

УДК 336.71

JEL Classification: G21

DOI: 10.20535/2307-5651.32.2025.328541

Волошин М. І.кандидат економічних наук, докторант
(відповідальний автор)

ORCID ID: 0000-0001-8482-9278

Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет»

Voloshyn Mykyta

Private Higher Education Establishment "European University"

ДОХІДНІСТЬ-ОРІЄНТОВАНА ЛІМІТНА ПОЛІТИКА ФІНАНСОВОЇ УСТАНОВИ

PROFITABILITY-ORIENTED LIMIT POLICY OF A FINANCIAL INSTITUTION

У статті розглянуто підходи до встановлення індивідуальних кредитних лімітів на етапі видачі кредиту, що є важливим інструментом управління кредитним ризиком і дохідністю фінансових установ. Проведено аналіз існуючих підходів: на основі коефіцієнта кредитного навантаження (DTI), ризик- та дохідність-орієнтованого підходів. Запропоновано нову модель розрахунку кредитного ліміту, що базується на дохідності кредиту та враховує кредитні втрати і залежність строку кредиту від ймовірності дефолту позичальника. Обґрунтовано необхідність налаштування лімітної політики в залежності від фінансових обмежень установи та поточних бізнес-цілей. Отримані результати можуть бути використані для підвищення ефективності прийняття кредитних рішень у банках та мікрофінансових установах завдяки удосконаленню лімітної політики.

Ключові слова: система прийняття рішень, кредитні ліміти, дохідність, кредитний ризик, фінансова установа, управління ризиками, скорингова модель.

This article addresses the importance of credit limits in banking, particularly within the context of credit risk management, as outlined by the Basel Committee and the National Bank of Ukraine (NBU). It focuses on the least studied key task involved in setting individual credit limits: establishing the initial limit before credit is granted. The credit approval process is explained in three stages: submission of a credit application, decision-making by the financial institution, and, for approved applications, the establishment of individual credit limits. Limiting credit exposure is a crucial tool for mitigating credit risk and increasing profitability in financial operations, thus significantly impacting the efficiency of financial institutions. The literature review covers various methods of managing credit risk through credit limits, including Debt-to-Income (DTI) ratio used to determine the size of credit limits. Additionally, risk-based approaches are discussed, where credit limits are aligned with the internal credit rating of borrowers, and income-oriented models are explored to maximize expected returns from lending activities. The paper proposes a hypothesis that income-oriented credit limit policies are more effective and universal than risk-oriented ones. It develops a model to calculate expected profitability from credit activities and suggests that credit limits should be established to optimize revenue, taking into account the borrower's probability of default (PD). The study introduces an innovative model for calculating credit limits based on PD, where the point of cutoff aligns with the point where profitability becomes zero, ensuring that only profitable loans are approved. The article further explores the mathematical foundation behind determining credit limits, focusing on optimizing revenue through strategic adjustments to credit limits based on PD. It also introduces a model for the credit period dependent on PD, showing that clients with lower PD tend to repay loans earlier, influencing the profitability of credit operations. Lastly, the article compares risk-oriented and profitability-oriented credit policies, showing that while both approaches can be tailored to achieve similar lending volumes, profitability-oriented policies offer higher revenue. The analysis concludes that adopting a profitability-oriented policy can enhance lending efficiency and profitability by reallocating liquidity towards loans with higher returns and higher risk.

Keywords: decision-making system, credit limits, profitability, credit risk, financial institution, risk management, scoring model.

Постановка проблеми. Важливість використання кредитних лімітів для всіх сфер банківської діяльності, що передбачають кредитний ризик окреслена в «Принципах управління кредитним ризиком» Базельського комітету [1] та Постанові НБУ № 64 [2].

Задачі встановлення індивідуальних лімітів поділяються на два типи: встановлення первинного кредитного ліміту перед видачею кредиту (зокрема, для роздрібного кредитування на споживчі цілі) та перегляд ліміту для діючого кредиту (зокрема, для карткових лімітів банків). В даній статті увага буде приділена першій задачі через її високу практичну

значимість та недостатнє висвітлення в науковій літературі.

