

Фінанси, банківська справа та страхування

УДК 336.77:001.891

Апостолов Денис Володимирович

*студент кафедри фінансів та бізнес-консалтингу
Київського національного університету технологій та дизайну*

Apostolov Denys

*Student of the Department of Finance and Business Consulting
National University of Technologies and Design*

Батрак Ольга Володимирівна

*кандидат економічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну*

Batrak Olha

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Kyiv National University of Technologies and Design*

ORCID: 0000-0003-1386-4169

**УПРАВЛІННЯ КРЕДИТНИМ РИЗИКОМ БАНКУ:
БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І НАУКОВИХ
КОЛАБОРАЦІЙ
BANK CREDIT RISK MANAGEMENT: BIBLIOMETRIC ANALYSIS
OF RESEARCH AND SCIENTIFIC COLLABORATIONS**

***Анотація.** Вступ. Кредитний ризик є ключовим викликом для фінансової стабільності банків, особливо в умовах макроекономічної нестабільності та геополітичних криз. Актуальність проблеми зросла внаслідок пандемії COVID-19, фінансових криз та повномасштабної війни в Україні, що спричинило значні зміни у банківському секторі. Впровадження сучасних технологій, зокрема машинного навчання та*

штучного інтелекту, трансформує підходи до оцінки кредитного ризику, роблячи їх більш точними та адаптивними до нових умов.

Мета. Метою статті є систематизація наукових досліджень у сфері управління кредитним ризиком банків для виявлення наукових трендів, визначення провідних країн, наукових установ та авторів, які здійснюють найбільший внесок у розвиток цієї тематики.

Матеріали і методи. Дослідження базується на бібліометричному аналізі наукових публікацій, індексованих у базс даних Scopus, з використанням інструментарію VOSviewer. Використано методи трендового аналізу, аналізу цитованості, кластеризації ключових слів та мережевого аналізу співавторства.

Результати. Встановлено, що кількість наукових публікацій з управління кредитним ризиком банків суттєво зросла після глобальної фінансової кризи 2008 року, пандемії COVID-19 та під впливом цифровізації фінансового сектору. Провідними центрами досліджень є Китай та США. Визначено, що у сучасних дослідженнях домінують підходи, які використовують машинне навчання, нейронні мережі, глибоке навчання та гібридні моделі оцінки кредитного ризику. Також спостерігається активне впровадження технологій великих даних (Big Data) для прогнозування ймовірності дефолту позичальників.

Перспективи. Подальші дослідження мають бути зосереджені на інтеграції фінансових технологій у кредитний ризик-менеджмент, розробці гібридних моделей, що поєднують традиційні статистичні методи та штучний інтелект.

Ключові слова: банківська система, банк, кредитний ризик, бібліометричний аналіз.

Summary. *Introduction.* Credit risk is a key challenge to banks' financial stability, particularly in macroeconomic instability and geopolitical crises. The

relevance of this issue has increased due to the COVID-19 pandemic, financial crises, and the full-scale war in Ukraine, which have led to significant transformations in the banking sector. Adopting modern technologies, including machine learning and artificial intelligence, is reshaping credit risk assessment approaches, making them more accurate and adaptable to new conditions.

Objective. This study's objectives are to systematize scientific research in the field of bank credit risk management to identify key research trends and determine leading countries, research institutions, and authors contributing the most to the development of this field.

Materials and methods. The study is based on a bibliometric analysis of scientific publications indexed in the Scopus database, utilizing the VOSviewer analytical tool. The methods applied include trend analysis, citation analysis, keyword clustering, and co-authorship network analysis.

Results. It has been established that the number of scientific publications on bank credit risk management has significantly increased following the global financial crisis 2008, the COVID-19 pandemic, and the impact of financial sector digitalization. China and the United States have been identified as the leading research centers in this domain. Contemporary studies predominantly employ approaches integrating machine learning, neural networks, deep learning, and hybrid credit risk assessment models. Additionally, big data technologies are increasingly being applied to predict borrower default probability.

Prospects. Future research should focus on integrating financial technologies into credit risk management and developing hybrid models that combine traditional statistical methods with artificial intelligence.

Key words: *banking system, bank, credit risk, bibliometric analysis.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах функціонування кредитний ризик є одним з фундаментальних викликів, що визначає

фінансову стабільність банків та ефективність їх діяльності. Сучасні макроекономічні та геополітичні виклики ускладнюють управління кредитним ризиком, роблячи їх невіддільним складником стратегічного управління банківською діяльністю. Актуальність проблеми зросла в умовах повномасштабної війни росії проти України, що спричинило рецесійні явища, порушення виробничих і логістичних ланцюгів та зниження платоспроможності населення й підприємств. Це створило значні загрози для якості кредитних портфелів банків та потребує адаптації механізмів управління кредитним ризиком. У цьому контексті особливої актуальності набуває бібліометричний аналіз наукового доробку щодо управління кредитним ризиком, що дозволяє визначити динаміку дослідницьких тенденцій, встановити ключові напрями наукових колаборацій та сформувати науково-методологічну базу для подальшого вдосконалення механізмів управління кредитним ризиком у банківській сфері.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Бібліометричний аналіз у сфері управління кредитним ризиком банків перебуває на етапі становлення.

До Прадо Ж. В. та ін. (2014) у [7] на основі даних з бази Web of Science здійснили бібліометричний аналіз публікацій, присвячених проблематиці кредитного ризику та банкрутства за період 1968–2014 років. Авторами встановлено зростання наукового інтересу до цієї тематики, яке посилювалося після світової фінансової кризи 2008 року, та підтверджено міждисциплінарний характер наукових розвідок у сфері кредитного ризику, що охоплюють фінанси, економіку, управління, математику, інженерію та обробку даних. Дослідниками було визначено, що основна увага в публікаціях зосереджена на застосуванні багатовимірних аналізів даних, зокрема методів дискримінантного аналізу та логістичної регресії, які, попри розвиток новітніх методів, лишаються актуальними. При цьому вони

наголошують на тому, що спостерігається активізація використання нейронних мереж та гібридних моделей, які поєднують традиційні статистичні підходи з методами штучного інтелекту. Отримані висновки підкреслюють необхідність подальших досліджень, спрямованих на підвищення інтерпретованості моделей машинного навчання та інтеграцію великих даних для підвищення ефективності оцінки кредитного ризику.

