

УДК 658.14.012:658.15.012.7

Г.В.ЛАГУТІН

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ІНВЕСТОРА ТА МОДЕЛЮВАННЯ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ ПРОЕКТУ**

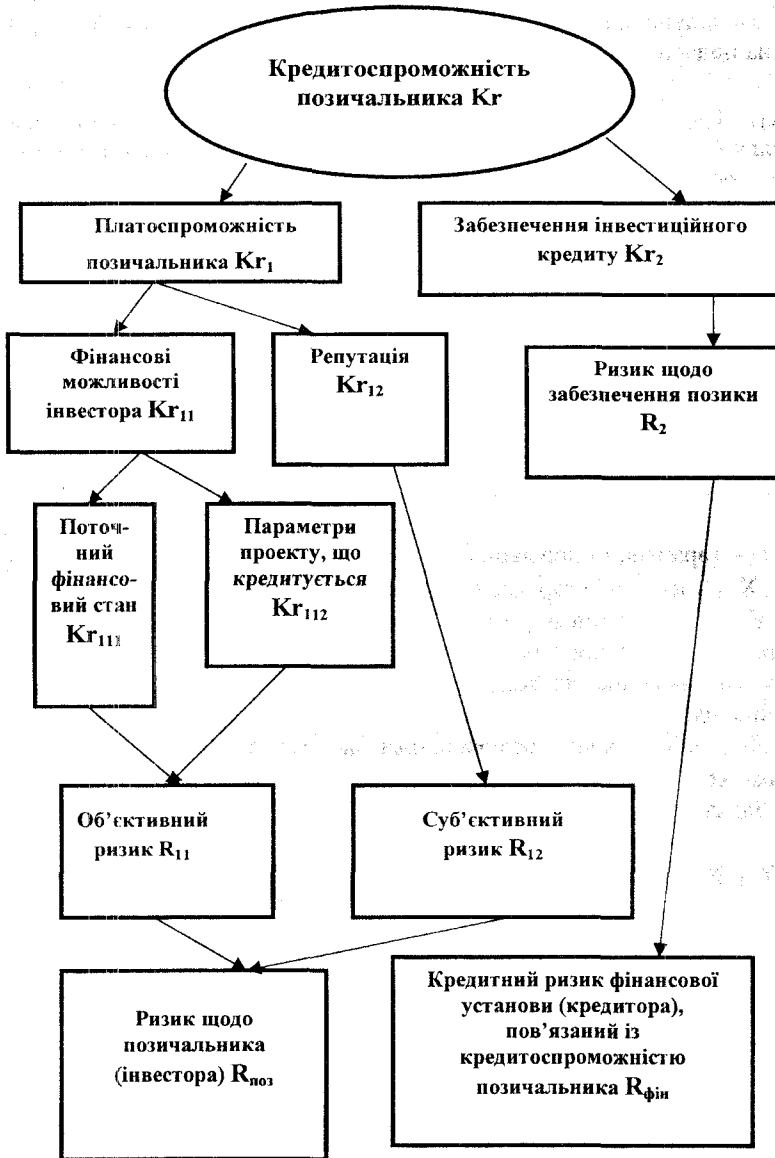
Пропонується методика оцінки кредитоспроможності позичальника та відповідного ступеня кредитного ризику банку, що базується на застосуванні різних економіко-математичних методів та моделей.

Перспективними щодо організації фінансування і втілення інвестиційних проектів у сьогоdnішній економічній ситуації України є фінансово-промислові, фінансово-будівельні групи та інвестиційні компанії, корпорації та холдинги, центральною складовою в структурі яких виступають банки й фінансово-кредитні спілки. Взаємовідносини фінансово-кредитних складових всередині корпорацій з іншими суб'єктами такого корпоративного угруповання здійснюються як звичайні ринкові стосунки. Надаючи кошти для зовнішнього й внутрішнього інвестування (коли ініціаторами проекту виступають суб'єкти корпорації), фінансова установа керується перш за все критеріями прибутковості, ризику та ліквідності. Одна з ключових проблем при формуванні інвестиційного портфеля корпорації – це необхідність віднайти, в межах конкретної фінансово-господарської ситуації, оптимальне (чи раціональне) співвідношення між прибутком, ризиком та ліквідністю.

