахунки цього прикладу для кожного з трьох варіантів (табл. 2).

Таблиця 2

**Приклад визначення найбільш прийняттого варіанта
кредитних вкладень банку**

Ситуація 1	Ситуація 2	Ситуація 3
<p>Можливі чотири ситуації:</p> <p>1) обидві операції принесуть втрати. Результат: -1800 ум. од.;</p> <p>2) перша операція принесе дохід, інша – втрати. Результат: -950 ум. од.;</p> <p>3) перша операція принесе втрати, інша – дохід. Результат: -250 ум. од.;</p> <p>4) обидві операції принесуть дохід. Результат: +600 ум. од.</p>	<p>Можливі чотири ситуації:</p> <p>1) обидві операції принесуть втрати. Результат: -2000 ум. од.;</p> <p>2) перша операція принесе дохід, інша – втрати. Результат: -1080 ум. од.;</p> <p>3) перша операція принесе втрати, інша – дохід. Результат: -450 ум. од.;</p> <p>4) обидві операції принесуть дохід. Результат: +470 ум. од.</p>	<p>Можливі чотири ситуації:</p> <p>1) обидві операції принесуть втрати. Результат: -1600 ум. од.;</p> <p>2) перша операція принесе дохід, інша – втрати. Результат: -800 ум. од.;</p> <p>3) перша операція принесе втрати, інша – дохід. Результат: -300 ум. од.;</p> <p>4) обидві операції принесуть дохід. Результат: +500 ум. од.</p>
<p>Розрахунок ризику конкретної кредитної операції:</p> $re_1 = -1800 \cdot 0,25 \cdot 0,30 - 950 \cdot 0,75 \cdot 0,30 - 250 \cdot 0,25 \cdot 0,70 + 600 \cdot 0,75 \cdot 0,70 = -135 - 214 - 44 + 315 = -78$	<p>Розрахунок ризику конкретної кредитної операції:</p> $re_2 = -2000 \cdot 0,05 \cdot 0,15 - 1800 \cdot 0,95 \cdot 0,15 - 450 \cdot 0,05 \cdot 0,85 + 470 \cdot 0,95 \cdot 0,85 = -15 - 154 - 19 + 380 = 192$	<p>Розрахунок ризику конкретної кредитної операції:</p> $re_3 = -1600 \cdot 0,10 \cdot 0,40 - 800 \cdot 0,90 \cdot 0,40 - 300 \cdot 0,10 \cdot 0,60 + 500 \cdot 0,90 \cdot 0,60 = -64 - 228 - 18 + 270 = -100$
<p>Розрахунок кількісної оцінки ризиків:</p> $var_1 = [-1800 - (-78)] \cdot 0,25 \cdot 0,30 + [-950 - (-78)] \cdot 0,75 \cdot 0,30 + [-250 - (-78)] \cdot 0,25 \cdot 0,70 + [600 - (-78)] \cdot 0,75 \cdot 0,70 = 222396 + 171086 + 5177 + 241334 = 639993$	<p>Розрахунок кількісної оцінки ризиків:</p> $var_2 = (-2000 - 192) \cdot 0,05 \cdot 0,15 + (-1080 - 192) \cdot 0,95 \cdot 0,15 + (-450 - 192) \cdot 0,05 \cdot 0,85 + (470 - 192) \cdot 0,95 \cdot 0,85 = 36037 + 230563 + 17517 + 62406 = 346523$	<p>Розрахунок кількісної оцінки ризиків:</p> $var_3 = [-1600 - (-1000)] \cdot 0,10 \cdot 0,40 + [-800 - (-1000)] \cdot 0,90 \cdot 0,40 + [-300 - (-1000)] \cdot 0,10 \cdot 0,60 + (500 - 100) \cdot 0,90 \cdot 0,60 = 90000 + 176400 + 2400 + 86400 = 355200$
$\sigma_1 = \sqrt{639993} = 800$	$\sigma_2 = \sqrt{346523} = 589$	$\sigma_3 = \sqrt{355200} = 596$
$\gamma_1 = \frac{800}{-78} = -10,25$ або -1025 %	$\gamma_1 = \frac{589}{192} = 3,06$ або 306 %	$\gamma_1 = \frac{596}{-100} = -5,96$ або -596 %