Процес кредитування здійснюється у такій послідовності:

- 1) подання заявки на видачу кредиту;
- 2) прийняття рішення фінансовою установою про схвалення або відхилення заявки;
- 3) для схвалених заявок – встановлення індивідуальних кредитних лімітів (обмеження максимальної суми видачі для окремого позичальника).

Лімітування є важливим інструментом пом'якшення кредитного ризику та/або збільшення дохідності кре-

дитних операцій, що визначальним чином впливає на ефективність діяльності фінансової установи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У науковій літературі достатньо широко представлено інструменти прийняття кредитних рішень. Зокрема, О.В. Дзюблюк та Л.М. Прийдун [3] відносять до складу інструментів управління кредитним ризиком кредитні ліміти, що встановлюються щодо позичальників (на відповідальність щодо сум кредитування), об'єму кредитного портфеля та галузеве лімітування.

Під час розрахунку кредитного ліміту часто враховують коефіцієнт кредитного навантаження DTI (Debt-to-Income) – відношення суми видачі до щомісячного доходу позичальника. Ліміт розраховується як добуток фіксованого коефіцієнту (максимально прийнятного DTI) та обсягу доходу. Е.О. Ковпак та Ю.Г. Туманова [4] наводять підхід до визначення лімітів, що також враховує кредитне навантаження позичальника.

Другий принципово інший підхід до встановлення лімітів є ризик-орієнтованим. Базельський комітет у «Принципах управління кредитним ризиком» [1] формулює: часто кредитні ліміти базуються на внутрішньому кредитному рейтингу (скоринговій моделі), і позичальники з кращим рейтингом отримують вищі ліміти.

Д. Кажинський, Б. Кмінський та Т. Шапіро в книзі [5] також зауважують, що банки застосовують скорингові моделі (що прогнозують ймовірність дефолту позичальника) для встановлення кредитних лімітів.

Існує ряд суто практичних варіантів реалізації ризик-орієнтованого підходу до лімітної політики, які використовують у життєдіяльності фінансових установ, проте які не знайшли належного висвітлення у наукових публікаціях. Вони передбачають монотонно спадну залежність лімітів від ймовірності дефолту позичальника. Наразі їх не доцільно розглядати через зосередженість на наступному підході до встановлення лімітів.

Третім підходом є дохідність-орієнтовані кредитні ліміти. У книзі Л. Томаса [6, с. 216] та у статті З. Херга, Я. Рупнік, Б. Фортуна [7] було поставлено та вирішено оптимізаційні задачі, що передбачають встановлення лімітів виходячи з максимізації очікуваного доходу. Проте дані задачі мають свої обмеження: отримані результати сильно залежать від постановки задачі, їх може бути складно трактувати та застосовувати.

З огляду на викладене вище, необхідно сформулювати та дослідити гіпотезу про підвищену ефективність дохідність-орієнтованого підходу до встановлення кредитних лімітів у порівнянні з ризик-орієнтованим, поточити модель доходу від кредитної діяльності, розробити модель дохідність-орієнтованих кредитних лімітів.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження ефективності використання кредитних лімітів, орієнтованих на дохід, порівняно з лімітами, орієнтованими на ризик, для підвищення прибутковості кредитних операцій фінансових установ, а також розроблення моделі встановлення таких лімітів з урахуванням факторів, що впливають на очікуваний дохід від кредитування.

Викладення основного матеріалу. Зважаючи на те, що отримання прибутку є основною метою функціонування будь-якої комерційної установи, перш

за все необхідно чітко описати його формування. Л. Томас [6, с. 314] визначає очікувану дохідність як (формула 1):

$$r = (1 - PD) \cdot m - PD \cdot LGD - d, \quad (1)$$

де r – очікувана дохідність кредиту (у % або гривнях на 1 гривню виданого кредиту); PD (Probability of Default) – ймовірність дефолту за кредитною заявою клієнта, розрахована за допомогою скорингової моделі; LGD (Loss Given Default) – коефіцієнт втрат внаслідок дефолту; m – процентна ставка (% протягом всього строку кредиту); d – вартість фінансування (процентна ставка, за якою фінансова установа залучає кошти для видачі кредитів, *протягом всього строку кредиту*).