У дослідженні Загоре С. та ін. [19] проведено комплексний бібліометричний аналіз наукових праць, присвячених оцінці кредитного ризику, за період 1960–2016 років. Використовуючи дані з бази Web of Science, автори проаналізували 1695 наукових статей, опублікованих у 442 журналах, що охоплюють 2928 дослідників з 72 країн. За результатами виокремлено ключові напрями досліджень у сфері оцінки кредитного ризику, а саме: ціноутворення боргових цінних паперів; моделювання інтенсивності дефолту; порівняльний аналіз кредитних моделей та ринків; ціноутворення кредитно-дефолтних свопів та оцінка резервів під кредитні втрати. Автори наголошують на необхідності подальшого розвитку моделей оцінки кредитного ризику з урахуванням цифровізації фінансових ринків, впровадження методів машинного навчання та альтернативних інструментів аналізу. Вченими було визначено перспективні напрями подальших досліджень, які включають інтеграцію новітніх технологій у процеси прогнозування кредитних ризиків, а також оцінку впливу регуляторних змін на ефективність моделей кредитного скорингу.

Нобані Х. та ін. (2022) здійснили бібліометричний аналіз еволюції академічних досліджень у сфері оцінки кредитного ризику та застосування великих даних за період 2012–2021 років [14]. Науковці, як і до Прадо Ж. В. та ін. (2014) у [7], наголошують на високому рівні міждисциплінарності цієї сфери, що охоплює фінанси, статистику, інформатику та економічний аналіз. Використовуючи методи аналізу цитованості, співавторства та ключових слів, автори виявили, що Китай є

лідером за кількістю наукових публікацій у цій галузі, що зумовлено активним упровадженням цифрових технологій у фінансовому секторі країни. Встановлено, що поточні дослідницькі пріоритети включають вдосконалення моделей оцінки кредитного ризику через інтеграцію методів машинного навчання, нейронних мереж і гібридних моделей, а також використання альтернативних джерел даних, зокрема інформації з соціальних мереж та поведінкових характеристик клієнтів. Водночас актуальним залишається розв'язання етичних і правових викликів, пов'язаних із конфіденційністю та захистом персональних даних.

Будіанто Е. В. Х. (2023) у [3] здійснив картографування наукових досліджень, присвячених кредитному ризику в ісламських та традиційних банках. У межах дослідження автор проаналізував 1139 наукових статей, опублікованих у період 1975–2022 роки, застосовуючи бібліометричні методи та програмне забезпечення VOSviewer. Отримані ним результати підтвердили значне зростання кількості публікацій у цій сфері, що свідчить про посилення наукового інтересу до проблематики кредитного ризику в банківських системах різних типів. Аналіз дозволив виокремити п'ять кластерів досліджень, що охоплюють 13 основних тематичних напрямів, пов'язаних з управлінням кредитним ризиком, включаючи визначення та цілі, стратегії, рівні ризику та ліміти, політики та процедури, ідентифікацію, вимірювання, моніторинг, контроль ризику, інформаційні системи, детермінанти ризику, вплив ризику та його пом'якшення.

У дослідженні Кедія П. та Мішри Л. (2023) [12] здійснено систематичний огляд літератури та бібліометричний аналіз наукових праць у сфері управління кредитним ризиком. Автори проаналізували 774 наукові публікації, опубліковані в період 1990–2022 років, використовуючи дані бази Scopus та програмне забезпечення R. Дослідження охоплює аналіз тенденцій публікацій, цитованості, контент-аналіз та кластеризацію ключових слів. Отримані результати дозволили визначити інтелектуальну

структуру досліджень у сфері кредитного ризику, а також виокремити перспективні напрями для подальших наукових розвідок.

Сюе Ц. та Фан І. (2023) у [17] провели бібліометричний аналіз досліджень кредитного ризику за період 2007–2022 років, використовуючи програмне забезпечення COOC та VOSviewer. Основні результати свідчать, що кількість наукових статей, присвячених кредитному ризику, зростає за ступеневу залежністю, а активізація досліджень у цій сфері розпочалася після глобальної фінансової кризи 2008 року, при цьому провідними країнами за кількістю досліджень є Китай та США. Автори визначили, що ключовими напрямками досліджень є оцінка кредитного ризику, фінансування ланцюгів постачання, застосування методів машинного навчання, скоринг кредитоспроможності, аналіз імовірності дефолту та кредитна діяльність банків. З огляду на переваги та виклики цифровізації перспективними напрямками подальших досліджень є: поєднання технологій штучного інтелекту з експертними знаннями для створення точних та інтерпретованих моделей оцінки кредитного ризику; розробка методів підвищення інтерпретованості алгоритмів машинного навчання; інтеграція різних джерел даних, включаючи традиційні фінансові показники, альтернативні та зовнішні дані.

Наукові дослідження Джайна В. та його співавторів у 2023 [10] та 2024 роках [11] зосереджені на застосуванні передових технологій для управління кредитним ризиком.

У дослідженні 2023 року дослідники проаналізували вплив технологічних інновацій на управління кредитним ризиком [10]. Автори здійснили бібліометричний аналіз для визначення ролі передових технологій, зокрема штучного інтелекту та машинного навчання, у вдосконаленні методів оцінки та управління кредитними ризиками. Результати дослідження засвідчили посилення уваги наукової спільноти до застосування технологічних рішень задля підвищення точності

прогнозування та ефективності управління кредитними ризиками, що підтверджує активну інтеграцію цифрових інновацій у фінансовий сектор.

