

УДК 519

**Іващук О. Т.,***кандидат економічних наук, доцент кафедри економіко-математичних методів,***Забчук Г. М.,***кандидат економічних наук, викладач кафедри банківської справи,***Дзюбановська Н. В.,***аспірант кафедри економіко-математичних методів Тернопільського національного економічного університету*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КРЕДИТНИХ ВАЖЕЛІВ БАНКАМИ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ**

*У статті обґрунтовано необхідність ефективного управління кредитним портфелем банку. Запропоновано математичну модель оптимізації структури кредитного портфеля для оцінки прибутку від використання кредитних важелів.*

**Ключові слова:** кредитні важелі, оптимізація кредитного портфеля, кредитний ризик, математична модель.

*В статье обосновано необходимость эффективного управления кредитным портфелем банка. Предложена математическая модель оптимизации структуры кредитного портфеля для оценки прибыли банка от использования кредитных рычагов.*

**Ключевые слова:** кредитные рычаги, оптимизация кредитного портфеля, кредитный риск, математическая модель.

*The necessity of an efficient management of the bank credit portfolio has been grounded. Mathematical model of optimization of credit portfolio structure has been offered to estimate the bank profit from application of credit leverages.*

**Key words:** credit leverages, optimization of credit portfolio structure, credit risk, mathematical model.

**Постановка проблеми.** В умовах спаду виробництва та економічної кризи вкрай актуальним залишається питання посилення впливу кредитних важелів на виробництво, а звідси й підвищення ефективності застосування кредитних важелів комерційними банками для забезпечення безперервного кругообігу коштів та стимулювання розвитку виробництва. Одним із найважливіших завдань підвищення ефективності використання кредитних важелів банком є управління кредитним портфелем. Пріоритетним напрямом удосконалення процесу управління кредитним портфелем

комерційного банку є застосування економіко-математичних моделей, які дозволяють формалізувати процеси, пов'язані з кредитною діяльністю, оцінити кредитний ризик, провести диверсифікацію кредитного портфеля та оптимізацію його структури.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідження проблем організації кредитної діяльності банків, зокрема процесу управління кредитним портфелем банку, знаходять своє відображення у працях багатьох вітчизняних учених, серед яких потрібно відзначити праці М. Д. Алексеєнко, А. С. Гальчинського, О. В. Дзюблюка, Л. В. Конопатської, І. М. Лазепка, А. М. Мороза, С. Я. Огородніка, М. І. Савлука, М. І. Сивульського та ін. Значний внесок у дослідження цього питання зробили російські вчені, передусім О. Лаврушин, Ю. Масленченков, В. Усоскін, О. Ширінська та ін. Проте питання саме вдосконалення управління кредитним портфелем через застосування економіко-математичних моделей, які дозволяють диверсифікувати кредитний портфель та оптимізувати його структуру, залишаються дискусійними і недостатньо опрацьованими та потребують подальшого дослідження, враховуючи динамічний розвиток кредитування як одного з основних напрямів діяльності комерційних банків.

**Мета і завдання дослідження.** Мета статті полягає в обґрунтуванні необхідності підвищення ефективності застосування кредитних важелів банками і розробці рекомендацій щодо удосконалення управління кредитним портфелем.

**Виклад основного матеріалу.** Ефективність кредитної діяльності банку значною мірою залежить від належного управління кредитним портфелем та визначення ступеня його ризикованості. Кредитний ризик і управління ним є основою дієвого застосування банком кредитних важелів впливу на виробництво, що включає комплексну оцінку кредитного ризику, результатом якої є прийняття рішення про надання або не надання конкретного кредиту, а також у випадку позитивного рішення, визначення основних його параметрів: мети, суми, терміну, відсоткової ставки, забезпечення та інших умов. Очевидно, що така оцінка є результатом синтезу оцінок кредитоспроможності клієнта, пропонованого до кредитування бізнес-проекту, забезпечення, а також інших чинників, які можуть впливати на повернення кредиту. Недооцінка хоч одного з чинників може мати в майбутньому вирішальне значення при поверненні кредиту. Тому для прийняття рішення у кожному конкретному випадку необхідно визначити ступінь впливу кожного чинника на величину кредитного ризику. При цьому неправильне визначення пріоритетів може, у випадку позитивного рішення, стати потенційно проблемним кредитом, а в разі негативного рішення – утраченим зиском. Тому лише врахування всіх чинників (як внутрішніх, так і зовнішніх) дасть можливість оцінити кредитний ризик у повному обсязі.

