

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНКИ РИЗИКУ ДЕФОЛТУ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

IMPROVEMENT OF THE CREDIT PORTFOLIO DEFAULT RISK ASSESSMENT SYSTEM OF A COMMERCIAL BANK

Мета дослідження: удосконалення системи оцінки ризику дефолту кредитного портфеля комерційного банку за допомогою сучасних методів аналізу та прогнозування кредитних ризиків. У статті здійснено аналіз наукової літератури з питань управління кредитними ризиками, досліджено емпіричні дані про кредитний портфель комерційного банку, застосовано метод Value-at-Risk (VaR) для оцінки кредитного ризику, розроблено моделі оцінки ймовірності дефолту позичальника за допомогою логіт-моделі, здійснено моделювання кредитного ризику портфеля методом Монте-Карло. Запропонована система оцінки ризику дефолту кредитного портфеля дозволяє банкам більш точно оцінювати кредитні ризики, приймати обґрунтовані рішення щодо надання кредитів, мінімізувати збитки та підвищити прибутковість кредитної діяльності. Ефективна система оцінки ризику дефолту кредитного портфеля дозволить банкам мінімізувати збитки, підвищити прибутковість кредитної діяльності та зміцнити довіру клієнтів.

Ключові слова: банківські ризики, кредитний ризик, дефолт, кредитний портфель, Value-at-Risk, логіт-модель, метод Монте-Карло.

УДК 336.77:332

DOI: <https://doi.org/10.32782/infrastruct78-14>

Кочорба В.Ю.

к.е.н., доцент, заступник директора, Навчально-науковий інститут «Каразінський банківський інститут», Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Коломієць Ю.Ю.

здобувач PhD кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Kochorba Valeriia

Educational and Scientific Institute "Karazin Banking Institute" of Kharkiv National University named after V.N. Karazin

Kolomiets Yulia

Kharkiv National University named after V.N. Karazin

This research aims to improve the credit portfolio default risk assessment system of a commercial bank using modern credit risk analysis and forecasting methods. The paper analyzes scientific literature on credit risk management. It identifies several key elements of a bank's credit risk management system: identification of credit risk factors, credit risk assessment, development of credit risk protection methods, credit risk monitoring and control, and credit risk management efficiency assessment. The factors of credit risk occurrence and their assessment methods are considered. Empirical data on the credit portfolio of a commercial bank are investigated. The Value-at-Risk (VaR) method is applied to assess credit risk. Credit risk under VaR is the maximum possible loss of a bank on a credit portfolio at a given confidence level. The estimated amount of losses with a confidence probability is compared with the losses of the credit portfolio over a certain period of time. The paper develops models for assessing the probability of borrower default using a logit model. The Monte Carlo statistical simulation method is used to construct a credit loss distribution curve and simulate portfolio credit risk. The study is based on data on the credit history of borrowers of one of the Ukrainian banks for the period from 2020 to 2023. The analysis was carried out using the methods of mathematical statistics. To build a credit risk assessment model with the implementation of the VaR model, data on loans issued by a commercial bank to individuals were processed. The volume of the analyzed sample was 1000 loans. The following information was known for each borrower: the amount of the received loan; its internal credit rating and other information. The empirical distribution function allows for credit portfolio risk assessment based on the Value-at-Risk methodology. The proposed credit portfolio default risk assessment system allows banks to more accurately assess credit risks, make informed decisions on lending, minimize losses, and increase the profitability of lending activities. An effective credit portfolio default risk assessment system will allow banks to minimize losses, increase the profitability of lending activities, and strengthen customer confidence.

Key words: credit risk, credit portfolio, default risk, Value-at-Risk, logit model, Monte Carlo simulation, commercial bank.

Постановка проблеми. Сьогодні банківська система України переживає складний період, зумовлений наслідками повномасштабного вторгнення, фінансової кризи, політичною та законодавчою нестабільністю, минуваючою пандемією COVID-19, а також багатьма іншими факторами. Все це спричинило зростання безробіття, банкрутства малих та середніх підприємств, гальмування економіки та інфляції та негативно вплинуло на діяльність комерційних банків, зокрема на ймовірність повернення кредитів та виплати відсотків. У зв'язку з цим виникає потреба у перегляді та вдосконаленні системи управління кредитними ризиками в банках.