Важливою методологічною проблемою при оцінці різних факторів ризику є визначення раціонального рівня кредитного ризику портфеля (оцінка імовірності небажаних подій при здійсненні фінансових угод між замовником (ініціатором) проекту і кредитором (фінансово-кредитною установою), яка надає кредитні кошти для фінансування проекту), коли контрагент кредитора проекту не зможе виконати взятих на себе за угодою зобов'язань.

Пропонується комплексна методика оцінки кредитоспроможності позичальника та відповідного ступеня кредитного ризику банку, що базується на застосуванні різних економіко-математичних методів та моделей. Концептуальною основою процесу оцінки кредитоспроможності позичальника та відповідного ступеня кредитного ризику банку є розроблена автором ієрархічна структура інтегральних показників (структурна схема подана на рисунку).

Складові інтегральних показників кредитоспроможності позичальника та відповідного ступеня кредитного ризику банку, що входять на найнижчому рівні їхньої ієрархії, – поточний фінансовий



Ієрархічна структура кредитоспроможності позичальника (інвестора) та відповідного ступеня кредитного ризику фінансової установи (кредитора проекту)

стан позичальника ( $Kr_{111, \dots}$ ); проект, що кредитується ( $Kr_{111}$ ); репутація позичальника ( $Kr_{111}$ ); забезпечення позики ( $Kr_{111}$ ) – у свою чергу, можна подати у вигляді функцій їхніх субкритеріїв:

$$Kr_{111} = F(X_{11}, X_{12}, \dots, X_n), \quad (1)$$

де  $X_{11}, X_{12}, \dots, X_n$  – фінансові коефіцієнти (показники ліквідності, рентабельності, ділової активності і т. ін.) позичальника (замовника, інвестора проекту);

$$Kr_{112} = F(X_{21}, X_{22}, X_{23}), \quad (2)$$

де  $X_{21}$  – об'єкт кредитування;  $X_{22}$  – термін кредиту;  $X_{23}$  – розмір кредиту;

$$Kr_{12} = F(X_{31}, X_{32}), \quad (3)$$

де  $X_{31}$  – минулий досвід роботи з даним позичальником;  $X_{32}$  – кадровий потенціал позичальника;

$$Kr_2 = F(X_{41}, X_{42}, X_{43}), \quad (4)$$

де  $Kr_2$  – забезпечення позики;  $X_{41}$  – ліквідність застави;  $X_{42}$  – захищеність застави від знецінення;  $X_{43}$  – придатність застави до зберігання;

$$Kr_3 = F(X_{51}, X_{52}), \quad (5)$$

де  $Kr_3$  – гарантія, страхування кредиту;  $X_{51}$  – фінансовий стан страховика;  $X_{52}$  – репутація гаранта (страховика).

Наступним етапом оцінки кредитоспроможності позичальника та відповідного ступеня кредитного ризику банку має бути визначення класу позичальника за кожним з відокремлених субкритеріїв або їх комбінацією.

Для оцінки класу позичальника за його поточним фінансовим станом  $Kr_{111}$  пропонується використати методи дискримінантного аналізу. Загальний вигляд цієї моделі такий:

$$Y_{п.ф.ст} = a_0 + a_1 X_{11} + a_2 X_{12} + \dots + a_n X_{1n}. \quad (6)$$

Тут  $X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n}$  – фінансові показники позичальника;  $a_0, a_1, \dots, a_n$  – розрахункові коефіцієнти моделі.