Перша складова функції дохідності $(1 - PD) \cdot m$ описує дохід, отриманий від повернення «хороших» кредитів, які не зазнали дефолту. Проте на практиці кредити можуть бути погашені в різні строки. Виникає потреба явно відобразити вплив строку кредиту на дохідність: $(1 - PD) \cdot i \cdot t$, де i – процентна ставка (% на день), а t – середній строк кредиту (в днях).

Друга складова функції дохідності $(- PD \cdot LGD)$ описує кредитні втрати, що не залежать від терміну кредиту.

Третя складова функції дохідності $(- d)$ описує вартість фінансування. Вона має залежати від строку кредиту. В такому разі цю складову доцільно записати у вигляді: $(- f \cdot t)$, де f – ставка фінансування (% на день).

З урахуванням запропонованих змін функція (1) набуває вигляду (формула 2).

$$r = (1 - PD) \cdot i \cdot t - PD \cdot LGD - f \cdot t = (i - f) \cdot t - PD \cdot (i \cdot t + LGD), \quad (2)$$

Рівняння (формула 2) справедливе у випадку якісно відкаліброваної скорингової моделі, тоді очікувана PD повністю відповідає фактичній частці прострочення. В іншому випадку спочатку необхідно провести процедуру калібрування.

Отриману функцію дохідності доцільно взяти за основу під час прийняття кредитних рішень.

На основі попередніх досліджень автора, універсальна форма запису для прийняття кредитного рішення та розрахунку кредитного ліміту має вигляд (формула 3).

$$l = \begin{cases} PD < c, & l_{\min} + (l_{\max} - l_{\min}) \cdot k(PD) \\ PD \geq c, & 0 \end{cases}, \quad (3)$$

де l – значення кредитного ліміту; c – точка відсікання (cutoff); $l_{\min}$ та $l_{\max}$ – мінімальний та максимальний кредитні ліміти; k – безрозмірний кредитний ліміт: коефіцієнт від 0 до 100%, що відповідає мініальному та максимальному ліміту.

Для максимізації прибутку від кредитної діяльності точка відсікання (c) має співпадати з точкою PD , у якій дохідність $r(PD) = 0$. Це забезпечує відхилення усіх збиткових заявок та схвалення прибуткових. Далі для всіх схвалених заявок ($PD < c$) необхідно встановити кредитні ліміти, тобто визначити коефіцієнт $k(PD)$. Мінімальний та максимальний ліміти встановлюють окремо. Зокрема на підставі попиту клієнтів та маркетингових цілей.

У спрощеному випадку всі параметри функції дохідності (формула 2), окрім PD , є константами. Тоді

$r(PD)$ – лінійна спадна знакозмінна функція. Найвищу дохідність мають кредити з найменшою ймовірністю дефолту. Отже, оптимальні кредитні ліміти на основі задачі максимізації дохідності та на основі задачі мінімізації кредитних втрат будують однакові.

В такому разі лімітна політика має передбачати надання максимальних лімітів ($k = 1$) для кредитів з низькою PD та мінімальних лімітів ($k = 0$) для кредитів з високою PD . Якщо ставити на меті лише максимізацію доходу, то форма кривої лімітів $k(PD)$ має бути максимально різкою, аби різниця між лімітами була якнайбільшою (формула 4).

$$k = \begin{cases} PD < pd_1, & 1 \\ PD \geq pd_1, & 0 \end{cases} \quad (4)$$

де pd_1 – точка переключення між максимальними і мінімальними лімітами, що має задовольняти умові $pd_1 < c$.

Приклад розрахунку такої ступінчастої кривої лімітів (4) та лінійної кривої дохідності (формула 2) наведено на рис. 1. При цьому використано параметри: $pd_1 = 9,5\%$; $i = 1\%$, $f = 0\%$, $LGD = 80\%$, $t = 29,7$.