Управління кредитними ризиками є критично важливим для стабільності та ефективності діяльності банків. У сучасних умовах, глобалізація, нестабільність економічного середовища, зростання конкуренції та вдосконалення методів та інструментів управління кредитними ризиками

актуалізують потребу в постійному удосконаленні цієї системи. Розбудова ефективної системи управління кредитними ризиками дозволить: знизити ймовірність збитків від кредитних ризиків, підвищити стійкість банку до несприятливих економічних умов, збільшити прибутковість кредитної діяльності, підвищити довіру клієнтів до банку. Організація управління кредитними ризиками – це безперервний процес, який потребує постійного вдосконалення. Важливість організації управління кредитними ризиками зростає в сучасних умовах, що робить її необхідною умовою успішного функціонування будь-якого банку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням питань управління та оцінки банківських ризиків займалися багато науковців. Серед вітчизняних дослідників слід відмітити наукові праці наступних: О. Вовчак досліджувала методи оцінки та аналізу кредитних ризиків, а також розробляла та впроваджувала рекомендації щодо їх

мінімізації [2], Волкова В. В вивчала вплив кредитних ризиків на фінансову стабільність банків та пропонувала шляхи їхнього подолання [2-3], О. Дзюблюк досліджував системний підхід до управління кредитними ризиками в банках [5], Л. Слобода аналізувала динаміку кредитних ризиків в Україні та розробляла прогнози їх розвитку [14], О. Стешенко досліджувала особливості управління кредитними ризиками в умовах нестабільної економіки [17].

Закордонні вчені також приділяють увагу оцінці банківських ризиків, а саме: Е. Карлетті розробив модель оцінки кредитного ризику CreditMetrics, Дж. Сінкі досліджував методи управління кредитними ризиками в комерційних банках, Ж. Altman розробив Z-Score модель для оцінки ймовірності банкрутства, К. Merton: розробив модель Merton Model для оцінки кредитного ризику [16].

Багато інших науковців досліджували різні аспекти кредитних ризиків, такі як: методи оцінки та аналізу кредитних ризиків, шляхи мінімізації кредитних ризиків, вплив кредитних ризиків на фінансову стабільність банків а також особливості управління кредитними ризиками в різних умовах.

Однак, сучасний стан макро- та мікро-середовища функціонування банківської системи України вимагає перегляду існуючого інструментарію ідентифікації та оцінювання ризиків, удосконалення методології з метою підвищення стійкості банків до несприятливих економічних умов та зниження ймовірності фінансових втрат, а також зміцнення банківської системи в цілому.

Формулювання цілей статті: метою дослідження є удосконалення системи оцінки ризику дефолту кредитного портфеля комерційного банку за допомогою сучасних методів аналізу та прогнозування кредитних ризиків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективне управління кредитними ризиками є невід'ємною частиною діяльності будь-якого банку. Це комплексний процес, який охоплює ряд етапів, від виявлення факторів ризику до постійного моніторингу та контролю (рис. 1).

Система управління кредитними ризиками банку складається з декількох ключових елементів: виявлення факторів кредитних ризиків, оцінка ступеня кредитних ризиків, формування методів захисту від кредитних ризиків, моніторинг та контроль кредитних ризиків, оцінка ефективності управління кредитними ризиками [11; 18].

Для оцінки ступеня кредитних ризиків банк використовує різні методи, такі як (рис. 2): аналітичний метод, коефіцієнтний метод (аналіз відносних показників), статистичний метод (теорія ймовірностей), стрес-тестування [12; 13].

Ефективне управління кредитними ризиками є ключовим фактором стійкості та стабільності банку. Це дозволяє знизити ймовірність збитків, підвищити прибутковість кредитної діяльності та зміцнити довіру клієнтів та інвесторів.

Концептуальну модель оцінки кредитного ризику комерційного банку було запропоновано автором у [6]. Поточне дослідження має на меті удосконалення оцінки ризику дефолту кредитного