У наступному дослідженні (2024) [11] автори зосередили увагу на застосуванні методів штучного інтелекту для прогнозування кредитоспроможності позичальників та управління ризиками дефолту. Аналіз 310 наукових публікацій, індексованих у базі Scopus, дозволив виявити ключові тенденції у використанні штучного інтелекту, зокрема методів машинного навчання, глибокого навчання, нейронних мереж та їх гібридних моделей, у сфері оцінки кредитного ризику.

Попри значні наукові здобутки, залишається потреба у подальших дослідженнях, заснованих на бібліометричному аналізі. Це сприятиме врахуванню сучасних тенденцій цифровізації, глобалізації фінансових ринків та інтеграції альтернативних джерел даних, що є ключовими факторів розвитку методів оцінки та управління кредитними ризиками.

Метою статті є систематизація наукових досліджень у сфері управління кредитним ризиком банків шляхом бібліометричного аналізу для виявлення наукових трендів, визначення провідних країн, наукових установ та авторів, які здійснюють найбільший внесок у розвиток цієї тематики. Отримані результати сприятимуть формуванню комплексного уявлення про динаміку досліджень у цій сфері, вдосконаленню теоретичних підходів та підвищенню ефективності практичних інструментів управління кредитним ризиком у банківській системі України з урахуванням сучасних викликів.

Матеріали і методи. Для дослідження використана база Scopus, яка забезпечує репрезентативний набір наукової літератури, присвяченій проблематиці управління кредитним ризиком.

Для відбору публікацій застосовано наступний пошуковий запит: TITLE-ABS-KEY («credit risk» OR «non-performing loans») AND («bank» OR «financial institution» OR «banking sector») AND («credit risk

management» OR «credit risk assessment» OR «credit risk modelling» OR «loan default prediction») на часовому горизонті з 1989 по 2024 роки. У результаті отримано набір зі 1045 наукових статей, які були проаналізовані з метою виявлення основних тенденцій, теоретичних підходів та методологічних рішень у сфері управління кредитним ризиком банків з використанням трендового та бібліометричного аналізу.

Виклад основного матеріалу. На рисунку 1 представлена динаміка публікацій у сфері управління кредитним ризиком банків з 1989 по 2024 рік.

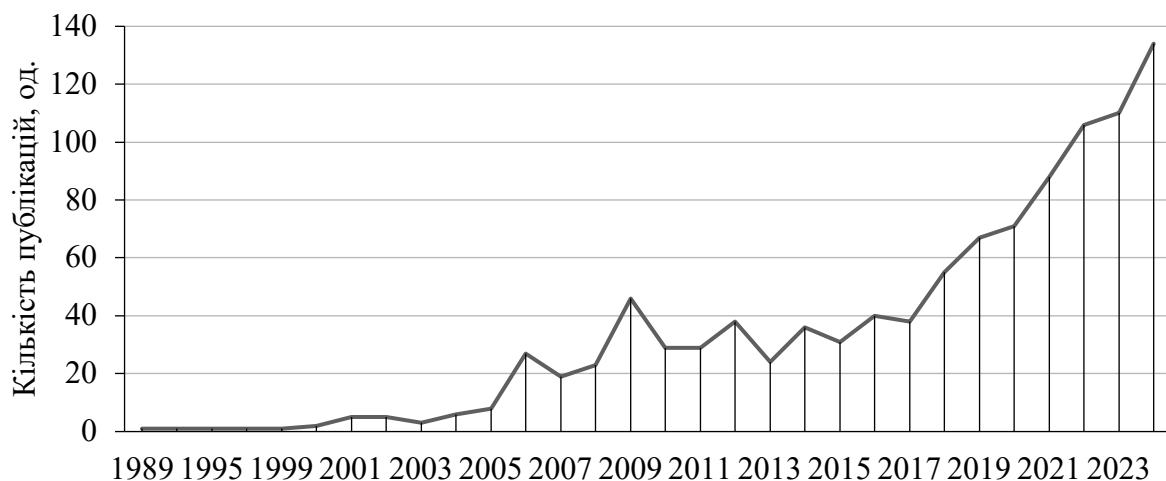


Рис. 1. Динаміка публікацій з тематики управління кредитним ризиком банків за 1989-2024 рр.

Джерело: складено авторами за даними пошукової системи бази Scopus

На основі наведених даних можна зробити висновок, що в дослідженнях управління кредитним ризиком банків наявні ключові стадії, які характеризують еволюцію банківської діяльності, зміни у регуляторному середовищі та вплив впровадження нових технологій.

Початковий період (1989-1990-ті роки) характеризувався низькою науковою активністю, що пояснюється відносною стабільністю банківських систем та відсутністю масштабних кризових явищ, які б стимулювали дослідницький інтерес у цей період. Запровадження

Базельської угоди I (1988 рік) стало першим системним поштовхом у розробці підходів до оцінки кредитного ризику та сприяло поступовому зростанню уваги дослідників до цієї проблематики. Імпульсом до активізації досліджень у 2000-х роках стало прийняття Базельської угоди II (2004 рік), яка вимагала від банків удосконалення методів оцінки кредитних ризиків. Це призвело до появи значної кількості наукових праць, спрямованих на розробку моделей кредитного скорингу та оцінки ймовірності дефолту.

Значне зростання публікаційної активності спостерігається після світової фінансової кризи 2007-2009 років, яка виявила недостатність наявних механізмів управління ризиками та призвела до значної трансформації регуляторних підходів у банківському секторі, результатом чого стало запровадження Базелю III (2010 рік). Третя частина Базельської угоди підвищила вимоги до капіталу та ліквідності банків, а також стимулювала інтенсивний розвиток досліджень банківського ризик-менеджменту в цілому та управління кредитним ризиком, зокрема.

Період 2010-х років відзначався подальшим зростанням кількості публікацій, зокрема на тлі впровадження нових регуляторних вимог, а також активної цифровізації банківської діяльності, що, зокрема, передбачала використання великих даних (Big Data) та штучного інтелекту в оцінці та управлінні кредитним ризиком.