Точка переключення (pd_1) може залежати від:

1) наявної ліквідності фінансової установи: що вищою буде pd_1 , то більшими будуть середній та загальний обсяги видач кредитів;

2) вимог до якості видач: що вищою буде pd_1 , то більшими будуть частка прострочених кредитів та обсяг очікуваних кредитних втрат;

3) вимог до дохідності: що вищою буде pd_1 , то нижчою буде середня дохідність r , але більшим буде загальний обсяг доходу.

Розглянутий випадок, коли всі параметри функції дохідності (формула 2) окрім PD є константами, у практичній діяльності рідко використовується: процентна ставка (i) та ставка фінансування (f) зазвичай не змінюються та не залежать від PD . Окремо слід зазначити, що LGD може залежати від PD , але найчастіше скорингова модель для прогнозування дефолту не підтверджується високим рівнем ефективності для прогнозування LGD , тому на цю залежність можна не зважати, натомість середній термін кредиту (t) може залежати від PD , що обумовлено тим фактом, що клієнти з низькою ймовірністю дефолту зазвичай тяжіють до дострокового погашення кредитів.

Для моделювання строку кредиту залежно від PD розроблено модель (формула 5).

$$t(PD) = a + b \cdot [1 - \exp(-PD / c)], \quad (5)$$

де a, b, c – параметри моделі.

Модель (5) є зручною у використанні завдяки тому, що максимальний очікуваний строк кредиту

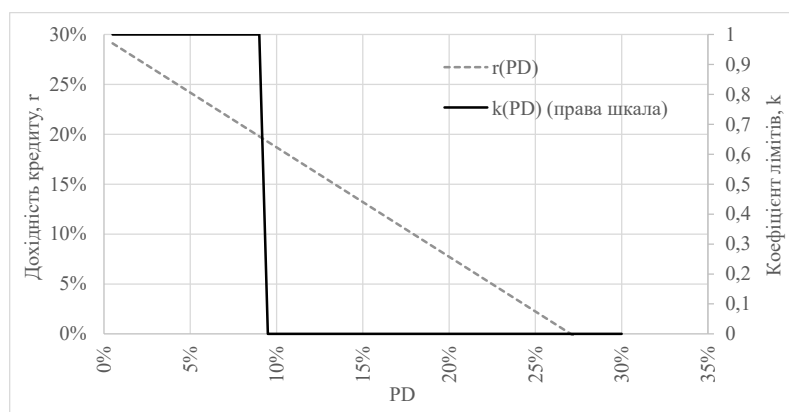


Рис. 1. Залежність дохідності кредиту та кредитних лімітів від ймовірності дефолту

Джерело: розроблено автором

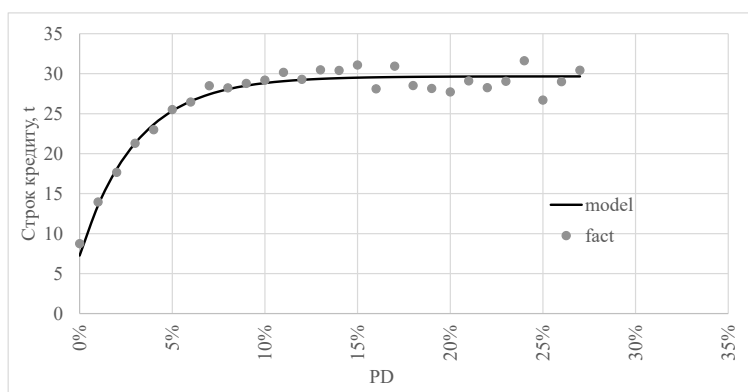


Рис. 2. Залежність строку кредиту t від ймовірності дефолту PD (фактичні дані (ряд fact) та математична модель (ряд model))

Джерело: розроблено автором

обмежений величиною $a + b$. На рис. 2 наведено графіки для калібрування запропонованої моделі.

Коефіцієнти моделі підбрано за допомогою вбудованого розв'язувача MS Excel: $a = 7,3$; $b = 22,4$; $c = 0,0304$. Коефіцієнт детермінації R^2 складає 95,4%, що підтверджує достатньо високу пояснювальну здатність моделі.