Вимірювання кредитного ризику за трьома варіантами кредитних вкладень свідчить, що найбільшу перевагу слід віддати другому варіанту, оскільки значення за модулем стандартного відхилення (γ) дорівнює 3,06, що є менше, ніж

відповідні значення першого і третього варіантів – 10,25 і 5,96 відповідно. Як бачимо, найбільш високий ризик неповернення кредитних вкладень несе перший варіант. Значення імовірності отримання доходу (p_i) можуть бути розраховані або на підставі імовірнісного методу, описаного вище, або на підставі статистичного вивчення масиву кредитних операцій (за умови репрезентативності даних).

На практиці вимірювання банківського кредитного ризику банківським працівником доводиться стикатися і з іншими завданнями, наприклад, коли необхідно розрахувати вірогідність невиконання власних зобов'язань не одним, а одразу декількома позичальниками одночасно.

Наприклад, у банку є 10 позичальників. Вірогідність неповернення кожним з них свого боргу оцінюється експертами в 1 %, тобто клієнти банку практично абсолютно надійні. Незважаючи на це, кредитний працівник повинен розрахувати вірогідність того, що не погасять свій борг не більше трьох з 10-ти позичальників банку.

Для розв'язання цієї задачі слід скористатися формулою Пуассона, оскільки імовірність неповернення кредиту є вкрай незначною. Формула Пуассона має наступний вигляд:

$$Pn(m) = \frac{(np)^m e^{-np}}{m!}, \quad (9)$$

де $Pn(m)$ – вірогідність настання події m раз в n дослідженнях;
 p – імовірність настання події в одиничному випробуванні;
 e – число, яке дорівнює 2,718.

Розрахунки в нашому прикладі мають наступний вигляд:

$$P10(1) = \frac{(10 \cdot 0,01) \cdot 2,718^{-0,1}}{1} = 0,0904,$$

$$P10(2) = \frac{(10 \cdot 0,01)^2 \cdot 2,718^{-0,1}}{1 \cdot 2} = 0,0045$$

$$P10(3) = \frac{(10 \cdot 0,01)^3 \cdot 2,718^{-0,1}}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 0,0001$$

Шляхом сумування значень імовірностей $Pn(m)$ отримаємо результат 0,095, тобто вірогідність того, що 1, 2 або 3 боржника з 10 позичальників банку не погасять свій борг дорівнює 0,095 або 9,5 %.

Якби імовірність неповернення боргу кожним позичальником оцінювалась, наприклад, в 10, 12 або 15 %, тобто факт неповернення кредиту не був би поодиноким явищем, то імовірність $Pn(m)$ розраховувалась би за формулою Бернуллі:

$$Pn(m) = C_n^m p^m q^{n-m}, \quad (10)$$

де C_n^m – кількість сполучень з n елементів по m ;
 p – імовірність протилежної події.

Кількість сполучень розраховується за формулою:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}. \quad (11)$$

Використовуючи наведені формули і узявши як базові показники $p = 0,1$; $q = 0,9$; $n = 10$, імовірності неповернення кредитів складуть відповідно: $P10(1) = 0,3874$; $P10(2) = 0,1937$; $P10(3) = 0,0574$.

Виміряти рівень кредитного ризику можна також за допомогою даних вибіркового спостереження за частотою неповернення або втрат позичених коштів. В цьому випадку результати спостережень за минулі роки поширюються на майбутнє. Однак навіть найбільш фундаментальні відомості про випадки кредитних втрат не спроможні повною мірою визначити рівень кредитного ризику в майбутньому. Тому всю множину відомостей про настання випадкової події (в нашому випадку – неповернення кредиту) і його частоту необхідно розглядати як певну вибірку, для якої обов'язково має бути розрахована так звана похибка вибірки.

Гранична похибка вибірки розраховується за наступною формулою:

$$\Delta = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}, \quad (12)$$

де Δ – гранична похибка вибірки;

t – кратність похибки, яка пов'язує розмір похибки із заданою імовірністю;

w – вибіркова частка чи частота настання події в експерименті;

n – обсяг вибірки.