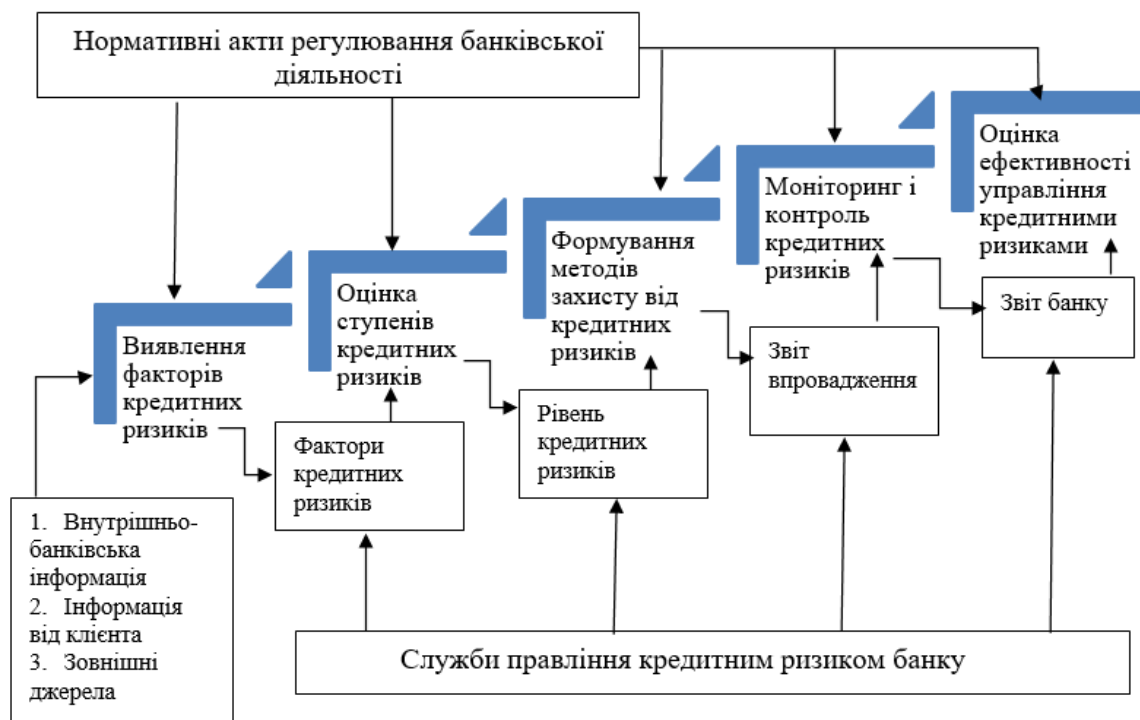


Рис. 1. Система організації управління кредитними ризиками банку

Джерело: розроблено автором на основі [4; 5; 11; 18]

портфеля комерційного банку за допомогою методології Value-at-Risk [1], загальний алгоритм якої наведено на рис. 3.

Методологія Value-at-Risk (VaR) дає змогу оцінити величину ймовірних втрат кредитного портфеля протягом певного періоду часу. Важливими параметрами при цьому є рівень довіри та часовий горизонт. Для розрахунку VaR спочатку будується емпірична функція розподілу грошових втрат за кредитним портфелем, а потім визначається квантиль потрібного порядку. Найпоширеніші методи розрахунку VaR – це метод Монте-Карло, аналітичний метод та метод історичного моделювання.

Кредитний ризик за VaR – це максимально можливі втрати банку за кредитним портфелем при заданому рівні довіри. Оцінка величини втрат із довірчою ймовірністю порівнюється з втратами кредитного портфеля впродовж деякого певного періоду часу [11; 15]:

$$P\{Loss_p < VaR\} = p, \quad (1)$$

де $Loss_p$ – величина збитків за портфелем;
 p – задана довірча ймовірність.

Ці втрати можна поділити на очікувані (Expected Loss, EL) та неочікувані (Unexpected Loss, UL):

$$VaR^a = Expected\ Loss + Unexpected\ Loss. \quad (2)$$

Очікувані втрати – це середній рівень кредитних збитків, що виникають при невиконанні позичальником своїх зобов'язань. Неочікувані втрати показують відхилення збитків від розрахованого середнього значення.

Очікувані втрати розраховуються за наступною формулою:

$$EL_p = \sum_{i=1}^N (PD_i * CE_i * (1 - RR_i)), \quad (3)$$

де PD_i – ймовірність того, що дефолт позичальника відбудеться;

CE_i – вартість активів, що є схильними до ризику у момент настання дефолту;

RR_i – рівень відшкодування завданих втрат. Неочікувані втрати:

