

□

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
Кафедра фінансових технологій і підприємництва

«До захисту допущено»  
Завідувачка кафедри, д.е.н., проф.  
\_\_\_\_\_ Лариса ГРИЦЕНКО  
(підпис)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 072 Фінанси, банківська справа та страхування  
освітньо-професійної програми «Фінанси»

на тему: «Оцінка індивідуального кредитного ризику банку»

Здобувачки групи ФС.мз - 21с Кулікова Ю.В.  
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання  
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Юлія КУЛІКОВА  
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник доцент, к.е.н., доцент Олена ЖУРАВКА  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) \_\_\_\_\_ (підпис)

**Суми 2023**

□

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
Кафедра фінансових технологій і підприємництва

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри, д.е.н., проф.  
Лариса ГРИЦЕНКО  
\_\_\_\_\_ (підпис)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр

Здобувачки групи ФС.мз-21с \_\_\_\_\_ інституту (центру) ЦЗДВН \_\_\_\_\_ спеціальності 072 Фінанси, банківська справа та страхування

Юлії В'ячеславівни Кулікової

Тема роботи: Оцінка індивідуального кредитного ризику банку

Затверджено наказом по СумДУ № 1327-VI від 22.11.2023р.

Термін здачі здобувачкою завершеної роботи « 29 » листопада 2023 р.

**Вихідні дані до роботи:** нормативні й законодавчі акти, матеріали статистичної звітності, інструкції та положення, періодичних видань, підручників і навчальних посібників, офіційний сайт Національного банку України.

**Зміст основної частини роботи** (перелік питань для розроблення): розкрити теоретичні засади оцінки індивідуального кредитного ризику; провести аналіз та оцінку кредитного ризику боржника; запропонувати напрями удосконалення оцінки кредитного ризику боржника.

Дата видачі завдання: «25» вересня 2023 р.

Керівник доцент, к.е.н., доцент Олена ЖУРАВКА \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Завдання прийнято до виконання

« 25 » вересня 2023 р. \_\_\_\_\_ Юлія КУЛІКОВА \_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)



АНОТАЦІЯ  
кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр  
на тему:  
Оцінка індивідуального кредитного ризику банку  
Юлії В'ячеславівни Кулікової

Основний зміст кваліфікаційної роботи викладено на 58 сторінці, з яких список використаних джерел із 64 найменувань. Робота містить 25 рисунків, а також 4 додатків.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи. Банки є невід'ємною складовою фінансової системи, і їх здатність приймати інформовані кредитні рішення в умовах невизначеності економічного середовища ставлять їх перед викликом ефективної оцінки кредитного ризику (КР), зокрема індивідуального кредитного ризику (ІКР), що і обумовлює актуальність обраної теми кваліфікаційної роботи.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у систематизації теоретичних засад та практичних підходів до процесу оцінки індивідуального кредитного ризику банку.

Методи дослідження: аналізу, синтезу (при дослідженні економічної сутності кредитного ризику, зокрема індивідуального кредитного ризику банку), індукції, дедукції (ідентифікація взаємозв'язку між факторами, що впливають на КР банку та моделями оцінки ІКР банку), статистичного аналізу (до показників КР банку), кореляційно-регресійного аналізу (побудова лінії тренду показників діяльності банків), ШІ – аналіз до сучасних напрямків оцінювання ІКР банку.

Основний результат роботи полягає в систематизації сучасних моделей оцінки КР банку, систематизації заходів до удосконалення інструментарію оцінки ІКР, оцінюванні ІКР боржника на основі ШІ.