Застосування моделі строку кредиту t (5) в моделі дохідності r (2) дає змогу отримати опуклу догори залежність дохідності від PD (рис. 3, крива $t(PD)$) на протизагу лінійній залежності дохідності від PD , якщо строк t є сталим (рис. 3, крива $t = \text{const}$).

Дані рис. 3 свідчать про суттєве зниження дохідності в діапазоні PD [0; 12%] у разі скорочення строку кредиту.

На рис. 3 наведено дві основні форми залежності дохідності кредиту r від ймовірності дефолту PD : монотонно спадна та опукла догори. Перед визначенням підходу до розрахунку кредитних лімітів фінансова установа має за допомогою статистичного аналізу встановити форму цієї залежності. Таким чином, необхідно застосовувати принцип емпіричної обґрунтованості: налаштування системи прийняття кредитних рішень має відбуватися на основі статистичних даних.

Опукла догори залежність дохідності r від PD призводить до утворення трьох ключових точок:

- 1) початкова точка $r(0)$: рівень дохідності кредитів з нульовим ризиком;
- 2) точка PD з максимальною дохідністю $r \rightarrow \max$;
- 3) точка беззбитковості $r(PD) = 0$, що має відповідати точці відсічення c .

Аналогічно ступінчастій кривій коефіцієнту лімітів k (4) для лінійної функції дохідності, оптимальні ліміти для опуклої догори функції дохідності визначаються за формулою 6.

$$k = \begin{cases} PD \leq pd_1, & 0 \\ pd_1 < PD < pd_2, & 1 \\ PD \geq pd_2, & 0 \end{cases} \quad (6)$$

де $(pd_1; pd_2)$ – інтервал PD з максимальними лімітами, що має задовольняти умовам $pd_1 < pd_2 < c$.

Для пошуку параметрів pd_1 та pd_2 доцільно скористатися таким алгоритмом. У разі, якщо фінансова установа має обмежену ліквідність (може видати невеликий обсяг кредитів) та/або має високі вимоги до дохідності видач, тоді лімітна політика має передбачати вузький інтервал PD з максимальними лімітами, що знаходиться біля ключової точки з максимальною дохідністю. Точніше, за кредитними заявками, що мають очікувану дохідність більшу за певну величину, потрібно встановити максимальні ліміти, а для решти – мінімальні. Приклад розрахунків, згідно яких максимальний ліміт отримують заявки з $r > 20\%$, наведено на рис. 4.

У разі, якщо фінансова установа має більше ліквідності та/або менш суворі вимоги до дохідності видач, тоді рівень найменшої прийнятної дохідності для встановлення максимальних лімітів потрібно знизити. Тоді інтервал $(pd_1; pd_2)$ буде значно ширшим, а отже середня сума та загальний обсяг видач – значно більші. При-