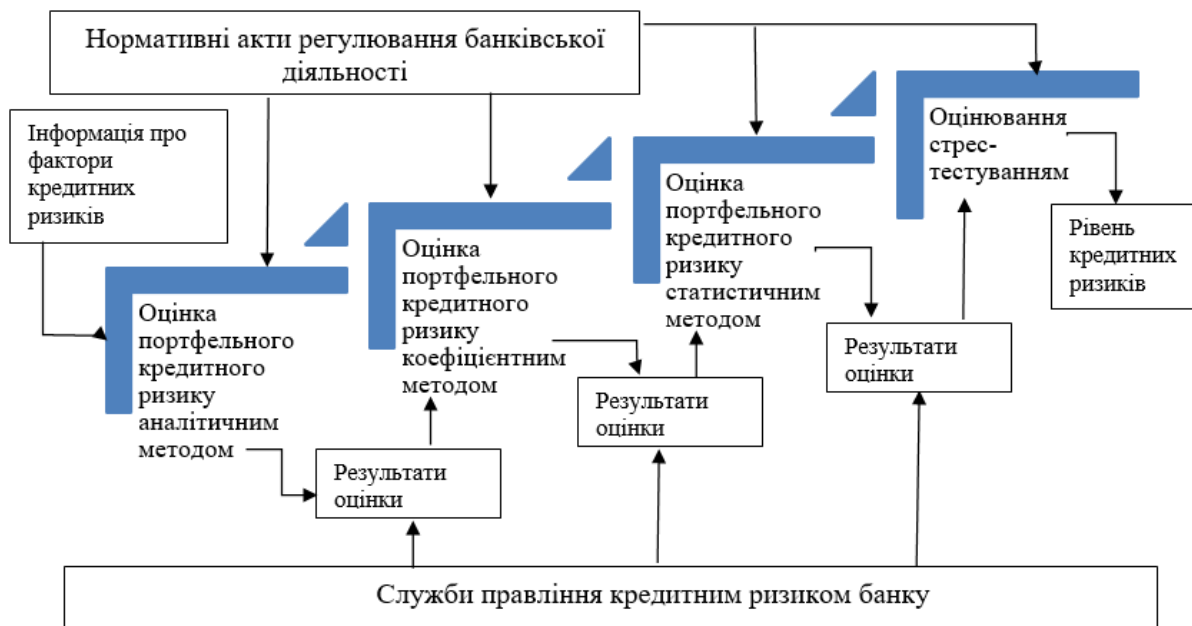


Рис. 2. Система оцінки ступеня кредитних ризиків

Джерело: розроблено автором на основі [12; 13; 17]

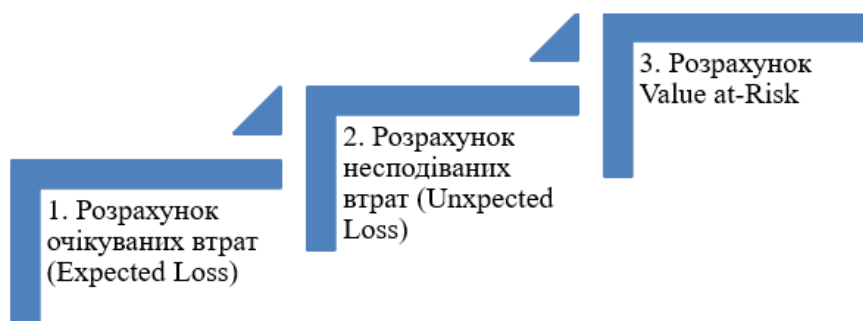


Рис. 3. Оцінка кредитного ризику за допомогою VaR-моделі

Джерело: розроблено автором на основі [1]

$$Unexpected\ Loss = VaR^a - Expected\ Loss . \quad (4)$$

Метод статистичного моделювання Монте-Карло використовується для побудови кривої розподілу кредитних втрат. Цей метод дозволяє генерувати випадкові числа, що імітують дефолтні дані позичальників, які потім об'єднуються в портфель, утворюючи сукупну оцінку збитків. Важливо зазначити, що розподіл збитків по кредитному портфелю не завжди відповідає відомим класам розподілів. Тому метод Монте-Карло є гнучким інструментом для моделювання будь-яких видів розподілів.

Очікувані втрати, як правило, мають прямий вплив на прибуток і рентабельність банку від наданого їм кредитного продукту, оскільки за кожним кредитом потрібно відраховувати резервну суму в розмірі не менше EL_i в спеціальний передбачений резервний фонд. Оцінене значення величини очікуваних втрат (EL_p) показує, в яких масштабах і обсягах банку необхідно формувати резерви на можливі втрати за виданими позиками. Величина несподіваних втрат або Credit VaR знаходить власний рівень надійності як кредитного портфеля, так і банку в цілому. Власний рівень надійності визначають відповідністю капіталу банку можливим неочікуваним втрат. Головна функція банківського капіталу виражається в захисті банку від банкрутства, він виступає своєрідною «подушкою безпеки», яка надає вкладникам і кредиторам можливість відшкодувати свої кошти навіть у випадках виникнення великих непередбачених втрат збитків.

В комерційному банку основною є рейтингова система аналізу та оцінки позичальників, яка надає змогу проведення перевірки кредитоспроможності останнього. Така методика базується на якісних та кількісних характеристиках клієнтів. До таких відносяться: показники фінансової звітності, кредитної історії позичальника, тощо. Причому, перелік параметрів з яких складається рейтингова оцінка, розголошувати не можна. В кінці аналізу кредитний рейтинг та група ризику приписуються кожному позичальнику.

Виділяють п'ять класів боржників (фізичних осіб). Рейтингові групи дозволяють об'єднати схожих по фінансовому стану позичальників. Такий поділ представлений у табл. 1.

Дослідження ґрунтується на даних про кредитну історію позичальників одного з українських банків за період з 2020 по 2023 рік. Аналіз проводився за допомогою методів математичної статистики. Для побудови моделі оцінки кредитного ризику з впровадженням моделі VaR, обробці піддалися дані за кредитами, видані комерційним банком фізичним особам. Обсяг проаналізованої вибірки склав 1000 позик [9]. За кожним позичальником була відома наступна інформація: сума отриманого кредиту; його внутрішній кредитний рейтинг та інша інформація.

Дефолтом у даному випадку вважаються позики за якими закріплено статус «поганий». Загальна кількість кредитних операцій у вибірці становить 1000, з них 270 – дефолтні. Вихідні дані наведено у табл. 2.