Таким чином, ефективність використання кредитних важелів банками залежить від ефективності управління кредитним портфелем, яка полягає

в балансуванні між прибутковістю та ризиком, їх оптимальному співвідношенні. З урахуванням цього, розглянемо кількісну оцінку ефективності кредитування з використанням функції максимізації величини сподіваного доходу від кредитування з урахуванням ризику. Отже, основними критеріями оптимальності є ризик і прибуток. Ліквідність кредитного портфеля повинна залежати від оцінки ризику, тому не обов'язково виносити її як окремих критерій. При побудові моделі оптимізації структури кредитного портфеля банку необхідно врахувати, що метою кредитної діяльності банку є отримання на кінець планового періоду максимального прибутку у визначеному кредитному горизонті з врахуванням коефіцієнта кредитного ризику та терміну погашення кредитів.

Для кращого розуміння сутності сформульованого завдання і зручності подальшої роботи введемо позначення, а саме у запропонованій моделі припускаємо, що, маючи на початок періоду певний капітал, банк з усіх можливих активів формує портфель на термін кредитного горизонту  $L$ , який становить 24 міс. Для організації кредитної діяльності комерційний банк надаватиме п'ять видів кредитів ( $A, B, C, D, E$ ).

Розглянемо, який отримає прибуток банк від вкладення коштів у п'ять видів кредиту за термінами, враховуючи коефіцієнт ризику для кожного виду кредиту та середній термін погашення (табл. 1).

*Таблиця 1*  
*Можливі варіанти надання кредитів \**

Види кредитів	Початок реалізації кредитних проектів (міс.)	Тривалість кредитних проектів (міс.)	Відсоток за кредит	Індекс ризику
А-кредити надані на 1 міс., $i=1$	1, 2, 3, 4, 5... 23, 24	1	20	1
В-кредити надані на 3 міс., $i=2$	1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22	3	21	1,5
С-кредити надані на 6 міс., $i=3$	1, 7, 13, 19	6	23	3
Д-кредити надані на 1 рік, $i=4$	1, 13	12	25	5
Е-кредити надані на 2 роки, $i=5$	1	24	30	8

\*Джерело: розроблено автором самостійно.

Для побудови числової економіко-математичної моделі динаміку можливих кредитних вкладень представимо у вигляді логічної схеми (табл. 2).



З огляду на це модель оптимізації структури кредитного портфеля для максимізації прибутку з урахуванням допустимого ризику набуде виду:

$$Z = \sum_{i=1}^5 (1 + V_i) X_{it_i} \rightarrow \max, t_i \in M, \quad (1)$$

де  $i$  – індекс кредиту певного виду,  $(\overline{1,5})$ ;

$t_i$  – індекс періоду дії  $i$ -го виду кредиту,  $t_i \in M$ ;

$M$  – множина періодів дії відповідного виду кредиту,  $M = \{24, 8, 4, 2, 1\}$ ;

$V_i$  – річна процентна ставка за кредит  $i$ -го виду;

$X_{it_i}$  – обсяг кредиту  $i$ -го виду в періоді  $t_i$ .

Для побудови формалізованої задачі введемо такі позначення:  $x_{11}, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{1,24}$  – обсяг кредиту першого виду  $A$  на початок першого, другого, і т. д., двадцять четвертого місяця відповідно;  $x_{21}, x_{22}, \dots, x_{28}$  – обсяг кредиту виду  $B$  на початок першого, четвертого, сьомого, десятого, тринадцятого, шістнадцятого, дев'ятнадцятого та двадцять другого місяця відповідно;  $x_{31}, x_{32}, \dots, x_{34}$  – обсяг ресурсів третього виду кредиту  $C$  на початок першого, сьомого, тринадцятого та дев'ятнадцятого місяця відповідно;  $x_{41}$  та  $x_{42}$  – обсяг кредиту  $D$  на початок першого та тринадцятого місяця відповідно;  $x_{51}$  – обсяг кредиту п'ятого виду  $E$  на початок першого місяця;

$V_1, V_2, \dots, V_5$  – річна ставка відсотків за кредит відповідного виду (відсотки);  $t_1, t_2, \dots, t_5$  – період дії відповідної кредитної угоди, (міс.);  $T$  – середній термін надання кредиту;  $r_1, r_2, \dots, r_5$  – коефіцієнт ризику відповідного кредиту;  $K_p$  – обсяг кредитного портфеля, (тис. грн.);  $R$  – середній коефіцієнт ризику кредитного портфеля.

Знайдемо оптимальний розподіл кредитного портфеля, який забезпечить отримання максимального прибутку на кінець планового періоду. Тому сформульована нами задача із врахуванням введених позначень набуде вигляду:

$$Z = (1 + V_1) x_{1,24} + (1 + V_2) x_{28} + (1 + V_3) x_{34} + (1 + V_4) x_{42} + (1 + V_5) x_{51} \rightarrow \max \quad (2)$$

при виконанні таких умов:

1) балансові умови щодо структури кредитного портфеля на початок кожного місяця:

$$\text{першого } x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} = K_p;$$

$$\text{другого } (1 + V_1) x_{11} - x_{12} = 0 \text{ і т. д.}$$

$$\text{двадцять п'ятого } (1 + V_1) x_{1,24} + (1 + V_2) x_{28} + (1 + V_3) x_{34} + (1 + V_4) x_{42} + (1 + V_5) x_{51} = 0.$$