Верхня межа інтервалу зміни імовірності кредитних втрат (Lh), з урахуванням граничної похибки вибірки, знаходиться за формулою:

$$Lh = w + \Delta. \quad (13)$$

Для наочності розглянемо наступний приклад: припустимо, що за статистикою комерційного банку А з 95-ти позик, наданих позичальникам і прострочених понад 30 днів, неповернутими залишились 10 позик, тобто 10,5 %. Показник w у цьому випадку дорівнюватиме 20 %. Тоді гранична похибка вибірки (Δ) дорівнюватиме 0,052 або 5,2 %:

$$\Delta = 1,65 \sqrt{\frac{0,105(1-0,105)}{95}} = 0,052,$$

де t – квантиль нормального розподілу для 90 %-го довірчого інтервалу.

У свою чергу, верхня межа інтервалу зміни імовірності кредитних втрат (Lh) = 20 % + 5,2 % = 25,2 %.

Якщо ризик неповернення кредитів оцінюється малими значеннями імовірності настання втрат, наприклад, за стандартними кредитами, віднесеними до першої групи ризику, резерв під який створюється в розмірі 1-2 %, а в деяких країнах взагалі не створюється, то для розрахунку показника (Lh) використовують іншу формулу:

$$Lh, L1 = \frac{1}{n+t^2} \left[m + \frac{t^2}{2} + t \sqrt{\frac{m(n-m)}{n}} + \frac{t^2}{4} \right]. \quad (14)$$

Припустимо, що за статистикою із загальної кількості стандартних позик банку А (100 одиниць) лише одну позика довелось списати як безнадійну, тобто 1 % кредитів виявився неповернутим. За цією групою позичкової заборгованості створюється резерв в розмірі 2 %. Хоча статистичні дані свідчать про те, що лише 1 % кредитів з цієї групи виявилися неповернутими, з цього ще не витікає, що в майбутньому збережеться такий самий показник. Реальні кредитні втрати можуть бути значно вищими. Тому для розрахунку верхньої межі імовірності настання втрат за кредитами маємо наступні дані:

$n = 100$ од., або 100 кредитів, які віднесено до категорії стандартних;

$m = 1$, тобто одна позика з цієї групи виявилася неповерненою;

$t = 1,65$ – квантиль нормального розподілу для 90 %-го довірчого інтервалу.

Підставляючи значення розглянутих показників у формулу, отримаємо верхню межу зміни імовірності кредитних втрат (Lh) на рівні 0,044 або 4,4 %. Це означає, що в майбутньому імовірність втрат за першою групою стандартних кредитів може становити 4,4 %.

Якщо за статистикою зі 100 наданих кредитів по завершенні термінів кредитування всі суми були повернуті в повному обсязі, що змусить нас зробити припущення про цілковиту відсутність кредитного ризику в майбутньому, розрахунок у відповідності із запропонованою формулою буде свідчити про зворотне. Навіть при $m = 0$ і попередніх значеннях інших показників залишкове значення верхньої межі зміни імовірності кредитних втрат (Lh) становитиме 0,026 або 2,6 %.

Розглянуті економіко-математичні методи відображають об'єктивну вірогідність ризику і використовуються за наявності інформації про статистику банкрутств або втрат за кредитами. Коли таких відомостей немає і розрахувати об'єктивну імовірність ризикової події немає можливості, виникає необхідність застосування інших методів, які ґрунтуються на суб'єктивній оцінці ризику.

Непрямі (якісні) методи вимірювання банківського кредитного ризику ґрунтуються переважно на підставі методу експертних оцінок.

Цей метод використовується при необхідності вирішення складних, нестандартних економічних задач, які потребують застосування інтелектуального потенціалу професіоналів, а також у випадках, коли думка експертів виступає практично єдиним джерелом інформації.

Метод експертних оцінок передбачає наявність певної технології опитування експертів і обробки отриманих відомостей. Технологія проведення експертної оцінки включає в себе наступні етапи:

- формування групи експертів;
- організація опитування експертів;
- аналіз експертних оцінок;
- підведення підсумків роботи експертів і підготовка комплексного висновку з проблеми.

Вдале формування групи експертів залежить від багатьох факторів, зокрема, від ступеня компетентності кожного експерта з досліджуваної проблеми, креативності або спроможності до нестандартних підходів до проблеми, займаної посади, досвіду роботи за фахом і як експерта, наявності вченого ступеня, наукових праць, публікацій тощо.