Таблиця 1

Рейтингові класи позичальників

Клас	Фінансовий стан	Кредитний рейтинг		Кількість календ-х днів прострочення погашення боргу	Динаміка абсолютних і відносних показників фінансової звітності
		за міжнародною шкалою	за класифікацією PA "Standard & Poor's" / "Fitch Ratings" / "Moody's Investors Service"		
Клас 1	високий	не нижчий, ніж рівень "А-"	рівень "А3"	< 3 днів	стабільно позитивна
Клас 2	добрий	не нижчий, ніж рівень "BBB-"	рівень "Baa3"	< 7 днів	переважно позитивна
Клас 3	задовільний	не нижчий, ніж рівень "B-"	рівень "B3"	< 15 днів	різноспрямована
Клас 4	незадовільний	не нижчий, ніж рівень "С"	рівень "Ca", або боржник (нерезидент) не має кредитного рейтингу за міжнародною шкалою	< 30 днів	негативна
Клас 5	критичний	рівня "D"	рівень "Ca", або боржник (нерезидент) не має кредитного рейтингу за міжнародною шкалою	більше 30 днів	стабільно негативна динаміка

Джерело: [2; 8; 10]

Кредитний портфель комерційного банку

Клас	Кредитний рейтинг за міжнародною шкалою за класифікацією рейтингових агентств "Standard & Poor's" або "Fitch Ratings"	Внесок у % від поточного доходу (в середньому)	Кількість позичальників	Кількість дефолтів	Сума позики, грн
Клас 1	від AAA до A-	<15	317	159	15 000 704
Клас 2	від BBB+ до BBB-	15-25	112	45	4 342 323
Клас 3	від BB+ до B-	25-35	199	32	16 214 259
Клас 4	від CCC+ до C	>35	102	34	9 640 934
Клас 5	D	-	-	-	-
Сума		-	1000	270	45 198 220

Джерело: розроблено автором

У межах дослідження було проаналізовано загальну кількість позичальників кожного класу та виявлено, яка кількість з них виявилися нездатними виконати свої зобов'язання перед банком. Ймовірність дефолту позичальників розраховувалася як відношення кількості позичальників, що не здатні виконати свої зобов'язання, до загальної їх кількості (табл. 3).

Отримані розрахунки є основою для вирішення задачі обчислення очікуваних втрат кредитного портфеля на основі формул (1)-(4).

Очікувані втрати є важливим показником кредитного ризику. Вони показують, скільки грошей банк очікує втратити внаслідок дефолтів за кредитами протягом певного періоду часу.

У дослідженні було здійснено розрахунок очікуваних втрат по кожному з 5 позичальників та загалом по кредитному портфелю (рис. 5). Результати розрахунків наведено на рис. Значення ймовірних втрат складе 10912 тис. грн., що дорівнює 24% вартості портфелю.

Наступним етапом реалізації запропонованого алгоритму стала оцінка рівня несподіваних втрат по кредитному портфелю за наступним алгоритмом:

1. Для кожного рейтингу були згенеровані випадкові величини, що відповідають ймовірності дефолту.

2. Було здійснено розрахунок рівня збитків для кожного позичальника.

3. Шляхом підсумовування втрат по кожному клієнту визначені сумарні збитки по кожній групі позичальників.

4. Розраховано сукупний рівень втрат по портфелю.

5. Кроки 1-4 були повторені багато разів та побудована емпірична функція розподілу втрат по портфелю (рис. 6).

У результаті реалізації цих кроків було отримано оцінку кредитного ризику портфеля з ймовірністю 0,99.

$$\begin{aligned} \text{Credit VaR} &= \text{VaR}^{0,99\%} - EL_p = \\ &= 34\,308 - 10\,911 = 23\,396 \text{ тис. грн.} \end{aligned}$$

Таким чином, рівень очікуваних збитків за 1 рік становить 34 308 тис. грн. Це 52,76% від загальної суми кредитного портфеля. У сумі VaR кредитного портфеля має $52,76\% + 24,14\% = 76,9\%$ від суми всіх кредитів портфеля.

Запропонований метод оцінювання ризику кредитного портфеля слід застосовувати повторно при будь-якій зміні структури портфеля: у такому випадку необхідна його повторна оцінка. База даних з інформацією про клієнтів також потребує регулярного оновлення.