Цей підхід використовується для прогнозування виникнення простроченої заборгованості за кредитами чи відсотками за ними. При  $Y_{п.ф.ст} = 0$  матимемо рівняння дискримінантної границі. Для позичальників, у яких  $Y_{п.ф.ст} = 0$ , імовірність виникнення простроченої заборгованості за кредитами чи відсотками за ними дорівнює 0,5. Для кожної з побудованих дискримінантних моделей можна встановити похибковий інтервал  $[Y1_{п.ф.ст}; Y2_{п.ф.ст}]$ , де  $Y1_{п.ф.ст} \leq 0$ ;  $Y2_{п.ф.ст} \leq 0$ . З урахуванням цього запропоновано таку класифікацію позичальників за їх поточним фінансовим станом:

I клас ("5") –  $Y_{п.ф.ст} > Y2_{п.ф.ст}$  ;

II клас  $\in [0; Y2_{п.ф.ст}]$ ;

III клас ("3") –  $Y_{п.ф.ст} \in [Y1_{п.ф.ст}; 0]$  ;

IV клас ("2") –  $Y_{п.ф.ст} \leq Y2_{п.ф.ст}$ .

Класифікацію позичальника за об'єктом кредитування  $X_{21}$  здійснюємо, враховуючи такі вимоги:

- наявність платоспроможного попиту на продукцію, що випускається (ліквідність продукції);
- конкурентоспроможність продукції, що випускається;
- стабільність ціни на продукцію, що випускається.

За ступенем задоволення зазначених вимог встановлюємо клас позичальника за об'єктом кредитування:

I клас ("5") – задовольняються всі вимоги;

II клас ("4") – задовольняються дві з трьох вимог;

III клас ("3") – задовольняється одна з трьох вимог;

IV клас ("2") – не задовольняється жодна з вимог.

Визначення класу позичальника за терміном кредиту ( $X_{22}$ ) пропонується здійснювати таким чином:

1. Торговельно-посередницькі операції :

II клас ("4") – на термін до трьох місяців (включно);

III клас ("3") – на термін більше трьох місяців.

2. Поточні виробничі витрати :

II клас ("4") – на термін до одного року (включно);

III клас ("3") – на термін понад один рік.

3. Інвестиційні проекти:

II клас ("4") – на термін до трьох років (включно);

III клас ("3") – на термін більше трьох років.

Класифікація позичальників за розміром кредиту  $X_{23}$  здійснюється таким чином:

I клас ("5") – розмір власних коштів позичальника більший або дорівнює запитуваному кредиту;

IV клас ("2") – розмір власних коштів позичальника менший від запитуваного кредиту.

Після визначення класу позичальника за кожним із субкритеріїв проекту, що кредитується ( $X_{21}, X_{22}, X_{23}$ ), слід встановити сукупний клас позичальника за цим показником. Для цього пропонується алгоритм встановлення вагомості субкритеріїв, що відображають їх значущість з погляду проекту, що кредитується. Вагомість визначаємо на основі матриці попарних порівнянь. Ця матриця складається на підставі математичного опрацювання анкет, що заповнені фахівцями фінан-

сово-кредитної, банківської чи інвестиційної установи. На наш погляд, доцільно встановити такі вагомості об'єкту кредитування  $\delta(X_{21})$ , терміну кредиту  $\delta(X_{22})$ , розміру кредиту  $\delta(X_{23})$ :

$$\delta(X_{21})=0,6; \delta(X_{22})=0,2; \delta(X_{23})=0,2. \quad (7)$$

Враховуючи це і застосовуючи метод адитивної згортки, пропонуємо формулу для визначення сукупного класу позичальника за проектом, що кредитується  $Q(X_2)$ :

$$Q(X_2)=0,6 \cdot Q(X_{21}) + 0,2 \cdot Q(X_{22}) + 0,2 \cdot Q(X_{23}). \quad (8)$$

Тут  $Q(X_{21})$  – клас позичальника за об'єктом кредитування;  $Q(X_{22})$  – клас позичальника за терміном кредиту;  $Q(X_{23})$  – клас позичальника за розміром кредиту.