2) обмеження на середню величину ризику проєктів для кожного місяця:

$$\text{першого } \frac{r_1 \cdot x_{11} + r_2 \cdot x_{21} + r_3 \cdot x_{31} + r_4 \cdot x_{41} + r_5 \cdot x_{51}}{x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51}} \leq 4$$

$$\text{другого } \frac{r_1 \cdot x_{12} + r_2 \cdot x_{21} + r_3 \cdot x_{31} + r_4 \cdot x_{41} + r_5 \cdot x_{51}}{x_{12} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51}} \leq 4$$

і т. д.

двадцять четвертого

$$\frac{r_1 \cdot x_{1,24} + r_2 \cdot x_{28} + r_3 \cdot x_{34} + r_4 \cdot x_{42} + r_5 \cdot x_{51}}{x_{1,24} + x_{28} + x_{34} + x_{42} + x_{51}} \leq 4$$

3) обмеження на середній термін погашення кредитів для кожного місяця:

першого

$$\frac{t_1 \cdot x_{11} + t_{23} \cdot x_{21} + t_{36} \cdot x_{31} + t_{4,12} \cdot x_{41} + t_{5,24} \cdot x_{51}}{x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51}} \leq 5$$

другого

$$\frac{t_1 \cdot x_{12} + t_{22} \cdot x_{21} + t_{35} \cdot x_{31} + t_{4,11} \cdot x_{41} + t_{5,23} \cdot x_{51}}{x_{12} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51}} \leq 5$$

і т. д.

двадцять четвертого

$$\frac{t_1 \cdot x_{1,24} + t_{21} \cdot x_{28} + t_{31} \cdot x_{34} + t_{41} \cdot x_{42} + t_{51} \cdot x_{51}}{x_{1,24} + x_{28} + x_{34} + x_{42} + x_{51}} \leq 5$$

4) обмеження відносно невід'ємності змінних

$$x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1,24} \geq 0;$$

$$x_{21}, x_{22}, \dots, x_{28} \geq 0;$$

$$x_{31}, x_{32}, \dots, x_{34} \geq 0;$$

$$x_{41}, x_{42} \geq 0; x_{51} \geq 0.$$

Отже, на основі схеми розподілу кредитних ресурсів (табл. 2) нами отримано числову економіко-математичну модель задачі їх оптимізації з урахуванням коефіцієнтів кредитного ризику для кожного виду кредиту та термінів погашення.

Розв'яжемо отриману задачу за допомогою програмного продукту EXCEL, утиліти "Solver" на прикладі даних банку А.

За даними банку А, обсяг його кредитного портфеля становить  $K_p = 8956339$  тис. грн., середня величина ризику  $R = 4$ , середній термін погашення кредитів  $T = 10$  місяців.

Представимо знайдений оптимальний розв'язок цієї задачі у табличній формі (табл. 3).







У результаті роботи програмного комплексу, відповідно до отриманої оптимальної схеми розподілу кредитних коштів, отримано результати розрахунку, які показують, що банк А отримує прибуток у розмірі 18226011 тис. грн. при наступній структурі кредитного портфеля (табл. 3).

**Висновки.** Таким чином, ця модель дає можливість оптимізувати структуру кредитного портфеля для максимізації прибутку із врахуванням допустимого ризику. Використання моделі працівниками аналітичного відділу банку дозволить підвищити ефективність управління кредитним портфелем, а відтак і ефективність використання кредитних важелів впливу на виробництво.

### Література:

1. Берегова Г. Методи аналізу кредитного ризику та побудова моделі оцінки кредитоспроможності позичальника / Г. Берегова, Л. Лабецька // Регіональна економіка. – 2005. – № 4. – С. 113-122.
2. Ваксман А. Диверсифікація – ключ к выживанию в кризисных условиях / Алан Ваксман // Банковское дело. – 2009. – № 5. – С. 92-93.
3. Дзюблюк О. В. Банки і підприємства: кредитні аспекти взаємодії в умовах ринкової трансформації економіки / О. В. Дзюблюк, О. Л. Малахова. – Тернопіль: Вектор, 2008. – 324 с.
4. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Івашука. – Тернопіль: ТНЕУ “Економічна думка”, 2008. – 704 с.
5. Івашук О. Т. Кількісні методи та моделі фінансового прогнозування: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТАНГ “Економічна думка”, 2004. – 262 с.
6. Шелест О. Л., Касінова Л. В. Сучасні підходи до управління кредитним портфелем комерційного банку [www.rusnauka.com/22\\_NIOBG\\_2007/Economics/25268.doc.htm](http://www.rusnauka.com/22_NIOBG_2007/Economics/25268.doc.htm).