Висновки з проведеного дослідження. Результати дослідження свідчать про те, що ймовірність дефолту значно вища у позичальників з низьким кредитним рейтингом. Метод Монте-Карло дозволив згенерувати дефолтні дані

Таблиця 3

Ймовірність дефолту позичальників за групами

Клас	Рейтинг	Ймовірність дефолту
Клас 1	від AAA до A-	$P_A = 0,50$
Клас 2	від BBB+ до BBB-	$P_B = 0,40$
Клас 3	від BB+ до B-	$P_C = 0,16$
Клас 4	від CCC+ до C	$P_D = 0,33$
Клас 5	D	$P_E = 0$

Джерело: розроблено автором

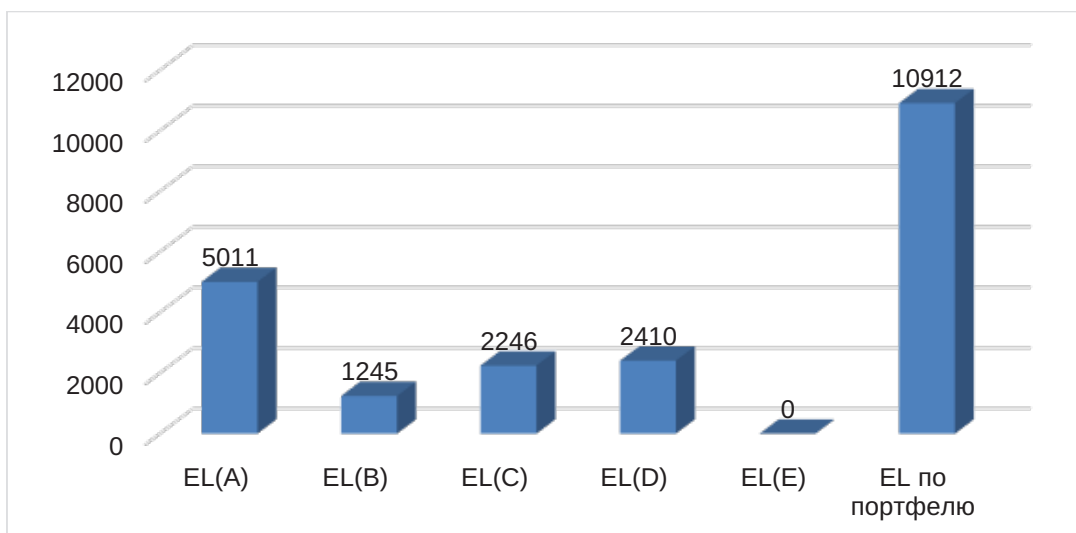


Рис. 4. Сума очікуваних втрат кредитного портфелю, тис. грн

Джерело: розроблено автором

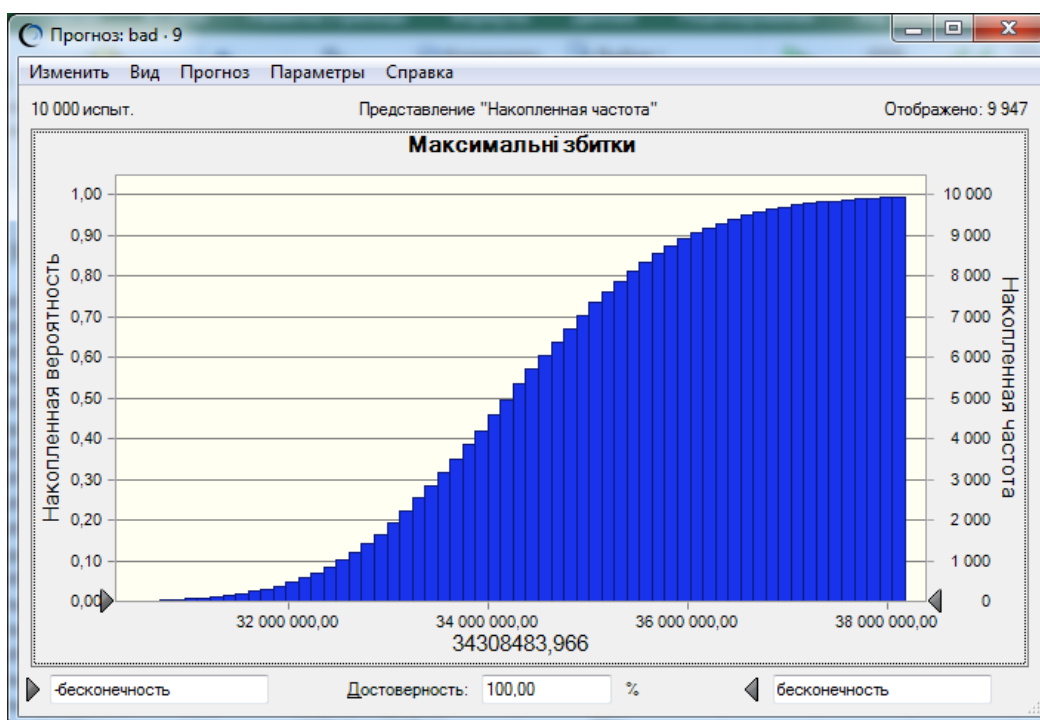


Рис. 5. Розподіл неочікуваних втрат за кредитним портфелем

Джерело: розроблено автором

позичальників та здійснити сукупну оцінку збитків. У результаті дослідження було підтверджено, що розподіл збитків по кредитному портфелю не завжди відповідає відомим класам розподілів. Тому запропонований підхід дозволив врахувати складні взаємозв'язки між позичальниками та кредитними установами, водночас проявити гнучкість у моделюванні різних факторів ризику.