Встановивши клас позичальника за його поточним фінансовим станом  $Q(X_1)$  і за проектом, що кредитується  $Q(X_2)$ , можна визначити клас позичальника за його фінансовими можливостями  $Q(K_{11})$ . Для цього слід встановити вагомості, що відображають значущість поточного фінансового стану позичальника та проекту, що кредитується, з погляду фінансових можливостей позичальника. На нашу думку, вони можуть бути такими:

$$\delta(Kr_{111})=0,25; \delta(Kr_{112})=0,75. \quad (9)$$

Тоді формула для визначення класу позичальника за його фінансовими можливостями  $K_{11}$  матиме вигляд

$$Q(Kr_{11})=0,25 \cdot Q(X_1) + 0,75 \cdot Q(X_2). \quad (10)$$

Оцінку репутації позичальника  $K_{12}$  здійснюємо за такими субкритеріями:

- минулий досвід роботи з даним позичальником  $X_{31}$ ;
- кадровий потенціал позичальника  $X_{32}$ .

Класифікацію позичальників за минулим досвідом роботи з ними кредитора проекту  $X_{32}$  пропонуємо проводити на основі такої матриці (табл.1):

Таблиця 1

	Не було затримок з наданням необхідних правдивих фінансових документів	Необхідна інформація надавалась із запізненням або була неправдивою
Не було затримок у погашенні раніше отриманих кредитів	I	II
Були затримки з погашенням раніше отриманих кредитів	III	IV

Класифікацію позичальників за їх кадровим потенціалом  $X_{32}$  можна здійснювати на основі такої матриці:

Таблиця 2

Досвід роботи керівника організації	Кваліфікація персоналу	Високо-кваліфікований персонал	Персонал середньої кваліфікації	Низькокваліфікований персонал
Досвід роботи керівника організації понад 10 років		I	II	III
5-10 років		II	II	III
менше 5 років		III	III	IV

Для оцінок  $X_{31}$  та  $X_{32}$  встановлено такі значення:

$$\delta(X_{32})=0,8; \delta(X_{31})=0,2. \quad (11)$$

З урахуванням цього формула для визначення класу позичальника за його репутацією має вигляд:

$$Q(K_{r12}) = 0,8 \cdot Q(X_{31}) + 0,2 \cdot Q(X_{32}). \quad (12)$$

Тепер залишається встановити клас позичальника за запропонованим способом забезпечення повернення позики. Якщо кредит без забезпечення, цей клас не визначається, а ризик щодо забезпечення позики береться рівним 1. У вітчизняній банківській практиці найпоширенішими є такі способи забезпечення кредитів: гарантія або порука третьої особи, страхування та застава.

Класифікація гарантів і поручителів за їх фінансовим станом здійснюється аналогічно до класифікації позичальників за цим критерієм. У разі, якщо в ролі гаранта або поручителя виступає банківська установа, визначення її класу за фінансовим станом проводиться на підставі рейтингу комерційних банків. У такий же спосіб можна встановити клас страховика за його фінансовим станом.

Класифікація гарантів, поручителів, страховиків за їх репутацією виконується аналогічно до класифікації позичальників за цим критерієм.

Формула для визначення класу гаранта, поручителя, страховика за їх платоспроможністю має вигляд

$$Q(K_{r2}) = 0,75 \cdot Q(X_{51}) + 0,2 \cdot Q(X_{52}), \quad (13)$$

де  $Q(X_{51})$  – клас гаранта, страховика за їх фінансовим станом;  $Q(X_{52})$  – клас гаранта, страховика за їх репутацією.

Встановлення класу позичальника за запропонованою ним заставою здійснюється за такими критеріями: ліквідність, стабільність цін, придатність до зберігання. Класифікація предметів застави за ступенем

їх ліквідності  $X_{41}$  (вага фактора  $(\delta(X_{41}))=0,6$ ) згідно з даною методикою проводиться таким чином:

I клас ("5") – абсолютно ліквідні активи (грошові кошти, короткострокові фінансові вкладення);

II клас ("4") – високоліквідні активи (дебіторська заборгованість, інші оборотні активи);

III клас ("3") – середньоліквідні активи (виробничі запаси, незавершене виробництво, готова продукція, товари, довгострокові фінансові вкладення);

IV клас ("2") – низьколіквідні активи (основні засоби, нематеріальні активи, обладнання, незавершене будівництво).