Поточний етап (2020-2024 рр.) позначений впливом пандемічної кризи та геополітичної невизначеності, що актуалізували питання якості кредитних портфелів та запобігання зростання недіючих кредитів. У відповідь на зростання зовнішніх загроз та невизначеності банки ініціювали застосування нових підходів до прогнозування кредитоспроможності та кредитних ризиків, що, своєю чергою, стимулювало наукові дослідження.

Отже, динаміку наукових досліджень у сфері управління кредитним ризиком можна визначити як реактивну до макроекономічних та регуляторних змін, що підтверджується хвилеподібним характером наукової активності у відповідь на фінансові потрясіння та структурні трансформації у банківському секторі.

Рисунок 2 ілюструє глобальну публікаційну активність у сфері управління кредитним ризиком банків, підкреслюючи нерівномірність досліджень між різними країнами.



Рис. 2. Географічний розподіл досліджень з управління кредитним ризиком банків
Джерело: складено авторами за даними пошукової системи бази Scopus

Аналіз отриманих даних свідчить, що науковці з 88 країн брали участь у дослідженнях цієї тематики. Однак понад 45,7 % усіх наукових публікацій зосереджено у п'яти країнах: Китаї (24 %), Індії (6,9 %), США (5,8 %), Великій Британії (5,4 %) та Італії (3,6 %). Домінування цих країн пояснюється високим рівнем розвитку фінансових ринків, масштабом банківських систем, а також наявністю потужної академічної спільноти, яка досліджує проблематику кредитного ризику.

Мережевий аналіз міжнародної наукової співпраці (рис. 3) демонструє тісні взаємозв'язки між провідними країнами, що беруть участь у дослідженнях з управління кредитним ризиком.

Китай, США, Німеччина, Італія, Швейцарія та Гонконг є глобальними лідерами, що мають значний вплив на дослідження у цій сфері, зумовлений розвиненою фінансовою та банківською системами, потужним академічним середовищем і високою публікаційною активністю.

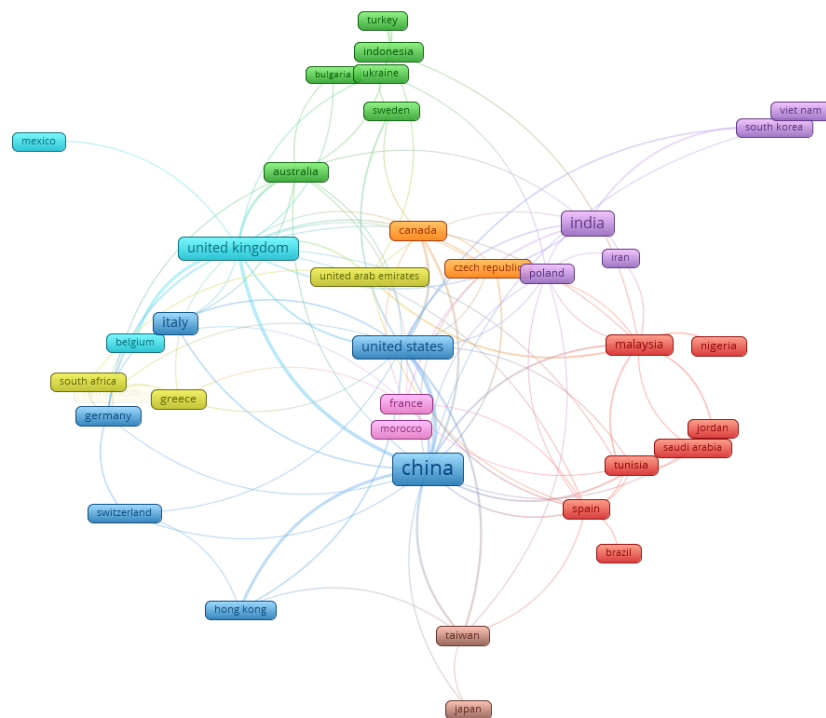


Рис. 3. Мережева карта співавторства науковців (критерій – країна, зазначена в афіліації) з тематики управління кредитним ризиком банку

Джерело: складено авторами на основі бази Scopus з використанням VOSviewer

До кластера країн з активізацією досліджень у сфері кредитного ризику належать Індія, Іран, Польща, Південна Корея та В'єтнам. Вони мають банківські сектори, що швидко зростають, та демонструють активну міжнародну співпрацю. Індія є лідером цієї групи, що пояснюється необхідністю розробки ефективних стратегій управління проблемними активами через високу частку недіючих кредитів у банківській системі.

Група країн з розвиненими та перехідними фінансовими ринками демонструє активну участь у дослідженнях, що зумовлено необхідністю адаптації міжнародних стандартів управління кредитними ризиками до специфіки національних банківських систем. До цього кластеру входять Бразилія, Йорданія, Малайзія, Нігерія, Іспанія та Туніс, які демонструють зростання публікаційної активності. Окремо виділяється кластер країн, де розвинені країни (Австралія, Швеція) активно співпрацюють з країнами, що розвиваються (Україна, Індонезія, Болгарія, Туреччина). Греція, Південна Африка та ОАЕ приділяють значну увагу розробці ефективних механізмів управління кредитними ризиками у відповідь на фінансові кризи та макроекономічну нестабільність.

Окрему категорію складають специфічні малі дослідницькі кластери, які не є центрами міжнародної наукової кооперації (Бельгія, Мексика та Велика Британія; Канада та Чехія; Японія та Тайвань; Франція та Марокко), але здійснюють значний внесок у розвиток теоретичних і прикладних аспектів управління кредитним ризиком банків.

Аналіз провідних наукових установ у сфері управління кредитним ризиком підтверджує домінування Китаю. Найактивніші університети – Університет електронної науки та технологій Китаю, Харбінський та Даляньський технологічні університети, Пекінський транспортний університет – зробили значний внесок у методологію оцінки кредитного ризику, моделювання дефолтів та впровадження інтелектуальних технологій. Важливу роль відіграють також європейські та північноамериканські заклади, зокрема Саутгемптонський університет (Велика Британія), Католицький університет Левена (Бельгія), Нью-Йоркський (США) та Торонтський університети (Канада). Активні дослідження ведуться і в країнах, що розвиваються, зокрема в Малайзії, Тунісі та Індонезії, де ключовими науковими центрами є Університет наук Малайзії та Сфакський університет.