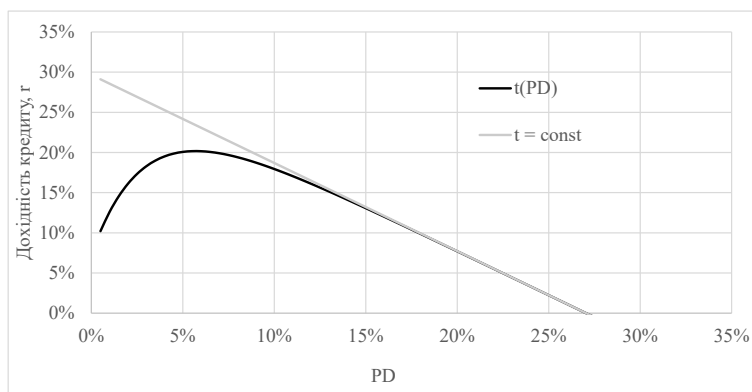


Рис. 3. Залежність дохідності кредиту r від ймовірності дефолту PD

Джерело: розроблено автором

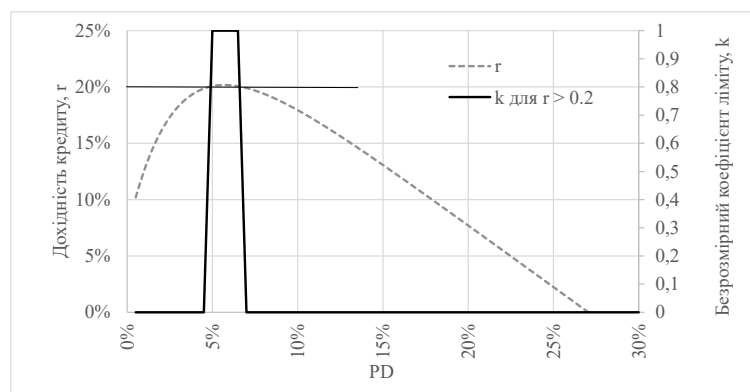


Рис. 4. Залежність коефіцієнту лімітів k від ймовірності дефолту PD для випадку обмеженої ліквідності

Джерело: розроблено автором

клад із максимальним лімітом для заявок з $r > 9\%$ проліюстровано на рис. 5.

Слід зазначити, якщо рівень найменшої прийнятної дохідності для встановлення максимальних лімітів знаходиться вище ключової точки $r(0)$, тоді $pd_1 > 0$ та лімітна політика є виключно дохідність-орієнтованою. Інакше, $pd_1 = 0$ та лімітна політика співпадає з ризик-орієнтованою. Варіювання найменшої прийнятної дохідності дає можливість знаходити значення pd_1 та pd_2 та водночас досягати бажаних бізнес-цілей установи.

Ризик-орієнтована лімітна політика (формула 5) передбачає встановлення максимальних лімітів в лівій частині шкали PD , тоді як дохідність-орієнтована (формула 6) – на відрізку навколо ключової точки з максимальною дохідністю. Тобто на інтервалі, зміщеному праворуч на шкалі PD . Обидва варіанти лімітної політики можна налаштувати таким чином, щоб вони призводили до однакових обсягів видач. Сутність дохідність-орієнтованої лімітної політики в тому, щоб перерозподілити наявну ліквідність фінансової установи таким чином:

1) для заявок з меншим ризиком та меншою дохідністю в інтервалі PD між 0 та pd_1 дохідність-орієнтованої лімітної політики встановити мінімальні ліміти;

2) використати вивільнену ліквідність для встановлення максимальних лімітів в інтервалі PD між pd_1 ризик-орієнтованої та pd_2 дохідність-орієнтованої лімітної політики.

Це має призвести до збільшення дохідності видачі та ефективності кредитної діяльності, що наведено на рис. 6 й показано у вигляді сірої стрілки.

Розглянуто різкі варіанти залежності коефіцієнту кредитних лімітів k від PD . й встановлено, що у практичній діяльності дана функція має бути гладкішою, досягти чого можна ускладненням моделі (формула 6) поточенням (формула 7).

$$k = \begin{cases} 0 \leq PD < pd_1, & a + (1-a) \cdot \left(\frac{PD}{pd_1}\right)^b \\ pd_1 \leq PD < pd_2, & 1 \\ pd_2 \leq PD < pd_3, & \left(\frac{pd_3 - PD}{pd_3 - pd_2}\right)^b \\ pd_3 \leq PD \leq 1, & 0 \end{cases}, \quad (7)$$

$0 \leq pd_1 \leq pd_2 \leq pd_3 \leq c \leq 1$, $0 \leq a \leq 1$, $b \geq 0$, де pd_1 – точка PD , до якої клієнти з найнижчим ризиком не отримають максимальний ліміт; pd_2 – точка PD , до якої клієнти отримають максимальний ліміт; pd_3 – точка PD , після якої клієнти отримають мінімальний ліміт; a – значення коефіцієнту k в точці $PD = 0$; b – параметр, що впливає на форму кривих, які з'єднують точки 0 та pd_1 , точки pd_2 та pd_3 .