Стабільність цін на заставу  $X_{42}$   $(\delta(X_{42}))=0,2$ ) пропонується оцінювати двома класами :

II клас ("4") – предмети застави, що не підлягають знеціненню;

III клас ("3") – предмети застави, що підлягають знеціненню.

За придатністю до зберігання  $X_{43}$   $(\delta(X_{43}))=0,2$  застави класифіковані :

I клас ("5") – предмети застави без терміну придатності до зберігання або з терміном придатності до зберігання, що перевищує термін кредиту;

IV клас ("2") – предмети застави з терміном придатності до зберігання, меншим від терміну кредиту.

Формула для визначення класу позичальника за якістю запропонованої ним застави набуває такого вигляду:

$$Q(Kr3) = 0,6 \cdot Q(X_{41}) + 0,2 \cdot Q(X_{42}) + 0,2 \cdot Q(X_{43}), \quad (14)$$

де  $Q(X_{41})$  – клас предмета застави за його ліквідністю;  $Q(X_{42})$  – клас предмета застави за стабільністю цін на нього;  $Q(X_{43})$  – клас предмета застави за його придатністю до зберігання.

I нарешті, для визначення кредитного ризику фінансової структури, пов'язаного з кредитоспроможністю позичальника, який виражатиметься імовірністю втрати банком позикової вартості, здійснюється нормалізація оцінок класів позичальника  $Q$  за його фінансовими можливостями  $Q(Kr_{11})$ , репутацією  $Q(Kr_{12})$  і запропонованим забезпеченням  $Q(Kr_2)$  до імовірностей  $P_1, P_2, P_3$ . Для цього пропонуємо таку схему (табл.3):

Таблиця 3

Оцінка класу, Q	Імовірність несприятливої події, P
$1 \leq Q \leq 1,5$	0,05
$1,5 < Q < 2,5$	0,20
$2,5 \leq Q < 3,5$	0,35
$3,5 \leq Q \leq 4$	0,50

Застосовуючи правила оперування з імовірностями подій, запишемо остаточну формулу для визначення кредитора інвестиційного проекту, пов'язаного з кредитоспроможністю інвестора Р:

$$P=(P11+P12-P11\cdot P12)\cdot P2. \quad (15)$$

Звідси отримана імовірність (ризик) нормалізується до оцінки класу інвестора (позичальника) за його кредитоспроможністю та відповідним ступенем кредитного ризику фінансової установи – кредитора проекту. Для цього розроблено й обґрунтовано таку класифікацію:

Таблиця 4

Імовірність ризику, Р	Клас інвестора проекту (позичальника)
$P < 0,020$	I
$0,020 \leq P < 0,126$	II
$0,126 \leq P < 0,289$	III
$P > 0,126$	IV

I клас – позичальники з абсолютно високим рівнем кредитоспроможності; їх кредитування для фінансової установи є майже безризиковим;

II клас – позичальники з високим рівнем кредитоспроможності; кредитуючи їх, фінансова установа бере на себе виправданий ризик;

III клас – позичальники з середнім рівнем кредитоспроможності; приймаючи рішення про кредитування, фінансова установа повинна ретельно проаналізувати можливі наслідки;

IV клас – позичальники з низьким рівнем кредитоспроможності; їхнє кредитування буде для банку невиправданим ризиком, тому фінансова установа повинна відмовити позичальникам у наданні кредиту.

Наведена вище методика апробована для оцінки кредитоспроможності позичальників ряду інвестиційних компаній та банків м.Києва.

1.Кочович Е. Финансовая математика: теория и практика финансово-банковских расчетов: Пер. с серб. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 268 с.

2.Меджибовська Н. Визначення банківського кредиту на основі експертних оцінок // Банківська справа. – 1996. – №1. – С.24-31.

*Отримано 05.02.2001*