Результати аналізу регіонального контексту дозволяють зробити висновок, що дослідження у сфері управління кредитним ризиком є глобальним явищем, але концентруються переважно у країнах з розвиненими банківськими системами. Подальший розвиток цієї тематики потребує ширшого представлення країн, щоб забезпечити всебічний аналіз кредитних ризиків, притаманних різним економічним системам.

Аналіз предметних областей досліджень свідчить про те, що більшість наукових публікацій зосереджена в таких дисциплінах, як інформатика (24,7 %), економіка, економетрика та фінанси (20 %), бізнес, менеджмент і бухгалтерський облік (17,8 %), інженерія (13,5 %) та математика (9,4 %). Це підтверджує ключову роль аналітичних та кількісних методів у прогнозуванні кредитних ризиків, моделюванні кредитоспроможності та застосуванні алгоритмів машинного навчання. Дослідження в галузі наук про прийняття рішень (8,7 %) акцентують на необхідності використання методів оптимізації, теорії ігор та когнітивних стратегій. Включення соціальних наук (5,8 %) свідчить про зростання інтересу до поведінкових аспектів рішень позичальників, а наявність досліджень у сфері наук про навколишнє середовище (2 %) свідчить про інтеграцію ESG-факторів у процеси оцінювання кредитних ризиків. Отримані результати щодо міждисциплінарного характеру досліджень корелюють із висновками інших науковців, підтверджуючи актуальність комплексного підходу до управління кредитними ризиками банків.

Результати аналізу дозволили зробити висновок, що дослідження кредитного ризику банків здійснюється широким колом авторів, без вираженого домінування окремих наукових груп. Бібліометричний аналіз свідчить, що ця галузь ще не сформувала стабільного, централізованого ядра вчених. Натомість багато науковців роблять індивідуальні внески, часто зосереджуючись на різних аспектах управління кредитним ризиком банку.

Аналіз цитування (табл. 1) відіграє важливу роль у бібліометричних дослідженнях, оскільки дозволяє оцінити вплив та значущість наукових праць у відповідній сфері. Як свідчать наведені дані, дослідження зосереджені на розробці та оптимізації моделей оцінки кредитного ризику, зокрема з застосуванням технологічних інновацій, що підвищує точність прогнозування та ефективність скорингових систем.

Таблиця 1

Найбільш цитовані публікації у сфері управління кредитним ризиком банків, проіндексовані у базі Scopus за 1989-2024 рр.

Автор(и)	Зміст публікації	Кількість цитувань	Рік публікації
Чихак М., Гессе Х.	Порівняння фінансової стабільності ісламських та комерційних банків з акцентом на управління кредитним ризиком.	535	2010
Орецкий С., Орески Г.	Використання гібридного генетичного алгоритму та нейронних мереж для оптимізації вибору ознак та підвищення точності оцінки ризику.	356	2014
Крук Дж. Н., Едельман Д. Б., Томас Л. С.	Аналіз методів оцінки ризику споживчого кредитування, огляд використання логістичної регресії та методів машинного навчання.	344	2007
Го Ю., Чжоу В., Луо С., Лю С., Сюн Х.	Розробка моделі оцінки кредитного ризику для P2P-кредитування, на основі екземплярів, яка здатна оцінювати прибутковість та ризик кожного окремого кредиту.	265	2016
Даффи Д., Синглтон Дж. К.	Концептуальні та емпіричні основи оцінки кредитного ризику. моделювання інструментів, схильних до дефолту.	234	2012
Анджеліні Е., ді Толло Дж., Роли А.	Використання нейромереж для оцінки ризику дефолту, порівняння стандартних та спеціалізованих архітектур.	233	2008
Чан Ю.-Ч., Чанг К.-Х., Ву Г.-Дж.	Використання XGBoost для підвищення точності класифікації кредитного ризику порівняно з традиційними методами.	218	2018
Абелан Дж., Кастеллано, Дж.	Аналіз ефективності базових класифікаторів у кредитному скорингу, вибір оптимального підходу для підвищення точності прогнозування.	195	2017
Варетто Ф.	Порівняння дискримінантного аналізу та генетичних алгоритмів у прогнозуванні	172	1998

дослідження, присвячені застосуванню методів машинного навчання для прогнозування кредитного ризику та оцінки ймовірності дефолту позичальників. Досліджуються традиційні та інноваційні підходи, зокрема глибоке навчання (багатошарові перцептрони, LSTM-мережі), ансамблеві методи (градієнтний бустинг, випадкові ліси, XGBoost) та федеративне навчання, що дає змогу працювати з розподіленими даними без централізованого збору. Також проводиться порівняльний аналіз продуктивності різних підходів, що дозволяє визначити оптимальні методи прогнозування дефолтів. Важливим напрямом також є інженерія ознак для покращення якості моделей, а також розв'язання проблеми дисбалансованих даних у кредитному скорингу, для корекції яких досліджуються методи перекодування вибірки, генерації синтетичних прикладів, налаштування ваг моделі та специфічних функцій втрат.

Другий (зелений) кластер «Фінансова стабільність та управління кредитними ризиками» (65 ключових слів) об'єднує дослідження, спрямовані на вивчення детермінант фінансової стабільності банків та механізмів управління кредитними ризиками. Особлива увага приділяється аналізу структури кредитного портфеля, рентабельності активів, ефективності управління ресурсами та динаміки дефолтів, що є ключовими факторами фінансової стабільності. Значну роль відіграє дослідження управління кредитними ризиками, зокрема аналіз недіючих кредитів та розробка стратегій мінімізації кредитних втрат. У цьому контексті важливе місце займає аналіз впливу макрофакторів (рівня економічного розвитку, наслідків фінансових криз, ефективності регуляторних механізмів, цифровізації та фінансової інклюзії) на розширення доступу до кредитних ресурсів та рівень ризику кредитних операцій.