При формуванні групи експертів доводиться вирішувати різноманітні проблеми. По-перше, коло висококласних спеціалістів в будь-якій галузі знань суттєво обмежене. По-друге, серед претендентів можуть бути гарні спеціалісти в своїй галузі, які в той же час не бажають розкривати свої професійні секрети, які є для них особливо цінними. Ще одна суттєва проблема – певна кількість складу групи. З одного боку, недостатня кількість експертів позбавляє процедуру групової експертної оцінки всілякого сенсу, а з іншого боку – значна їх кількість може привести до труднощів при обробці даних. При виборі експертів краще за все керуватися міркуваннями їх компетентності.

Наступний етап технології експертної оцінки – організація опитування експертів.

Вважається, що специфіка методів експертного опитування визначається природою експертних висновків, тобто в більшості випадків експерт міркує не числами, а вербальними образами. Це означає, що вимагати від нього точної кількісної оцінки процесу або явища практично неможливо, оскільки це може призвести до викривлення остаточних висновків. Особливе значення слід приділяти формулюванню питань, на які експерт має відповісти. Не слід, наприклад, пропонувати складні, об'ємні запитання, тому що експертові легше дати точну відповідь на велику кількість простих запитань, ніж відповісти на декілька складних. При цьому, чим вища кваліфікація експерта, тим важче для нього відповісти на “неоднозначні” запитання. Формалізація індивідуальних оцінок експерта може проводитись за наступною формулою:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \quad (15)$$

де y_{ij} – нормована оцінка j -м експертом i -го фактора;
 x_{ij} – абсолютна оцінка j -м експертом i -го фактора;
 m – кількість оцінюваних факторів.

Процедура опитування, як правило, відбувається в декілька етапів залежно від цілей оцінки, наявних засобів, проміжних результатів. На першому етапі опитування проводиться незалежно і без вимоги аргументації оцінок. Їм надається можливість корегування своїх висновків. На подальших етапах експертам повідомляються усереднені оцінки, після чого вони можуть знову змінити свою думку, попередньо вмотивувавши його. Практика показує, що після 3-5 етапів опитування висновки експертів стають стабільними, що є сигналом для припинення опитування і переходу до аналізу експертних оцінок.

Аналіз експертних оцінок проводиться на підставі спеціальних математичних теорій і методик. До них слід віднести теорію аналізу ієрархій, нечислову статистику, багатокритеріальну оптимізацію, аналіз переваг та ін.

Аналіз експертних оцінок включає два стандартні етапи:

- аналіз узгодженості експертних оцінок і виявлення “некомпетентних” експертів;
- усереднення експертних оцінок.

Завданням першого етапу є досягнення узгодженості експертних оцінок. Так, може виявитися, що погляди експертів на одні і ті самі питання суттєво розбігаються. В цьому випадку провести усереднення оцінок експертів для формування остаточних висновків не видається можливим, тому застосовується процедура виявлення “некомпетентних” експертів.

Як правило, суб'єктивні оцінки “некомпетентних” експертів яскраво контрастують на фоні сукупності всіх оцінок. Тому анкети таких експертів виключаються із подальшого розгляду.

В разі досягнення узгодженості експертних оцінок переходять до другого етапу, коли експертні оцінки обробляються і відбувається їх усереднення. В результаті, як правило, вдається віднайти остаточне, найбільш оптимальне вирішення проблеми, яке найкращим чином узгоджується із індивідуальними висновками експертів. За допомогою формул ця процедура набуває наступного вигляду:

$$y_i = \sum_{j=1}^n k_j y_{ij}, \quad i = \overline{1, m}, \quad (16)$$

де y_i – групова (залишкова) оцінка експертів;
 k_j – коефіцієнт компетентності j -го експерта.

При цьому коефіцієнт компетентності експертів відповідає наступній формулі:

$$k = (k_1, k_2, k_3, \dots, k_n) \geq 0, \quad \|k\| = \sum_{j=1}^n k_j = 1. \quad (17)$$

Підведення підсумків діяльності експертів і підготовка комплексного висновку з проблеми – заключний етап з проблеми – заключний етап технології експертної оцінки. Після його завершення група експертів розформовується, а ініціатор проведення експертизи, яким в нашому випадку виступає банк, отримує найбільш прийнятний варіант вирішення нагальних задач і певний досвід застосування методів експертної оцінки.