В розробленій моделі кредитних лімітів (формула 7) параметри pd_1 та pd_2 визначаються на основі кривої дохідності $r(PD)$ та встановлення найменшої прийнят-

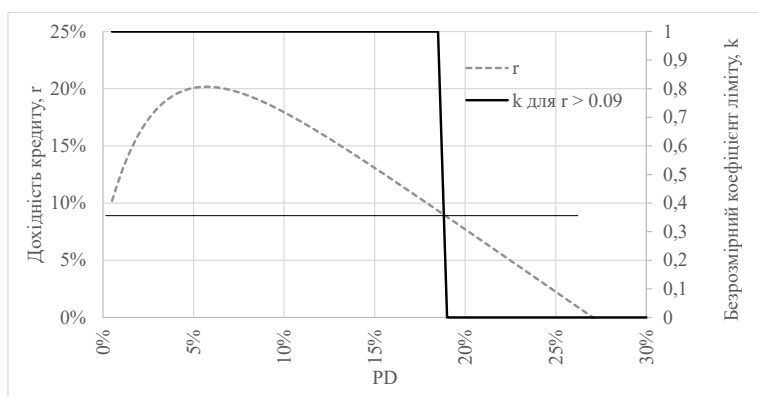


Рис. 5. Залежність коефіцієнту лімітів k від ймовірності дефолту PD для випадку більшої ліквідності

Джерело: розроблено автором

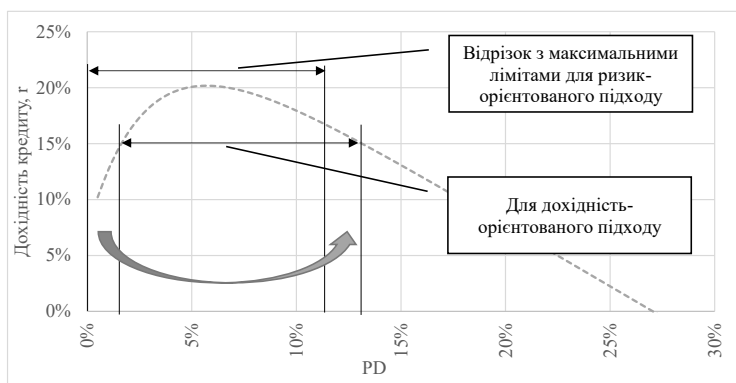


Рис. 6. Порівняння ризик-орієнтованої та дохідність-орієнтованої лімітних політик

Джерело: розроблено автором

ної дохідності для максимальних лімітів залежно від планового обсягу видач та/або рівня дохідності. Параметр pd_3 – на основі частки клієнтів, які отримають мінімальні ліміти. Параметр a доцільно розраховувати як відношення дохідності при нульовому ризику $r(0)$ до максимальної дохідності r . Параметр b – для забезпечення гладкості.

Висновки. За результатами розгляду окреслених питань поточено сутність функції дохідності від кредитної діяльності (доходу на одну видану гривню) врахуванням змінного терміну кредиту. Запропонована модель для терміну кредиту, що залежить від ймовірності дефолту позичальника, дає можливість більш адекватного оцінювання економічної ефективності кредитних рішень, втілюючи принцип ефективності.

Досліджено альтернативні підходи до встановлення індивідуальних кредитних лімітів, зокрема ризик-орієнтований та дохідність-орієнтований підходи, що дало підстави для формулювання гіпотези про підвищену ефективність та універсальність дохідність-орієнтованого підходу до встановлення кредитних лімітів у порівнянні з ризик-орієнтованим, що є прозорішим та простим у використанні.

Розроблено удосконалену модель оцінювання обсягу оптимальних кредитних лімітів на основі максимізації очікуваного прибутку фінансової установи з урахуванням обсягу наявної ліквідності, а також алгоритм адап-

тації лімітної політики до рівня наявної ліквідності фінансової установи та планових обсягів видач. За умов обмеженої ліквідності доцільно звужувати діапазон ймовірності дефолту, для якого встановлюють максимальні ліміти з фокусуванням на позичальниках, кредитні рейтинги яких свідчать про найвищу очікувану дохідність у разі видачі їм кредитів. Особливістю є можливість розширення діапазону за наявності вищої ліквідності, що призводить до збільшення обсягу видач.