Окремий напрям досліджень зосереджений на інформаційній асиметрії та її впливі на кредитний ризик. Аналізується поведінка

позичальників і сучасні підходи до оцінки кредитоспроможності, зокрема традиційні скорингові моделі та алгоритми машинного навчання, що підвищують точність прогнозування дефолтів.

Дослідження також охоплюють емпіричний аналіз моделей ризик-менеджменту для оптимізації банківських процесів і підвищення ефективності кредитної політики. Значна увага приділяється DEA аналізу для оцінки продуктивності банків та оптимізації використання ресурсів.

Також розглядаються регіональні особливості банківських систем, включаючи специфіку європейського, азійського та ісламського банкінгу. Значну роль відіграють глобальні фінансові тенденції та необхідність адаптації банківських стратегій до змін зовнішнього середовища.

Третій кластер об'єднує дослідження, присвячені математичному моделюванню кредитного ризику, оцінці ймовірності дефолту позичальників та розробці стратегій управління кредитними ризиками у банківському секторі. Основна увага приділяється використанню математичних та статистичних методів, що підвищують точність прогнозування та мінімізують кредитні втрати. Дослідження охоплюють моделі кредитного ризику, дискримінантний аналіз, методи Монте-Карло, а також нейронні мережі, що використовуються для побудови інтелектуальних моделей оцінки кредитних ризиків. Важливу роль у цьому кластері відіграє аналіз регуляторних стандартів, оцінка економічного капіталу та вартості ризику (VaR). Значна увага приділяється стрес-тестуванню банків та ймовірнісному моделюванню ризиків в умовах невизначеності. Активно вивчаються підходи до оцінки втрат у разі дефолту (LGD), застосування оптимізаційних алгоритмів та вплив макроекономічних факторів на кредитний ризик. Дослідження також охоплюють застосування комп'ютерного моделювання та аналітики великих даних у сфері управління кредитним ризиком, що дозволяє покращити якість прогнозів та підвищити адаптивність банківських систем

до змін зовнішнього середовища. Значну увагу приділено корпоративному управлінню та його ролі у забезпеченні фінансової стабільності банків, зокрема у формуванні політики кредитного ризик-менеджменту, оптимізації кредитних бізнес-процесів та підвищенні прозорості кредитних операцій.

Четвертий кластер «Аналітичні та оптимізаційні методи в управлінні кредитним ризиком» (45 ключових слів; оливковий) досліджує застосування аналітичних підходів, штучного інтелекту, оптимізаційних алгоритмів та великих даних для оцінки та прогнозування кредитних ризиків. Основна увага зосереджена на дослідженні систем раннього попередження, класифікаційній точності та оцінці фінансової стабільності позичальників. Серед ключових напрямів, які досліджуються науковцями, методи машинного навчання (глибокі нейронні мережі, нейронні мережі зі зворотним поширенням помилки, мультишарові нейронні мережі); оптимізаційні алгоритми, використані для побудови стратегій кредитного ризик-менеджменту (генетичні алгоритми, оптимізація рою частинок, логістичні регресії, методи підтримки векторів); аналіз великих даних та використання Інтернету речей. Окрему увагу приділено прогнозуванню ризиків для малих та середніх підприємств, управлінню фінансуванням ланцюгів постачання та впровадженню інформаційних систем для вдосконалення банківських процесів. Це дозволяє підвищити точність оцінки кредитних ризиків і мінімізувати втрати банків у разі їх реалізації.

П'ятий кластер «Алгоритмічні підходи до оцінки кредитного ризику та прогнозування дефолтів» (24 ключові слова; фіолетовий) охоплює дослідження, зосереджені на алгоритмічних методах оцінки кредитних ризиків, кластерному аналізі та машинному навчанні для прогнозування дефолтів позичальників. Основний акцент зроблено на вдосконаленні методів класифікації позичальників, підвищенні точності прогнозування та оптимізації рішень щодо кредитування. Важливе місце займають

скорингові моделі, аналіз очікуваних втрат (EL) та застосування стандартів IFRS 9, що визначають сучасні підходи до оцінки ризиків та розрахунку резервів. Ключову роль відіграють методи навчання з учителем, ансамблеві алгоритми та підтримка векторних машин (SVM), які підвищують точність оцінки кредитоспроможності. Також досліджується використання великих даних для оптимізації ризик-менеджменту, автоматизації процесів та адаптації банківських систем до змін у фінансовому середовищі, що сприяє стратегічному управлінню кредитними ризиками.

Шостий кластер «Використання штучного інтелекту в аналізі кредитних ризиків» блакитного кольору (17 ключових слів) зосереджений на застосуванні штучного інтелекту та нейронних мереж для оцінки та управління кредитними ризиками банків. Ключові напрями включають оцінку фінансових індикаторів, контроль ризиків та системи раннього попередження, що прогнозують фінансові проблеми позичальників, а також автоматизацію процесу оцінки кредитоспроможності позичальників. Окремий напрямок досліджень стосується аналізу громадської думки у банківському секторі, що дозволяє оцінювати рівень довіри до банків та використовувати ці дані для вдосконалення кредитної політики банків.

Сьомий (помаранчевий) кластер «Інтелектуальні системи оцінки кредитоспроможності та фінансової ефективності» (14 ключових слів) об'єднує дослідження, які застосовують комп'ютерні науки та ІТ для оцінки кредитного ризику. Основним фокусом виступають наукові праці, присвячені автоматизованим системам скорингу, підтримці банківських рішень та аналізу фінансових показників. Також досліджуються вплив інтелектуальних систем на ефективність банків, зокрема оцінка задоволеності клієнтів, аналіз кредитних карток і машинне навчання. Значна увага приділяється прогнозуванню фінансових ризиків за допомогою нечітких систем виведення та математичного моделювання.

Кластер 9 «Рейтингування кредитного ризику та інженерія ознак» (3 ключові слова, рожевий колір) зосереджений на дослідженні скорингових моделей, алгоритмів обробки ознак та використанні нейромережових підходів до аналізу кредитних ризиків.