Таким чином, використання спеціальних економіко-математичних методів для вимірювання банківського кредитного ризику на поточний момент розглядається банківськими спеціалістами не лише як рекомендації щодо найбільш ефективного управління ризиками, а й як яскраво виражена потреба і необхідна умова адекватної оцінки і вимірювання ризику, від правильності проведення яких залежить результативність діяльності кредитної установи.

Висновки. Підсумовуючи вищевикладене, слід зазначити, що ефективне функціонування кредитно-фінансової установи без застосування спеціальних прийомів вимірювання тих ризиків, на які вона наражається, є неможливим. В сучасних умовах, за наявності потужної обчислювальної техніки і можливостей нагромадження відповідних аналітичних матеріалів протягом тривалого часу сучасна банківська установа спроможна створити дієві механізми оцінки кредитних ризиків, і, тим самим, мінімізувати власні втрати. В тих же випадках, коли банк запроваджує нові продукти та послуги або з певних причин просто не має достовірних історичних даних про той чи інший процес, він досить успішно може використовувати непрямі методи оцінки ризиків. Поєднання ж цих методів дозволяє банківським фахівцям значно підвищити ефективність захисту власної кредитно-фінансової установи від кредитних ризиків.

Список літератури

1. Артеменко О. Модель расчета предполагаемой вероятности дефолта и ее использование в оценке стоимости долговых инструментов // Брокер. – № 2. – 2002.
2. Банковское дело: стратегическое руководство / Ред. В. Платонов. – 2-е изд. – М.: Консалтбанкир, 2001.
3. Волошин І. Відносний ризик впливу коштів з банківських рахунків // Вісник Національного банку України. – 2004. – № 7. – С. 6-10.
4. Демченко Ю., Савчук С. Актуальність ризик-менеджменту в банках // Вісник Національного банку України. – 1999. – № 8. – С. 50-52.
5. Енциклопедія фінансового ризик-менеджера / Під ред. А.А. Лобанова і А.В. Чугунова. – М.: Альпіна Паблішер, 2003. – 786 с.
6. Колосов Л., Уманский В. Вероятностный подход к оптимальному управлению свободными средствами банка // Финансовые риски. – 1998. – № 3. – С. 94-99.
7. Кредитний ризик комерційного банку: Навч. посібник / В.В. Вітлінський, О.В. Пернарівський; за ред. В.В. Вітлінського. – К.: Знання, КОО, 2000.
8. Пернарівський О. Аналіз, оцінка та способи зниження банківських ризиків // Вісник НБУ. – 2004. – № 4. – С. 44-48.

9. Рогов М.А. Новая риск-менеджмента // Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах: Труды международной научной школы МАБР. – СПб.: СПбГУАП, 2003. – С. 90-96.
10. Смирнов А.В. Методологические аспекты управления банковскими рисками // Финансовый менеджмент. – 2001. – № 1.
11. Смирнов А.В. Проблемы анализа и управления рисками в деятельности кредитной организации // Финансовый менеджмент. – 2002. – № 12.
12. Тичина В., Задніпровська О. Впровадження системи управління ризиками в банку // Вісник Національного банку України. – 2004. – № 8. – С. 18-22.
13. Тоцкий М.Н. Методологические основы управления кредитным риском в коммерческом банке // Банкирь. – 2001. – № 6. – С. 12-16.
14. Хвостик В. Риск неликвидности – методика количественной оценки // Банковские технологии: компьютеры + программы. – 1998. – № 3. – С. 69.
15. Хвостик В. Удосконалення оцінки ліквідності комерційного банку // Вісник Національного банку України. – 2001. – № 5. – С. 45-47.
16. Risk Management in Banking / Joel Bessis – John Wiley & Sons, LTD, 2003.

Кравець, О.В. Економіко-математичні методи вимірювання банківського кредитного ризику [Текст] / О.В. Кравець // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: зб. наук. праць. – Суми: УАБС НБУ, 2005. – Т. 13. – С. 61-73.