Сформовано перелік рекомендацій для фінансових установ, однією з головних є необхідність дослідження зв'язку між дохідністю та ймовірністю дефолту на основі статистичних даних. Визначено підхід до формування лімітної політики, що дало можливість реалізувати принцип емпіричної обґрунтованості, сутність якого полягає у тому, що налаштування системи прийняття кредитних рішень має відбуватися на основі статистичних даних. Результати такого управління мають підлягати обов'язковому моніторингу та контролю з подальшою можливістю корекції такого підходу в банках та мікрофінансових організаціях з метою забезпечення суттєвого підвищення ефективності кредитної діяльності та рівня доходів.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розроблення деталізованої економіко-математичної моделі процесу формування прибутку фінансової установи, керуючою змінною для якої є кредитні ліміти.

Література:

1. Principles for the Management of Credit Risk. Basel Committee on Banking Supervision. 2000. URL: <https://www.bis.org/publ/bcbs75.htm> (дата звернення: 15.03.2025).
2. Положення про організацію системи управління ризиками в банках України та банківських групах: Постанова Національного банку України від 11.08.2018 р. № 64. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0064500-18#Text> (дата звернення: 15.03.2025).
3. Дзюблюк О. В., Прийдун Л. М. Кредитний ризик і ефективність діяльності банку. Тернопіль, 2015. 295 с.
4. Ковпак Е. О., Туманова Ю. Г. Розрахунок кредитного ліміту для фізичної особи-позичальника на підставі логіт-моделі. *Бізнес-Інформ*. 2018. № 12. С. 162–169.
5. Kaszyński D., Kamiński B., Szapiro T. Credit Scoring in context of interpretable machine learning: Theory and Practice. Warsaw, 2020. 382 p.
6. Thomas L. C. Consumer Credit Models: Pricing, Profit, and Portfolios. Oxford, 2009. 385 p.
7. Herga Z., Rupnik J., Škraba P., Fortuna B. Modeling Probability of Default and Credit Limits. 2016. URL: <https://www.researchgate.net/publication/320041913> (дата звернення: 15.03.2025).

References:

1. Principles for the Management of Credit Risk. Basel Committee on Banking Supervision. (2000). Available at: <https://www.bis.org/publ/bcbs75.htm> (accessed March 15, 2025).
2. Polozhennya pro orhanizatsiyu systemy upravlinnya ryzykamy v bankakh Ukrayiny ta bankiv'skykh hrupakh: Postanova Natsional'noho banku Ukrayiny vid 11.08.2018 № 64 [Regulations on the organization of the risk management system in Ukrainian banks and banking groups: Resolution of the National Bank of Ukraine dated August 11, 2018. No. 64]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0064500-18#Text> (accessed March 15, 2025).
3. Dziubliuk O. V., Pryidun L. M. (2015). Kredytnyi ryzyk i efektyvnist diialnosti banku [Credit risk and efficiency of bank's activities]. Ternopil, Ukraine. 295 p.
4. Kovpak E. O., Tumanova Yu. H. (2018). Rozrakhunok kredytnoho limitu dlya fizychnoyi osoby-pozychal'nyka na pidstavi lohit-modeli [Calculation of the credit limit for an individual borrower based on the logit model]. *Biznes-Inform*, no. 12, pp. 162–169.
5. Kaszyński D., Kamiński B., Szapiro T. (2020). *Credit Scoring in context of interpretable machine learning: Theory and Practice*. Warsaw, Poland. 382 p.
6. Thomas L.C. (2009). *Consumer Credit Models: Pricing, Profit, and Portfolios*. Oxford University Press. Oxford, UK. 385 p.
7. Herga Z., Rupnik J., Škraba P., Fortuna B. (2016). Modeling Probability of Default and Credit Limits. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/320041913> (accessed March 15, 2025).

Стаття надійшла до редакції 06.03.2025

Стаття опублікована 15.04.2025