The visualization shows a dense network of research topics. Key clusters include:

- Credit Risk & Banking:** Nodes like 'credit risk', 'banking', 'commercial banks', 'credit ratings', 'neural networks', and 'classification (of information)' are prominent.
- Machine Learning & Data Science:** Nodes like 'machine learning', 'decision trees', 'random forests', 'supervised learning', 'deep learning', and 'predictive models' are clustered together.
- Financial Services & Risk Management:** Nodes like 'financial services', 'risk', 'probability of defaults', 'loss given default', and 'stress testing' are visible.
- Emerging Topics:** Nodes like 'alternative data', 'information use', 'fintech', and 'on-machines' represent more recent research trends.

The color bar at the bottom indicates the time period from 2014 to 2022, with colors transitioning from blue (earlier years) to yellow (later years).

Джерело: складено авторами на основі бази Scopus з використанням VOSviewer

International Scientific Journal “Internauka”. Series: “Economic Sciences”
<https://doi.org/10.25313/2520-2294-2025-3>

ризиками банків. У 2014–2016 роках домінували теми, пов'язані з традиційними методами оцінки кредитних ризиків (статистичний, факторний аналіз, дискримінантний аналіз), ймовірністю дефолту та стандартами Базеля II.

Починаючи з 2017 року, у науковому середовищі спостерігається перехід до технологічно орієнтованих підходів. Зростає увага дослідників до машинного навчання, включаючи нейронні мережі, генетичні алгоритми, підтримку векторних машин та оптимізаційні алгоритми. Особливий інтерес науковців викликають методи класифікації даних, інженерія ознак та інтерпретованість моделей.

Сучасні дослідження (2020–2024 роки) зосереджені на глибокому та федеративному навчанні, ансамблевих методах оцінки та моделювання кредитних ризиків. Також досліджується питання дисбалансованих вибірок у кредитному скорингу, що вирішується шляхом перекодування вибірок, синтетичної генерації даних та налаштування ваг моделей.

Висновки. У статті визначено, що динаміка публікацій у сфері управління кредитними ризиками має висхідний характер, та тісно пов'язана зі змінами операційного середовища, які спричиняють зростання рівня дефолтів позичальників (світова фінансова криза 2008 року, пандемія COVID-19, геополітична нестабільність).

Результати дослідження підтверджують, що провідними центрами наукової взаємодії у сфері управління кредитним ризиком є країни з розвиненими фінансовими ринками (Китай, США, Італія, Великобританія, Німеччина). Водночас активна участь країн, що розвиваються (Індія, Малайзія, Індонезія, В'єтнам, Туніс та ін.), свідчить про глобалізацію наукових досліджень та адаптацію інноваційних підходів до специфіки національних банківських систем.

Аналіз предметних сфер наукових досліджень дозволяє визначити, що основна увага приділяється оцінці, прогнозуванню та моделюванню

кредитних ризиків. Аналіз еволюції наукових підходів у цій сфері свідчить про поступовий перехід від традиційних статистичних методів (дискримінантного аналізу, логістичної регресії, ймовірнісних моделей) до сучасних алгоритмів машинного навчання, глибокого навчання та оптимізаційних технік. Зростання ролі технологічних рішень демонструє зміщення акценту досліджень у бік автоматизації процесів оцінки кредитного ризику та підвищення точності прогнозування дефолтів.

Перспективними напрямками подальших досліджень є розширення застосування штучного інтелекту в аналізі кредитного ризику, розробка гібридних моделей, що поєднують методи машинного навчання з традиційними підходами, а також впровадження інтерпретованого штучного інтелекту для підвищення якості моделей. Важливим вектором досліджень є оцінка впливу фінансових інновацій (FinTech, блокчейн, децентралізованих фінансів) на трансформацію стратегій кредитного ризик-менеджменту банків. Отримані результати формують науково-методичну базу для подальших досліджень та вдосконалення практичного інструментарію у сфері управління кредитними ризиками банків України в умовах сучасних викликів та загроз операційного середовища.

Література

1. Abellán J., Castellano J. G. A comparative study on base classifiers in ensemble methods for credit scoring. *Expert systems with applications*. 2017. № 73. P. 1-10.
2. Angelini E., Di Tollo G., Roli A. A neural network approach for credit risk evaluation. *The quarterly review of economics and finance*. 2008. № 48(4). P. 733-755.
3. Budianto E. W. H. Research Mapping on Credit Risk in Islamic and Conventional Banking. *AL-INFAQ: Jurnal Ekonomi Islam*. 2023. № 14(1). P. 73-86.

4. Chang Y. C., Chang K. H., Wu G. J. Application of eXtreme gradient boosting trees in the construction of credit risk assessment models for financial institutions. *Applied Soft Computing*. 2018. № 73. P. 914-920.
5. Čihák M., Hesse H. Islamic banks and financial stability: An empirical analysis. *Journal of Financial Services Research*. 2010. № 38. P. 95-113.
6. Crook J. N., Edelman D. B., Thomas L. C. Recent developments in consumer credit risk assessment. *European Journal of Operational Research*. 2007. № 183(3). P. 1447-1465.
7. do Prado J. W., de Castro Alcântara V., de Melo Carvalho F. *et al.* Multivariate analysis of credit risk and bankruptcy research data: a bibliometric study involving different knowledge fields (1968–2014). *Scientometrics*. 2016. № 106. P. 1007–1029. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1829-6>.
8. Duffie D., Singleton K. J. Credit risk: pricing, measurement, and management. In *Credit Risk*. Princeton university press, 2012. 7769 p.
9. Guo Y., Zhou W., Luo C., Liu C., Xiong H. Instance-based credit risk assessment for investment decisions in P2P lending. *European Journal of Operational Research*. 2016. № 249(2). P. 417-426.
10. Jain V., Choudhury T., Mehrotra R., Anand T., Prakash N., Tiwari R. Bibliometric Review of Artificial Intelligence in Credit Risk. In *International Conference On Emerging Trends In Expert Applications & Security*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. P. 157-168.
11. Jain V., Tiwari R., Mehrotra R., Bohra N. S., Misra A., Pandey D. C. Role of Technology for Credit Risk Management: A Bibliometric Review. In *2023 IEEE International Conference on Blockchain and Distributed Systems Security (ICBDS)*. 2023. P. 1-6.
12. Kedia P., Mishra L. Credit risk management: a systematic literature review and bibliometric analysis. *Journal of Credit Risk*. 2024. № 20 (1). P. 51-76. <https://doi.org/10.21314/JCR.2024.002>.