Запропонований підхід до оцінки ризику дефолту кредитного портфелю має певну

обчислювальну складність, потребує великої кількості спостережень, водночас дозволяє адаптувати систему аналізу ймовірності дефолту з урахуванням нових моделей.

Загалом дослідження показало, що для забезпечення ефективності банківського функціонування, необхідно зменшити й удосконалити методи оцінки та управління кредитним ризиком. Саме в компетенції держави знаходиться можливість забезпечення умов доступності позичальників до

кредитних ресурсів банків через створення нормального бізнес-середовища для їх діяльності. На банки ж покладається необхідність впровадження ефективних й надійних методів вдосконалення процесу кредитування та інструментів мінімізації рівня кредитного ризику з метою покращення ефективності банківського функціонування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Башкіров О.В. Порівняльний аналіз VAR-методів оцінки ризику активів банку. *Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: зб.наук.праць*. Суми : УАБС НБУ. 2005. Вип. 14. С. 302–309.

2. Вовчак О.Д., Онуфрієнко М.П. Поняття кредитного ризику в банківській системі України. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2014. Вип. 8. Част. 6. С. 171–174.

3. Волкова В.В., Волкова Н.І. Розвиток системи страхування кредитних ризиків банків. *Економіка і організація управління*. 2023. № 2(50). С. 86–95.

4. Волкова В.В. Методичні аспекти управління ризиком кредитного портфеля банку. *Економіка і організація управління*. 2016. № 1(21). С. 45–52.

5. Дзюблук О.В., Прийдун Л.М. Кредитний ризик і ефективність діяльності банку: монографія. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2015. 295 с.

6. Коломієць Ю.Ю., Кочорба В.Ю. Моделювання ризиків діяльності банків. *Бізнес Інформ*. 2023. № 8. С. 138–148.

7. Кудіна В.Г. Класифікація ризиків у банківській сфері: теорія та практика. URL: <http://masters.donntu.ru/2013/iem/voloxina/library/kudina.pdf> (дата звернення: 14.03.2024)

8. Матвійчук В.І. Золотар А.К. Практичне використання методів мінімізації кредитного ризику на прикладі ПАТ АБ «Укргазбанк» *Економіка і організація управління*. 2020. № 4(40). С. 100–106.

9. Офіційний сайт Національного банку України URL: <https://www.bank.gov.ua> (дата звернення: 20.02.2024)

10. Постанова Національного банку України від 30.06.2016 № 351 «Про затвердження Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16#Text> (дата звернення: 20.03.2024)

11. Просович О.П., Процак К.В. Ідентифікація та оцінка кредитного ризику комерційних банків. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/mar/9657/ilovepdfcom-88-96.pdf>. (дата звернення: 2.02.2024)

12. Садчикова, І. Оцінка кредитного ризику комерційного банку в умовах коронакризи / І. Садчикова, А. Онопрієнко. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2022. № 2 (30). С. 115–124.

13. Сирчин О.Л. Оцінка кредитного ризику української банківської системи. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. Вип. 3 (50). Ч. 2. С. 195–201.

14. Слобода Л.Я. Дослідження факторів кредитних ризиків банків. *Регіональна економіка*. 2015. № 1. С. 125–135.

15. Слюсарчук Л.І. Базельський комітет з банківського нагляду. Велика українська енциклопедія. URL: https://vue.gov.ua/Базельський_комітет_з_банківського_нагляду (дата звернення: 16.03.2024).

16. Сохацька О., Патряк Т. Моделювання кредитного ризику в контексті здійснення операцій з кредитними деривативами. *Світ фінансів*. 2010. № 2. С. 87–93.

17. Стешенко О.Д. Ризикологія: Навч. посібник. Харків : УкрДУЗТ, 2019. 180 с.

18. Шпильовий В.А. Андрушкевич Н.В. Управління кредитним ризиком, як інструмент забезпечення економічної безпеки комерційного банку. *Гроші, фінанси і кредит*. 2016. № 7. С. 854–859.

REFERENCES:

1. Bashkirov O.V. (2005) Porivnialnyi analiz VAR-metodiv otsinky ryzyku aktyviv banku [Comparative analysis of VAR methods for assessing the risk of bank assets]. *Problemy i perspektyvy rozvytku bankivskoi systemy Ukrainy: zb.nauk.prats. – Problems and prospects of development of the banking system of Ukraine: collection of scientific works*. Sumy: UABS NBU, vol. 14, pp. 302–309.

2. Vovchak O.D., Onufrienko M.P. (2014). Poniattia kredytnoho ryzyku v bankivskii systemi Ukrainy [The concept of credit risk in the banking system of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu – Scientific Bulletin of Kherson State University*, vol. 8, no. 6, pp. 171–174.