13. Li X., Sun Y. Application of RBF neural network optimal segmentation algorithm in credit rating. *Neural Computing and Applications*. 2021. № 33(14). P. 8227-8235.
14. Nobanee H., Shanti H., Aldhanhani H., Alblooshi A., Alali E. Big data and credit risk assessment: a bibliometric review, current streams, and directions for future research. *Cogent Economics & Finance*. 2022. № 10(1). P. 2132638.
15. Oreski S., Oreski G. Genetic algorithm-based heuristic for feature selection in credit risk assessment. *Expert systems with applications*. 2014. № 41(4). P. 2052-2064.
16. Varetto F. Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk. *Journal of Banking & Finance*. 1998. № 22(10-11). P. 1421-1439.
17. Xue J. and Fan Y. Bibliometric Analysis of Credit Risk Based on the Web of Science (WOS). *American Journal of Industrial and Business Management*. 2023. № 13. P. 930-948. doi: 10.4236/ajibm.2023.139052.
18. Xue J., Fan Y. Bibliometric Analysis of Credit Risk Based on the Web of Science (WOS). *American Journal of Industrial and Business Management*. 2023. № 13(9). P. 930-948.
19. Zamore S., Ohene Djan K., Alon I., Hobdari B. Credit Risk Research: Review and Agenda. *Emerging Markets Finance and Trade*. 2018. № 54(4). P. 811–835. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1433658>.

References

1. Abellán J., Castellano J. G. A comparative study on base classifiers in ensemble methods for credit scoring. *Expert systems with applications*. 2017. № 73. P. 1-10.
2. Angelini E., Di Tollo G., Roli A. A neural network approach for credit risk evaluation. *The quarterly review of economics and finance*. 2008. № 48(4). P. 733-755.

3. Budianto E. W. H. Research Mapping on Credit Risk in Islamic and Conventional Banking. *AL-INFAQ: Jurnal Ekonomi Islam*. 2023. № 14(1). P. 73-86.
4. Chang Y. C., Chang K. H., Wu G. J. Application of eXtreme gradient boosting trees in the construction of credit risk assessment models for financial institutions. *Applied Soft Computing*. 2018. № 73. P. 914-920.
5. Čihák M., Hesse H. Islamic banks and financial stability: An empirical analysis. *Journal of Financial Services Research*. 2010. № 38. P. 95-113.
6. Crook J. N., Edelman D. B., Thomas L. C. Recent developments in consumer credit risk assessment. *European Journal of Operational Research*. 2007. № 183(3). P. 1447-1465.
7. do Prado J. W., de Castro Alcântara V., de Melo Carvalho F. *et al.* Multivariate analysis of credit risk and bankruptcy research data: a bibliometric study involving different knowledge fields (1968–2014). *Scientometrics*. 2016. № 106. P. 1007–1029. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1829-6>.
8. Duffie D., Singleton K. J. Credit risk: pricing, measurement, and management. In *Credit Risk*. Princeton university press, 2012. 7769 p.
9. Guo Y., Zhou W., Luo C., Liu C., Xiong H. Instance-based credit risk assessment for investment decisions in P2P lending. *European Journal of Operational Research*. 2016. № 249(2). P. 417-426.
10. Jain V., Choudhury T., Mehrotra R., Anand T., Prakash N., Tiwari R. Bibliometric Review of Artificial Intelligence in Credit Risk. In *International Conference On Emerging Trends In Expert Applications & Security*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. P. 157-168.
11. Jain V., Tiwari R., Mehrotra R., Bohra N. S., Misra A., Pandey D. C. Role of Technology for Credit Risk Management: A Bibliometric Review. In *2023 IEEE International Conference on Blockchain and Distributed Systems Security (ICBDS)*. 2023. P. 1-6.

12. Kedia P., Mishra L. Credit risk management: a systematic literature review and bibliometric analysis. *Journal of Credit Risk*. 2024. № 20 (1). P. 51-76. <https://doi.org/10.21314/JCR.2024.002>.

13. Li X., Sun Y. Application of RBF neural network optimal segmentation algorithm in credit rating. *Neural Computing and Applications*. 2021. № 33(14). P. 8227-8235.

14. Nobanee H., Shanti H., Aldhanhani H., Alblooshi A., Alali E. Big data and credit risk assessment: a bibliometric review, current streams, and directions for future research. *Cogent Economics & Finance*. 2022. № 10(1). P. 2132638.

15. Oreski S., Oreski G. Genetic algorithm-based heuristic for feature selection in credit risk assessment. *Expert systems with applications*. 2014. № 41(4). P. 2052-2064.

16. Varetto F. Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk. *Journal of Banking & Finance*. 1998. № 22(10-11). P. 1421-1439.

17. Xue J. and Fan Y. Bibliometric Analysis of Credit Risk Based on the Web of Science (WOS). *American Journal of Industrial and Business Management*. 2023. № 13. P. 930-948. doi: 10.4236/ajibm.2023.139052.

18. Xue J., Fan Y. Bibliometric Analysis of Credit Risk Based on the Web of Science (WOS). *American Journal of Industrial and Business Management*. 2023. № 13(9). P. 930-948.

19. Zamore S., Ohene Djan K., Alon I., Hobdari B. Credit Risk Research: Review and Agenda. *Emerging Markets Finance and Trade*. 2018. № 54(4). P. 811–835. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1433658>.