3. Volkova V.V., Volkova N.I. (2023). Rozvytok systemy strakhuvannia kredytnykh ryzykiv bankiv. [Development of the credit risk insurance system of banks]. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia – Economics and management organization*, vol. 2(50), pp. 86–95.

4. Volkova V.V. (2016) Metodychnyi aspekty upravlinnia ryzykom kredytnoho portfelia banku [Methodical aspects of risk management of the bank's credit portfolio]. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia – Economics and management organization*, vol. 1(21), pp. 45–52.

5. Dzyublyuk O.V., Priydun L.M. (2015) *Kredytnyi ryzyk i efektyvnist diialnosti banku: monohrafiia*. [Credit risk and efficiency of bank activity: monograph]. (in Ukrainian).

6. Kolomiets Yu.Yu., Kochorba V.Yu. (2023). Modeliuvannia ryzykiv diialnosti bankiv [Modeling of banks' activity risks] *Biznes Inform – Business Inform*, vol. 8, pp. 138–148.

7. Kudina V.G. (2013) *Klasyfikatsiia ryzykiv u bankivskii sferi: teoriia ta praktyka* [Classification of risks in the banking sphere: theory and practice]. Available at: <http://masters.donntu.ru/2013/iem/voloxina/library/kudina.pdf> (accessed March, 14, 2024).

8. Matviychuk V.I. Zolotar A.K. (2020) *Praktychne vykorystannia metodiv minimizatsii kredytnoho ryzyku na prykladi PAT AB «Ukrhazbank»* [Practical use of credit risk minimization methods on the example of PJSC "UkrGasbank"]. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia – Economics and management organization*, vol. 4(40), pp. 100–106.

9. Ofitsiynyi sait Natsionalnoho banku Ukrainy [Official website of the National Bank of Ukraine]. Available

at: <https://www.bank.gov.ua> (accessed February, 20, 2024).

10. Postanova Natsionalnoho banku Ukrainy vid 30.06.2016 # 351 «Pro zatverdzhennia Polozhennia pro vyznachennia bankamy Ukrainy rozmiru kredytnoho ryzyku za aktyvnymy bankivskymy operatsiiamy». [Resolution of the National Bank of Ukraine dated 30.06.2016 No. 351 "On the approval of the Regulation on determination by banks of Ukraine of the amount of credit risk for active banking operations"]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16#Text> (accessed March, 20, 2024).

11. Prosovykh O.P., Protsak K.V. (2018). Identyfikatsiia ta otsinka kredytnoho ryzyku komertsiiynykh bankiv [Identification and assessment of credit risk of commercial banks]. Available at: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/mar/9657/ilovepdfcom-88-96.pdf>. (accessed February, 2, 2024).

12. Sadchikova, I., Onoprienko A., (2022). Otsinka kredytnoho ryzyku komertsiiinoho banku v umovakh koronakryzy [Assessment of credit risk of a commercial bank in the conditions of the corona crisis]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia – Problems and prospects of economics and management*, vol. 2 (30), pp. 115–124.

13. Sirchyn O.L. (2013) Otsinka kredytnoho ryzyku ukrainskoi bankivskoi systemy [Credit risk assessment

of the Ukrainian banking system]. *Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzhen – Herald of socio-economic research*, vol. 3 (50), no. 2, pp. 195–201.

14. Sloboda L.Ya. (2015) Doslidzhennia faktoriv kredytnykh ryzykiv bankiv [Study of credit risk factors of banks]. *Rehionalna ekonomika – Regional economy*, vol. 1, pp. 125–135.

15. Slyusarchuk L. I. Bazelskyi komitet z bankivskoho nahliadu. Velyka ukrainska entsyklopediia [Basel Committee on Banking Supervision. Great Ukrainian encyclopedia]. Available at: [https://vue.gov.ua/Basel Committee on Banking Supervision](https://vue.gov.ua/Basel%20Committee%20on%20Banking%20Supervision) (Accessed March, 16, 2024).

16. Sokhatska O., Patryak T. (2010) Modeliuvannia kredytnoho ryzyku v konteksti zdiisnennia operatsii z kredytnymy deryvatyvamy [Credit risk modeling in the context of transactions with credit derivatives]. *Svit finansiv – The world of finance*, vol. 2, pp. 87–93.

17. Steshenko O. D. (2019). *Ryzykologhii: Navch. posibnyk* [Riskology: Education. Manual]. Kharkiv: UkrDUZT. (in Ukrainian).

18. Shpylovy V.A. Andrushkevich N.V. (2016) Upravlinnia kredytnym ryzykom, yak instrument zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky komertsiiinoho banku [Credit risk management as a tool for ensuring the economic security of a commercial bank]. *Hroshi, finansy i kredyt – Money, finance and credit*, vol. 7, pp. 854–859.