Ключові слова: індивідуальний кредитний ризик, моделі оцінювання, банк, штучний інтелект

## ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів.....	5
Вступ.....	6
Теоретичні засади оцінки індивідуального кредитного ризику банку.....	8
1.1 Економічна сутність індивідуального кредитного ризику.....	8
1.2 Фактори, що впливають на індивідуальний кредитний ризик.....	14
1.3 Моделі оцінки індивідуального кредитного ризику в діяльності банків.....	18
2. Аналіз та оцінка індивідуального кредитного ризику боржника.....	23
2.1 Організаційне та інформаційне забезпечення оцінки індивідуального кредитного ризику банку.....	23
2.2 Аналіз кредитного ризику в банківській системі України в умовах воєнного стану.....	28
3. Сучасні напрямки удосконалення оцінки індивідуального кредитного ризику в банку.....	36
3.1 Заходи щодо покращення інструментарію оцінки індивідуального кредитного ризику банку.....	36
3.2 Оцінка індивідуального кредитного ризику в банку за допомогою ШІ.....	43
Висновки.....	46
Список використаних джерел.....	52
Додатки.....	59

□

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

Позначка	Повне найменування
КР	Кредитний ризик
ШІ	Штучний інтелект
NPL	Непрацюючі кредити
НБУ	Національний банк України
НЛП	Нейролінгвістичне програмування
ОІКР	Оцінка індивідуального кредитного ризику

## ВСТУП

Актуальність теми кредитного (в тому числі індивідуального) ризику в банківському секторі у сучасних умовах важко переоцінити. Банки є невід'ємною складовою фінансової системи, і їх здатність приймати інформовані кредитні рішення має значущий вплив на фінансову стабільність та економічний розвиток країни. Однак, зростаюча складність фінансових операцій та невизначеність економічного середовища ставлять банки перед викликом ефективної оцінки кредитного ризику. Однією з основних причин таких криз є недостатність адекватної оцінки кредитного ризику банками під час видачі кредитів. Відсутність точних методів та моделей для оцінки ризику призводила до надмірного кредитування, неправильного розподілу ризиків та фінансових колапсів. Така неспроможність банків правильно визначити й оцінити кредитний ризик стала суттєвим чинником у фінансових кризах. До того ж, сучасна фінансова система є динамічною та змінюється під впливом технологічних інновацій, нових ринкових умов, а також політичних та геополітичних чинників. Ця невизначеність потребує більш досконалих методів та моделей для аналізу та передбачення кредитного ризику.

Таким чином, тема дослідження є актуальною в контексті сучасних викликів банківської галузі. Вона спрямована на вивчення інструментів та методів оцінки індивідуального кредитного ризику, які дозволять банкам краще розуміти ризики та здійснювати більш обґрунтовані кредитні рішення.

Метою дослідження є систематизація теоретичних засад та практичних підходів до процесу оцінки індивідуального кредитного ризику банку.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- розглянути основні визначення поняття та аспекти індивідуального кредитного ризику;

- систематизувати основні фактори, що впливають на виникнення індивідуального кредитного ризику;
- дослідити моделі оцінки індивідуального кредитного ризику в діяльності банків;
- проаналізувати організаційне та інформаційне забезпечення оцінки індивідуального кредитного ризику банку;
- дослідити науково-практичні методи оцінки індивідуального кредитного ризику;
- провести аналіз кредитного ризику в банківській системі України;
- запропонувати заходи щодо покращення інструментарію оцінки індивідуального кредитного ризику банку на основі ШІ.

Об'єктом дослідження є процес оцінки індивідуального кредитного ризику боржника банку. Предмет дослідження – методи та інструменти, що використовують банки для здійснення оцінки індивідуального кредитного ризику.

Для розкриття сутності оцінки індивідуального кредитного ризику банку були використані наступні методи дослідження: аналізу, синтезу (при дослідженні економічної сутності кредитного ризику, зокрема індивідуального кредитного ризику банку), індукції, дедукції (ідентифікація взаємозв'язку між факторами, що впливають на КР банку та моделями оцінки ІКР банку), статистичного аналізу (до показників КР банку), кореляційно-регресійного аналізу (побудова лінії тренду показників діяльності банків), ШІ – аналіз до сучасних напрямків оцінювання ІКР банку.

Інформаційна база дослідження: нормативні й законодавчі акти, матеріали статистичної звітності, інструкції та положення, періодичних видань, підручників і навчальних посібників, офіційний сайт Національного банку України.

Практичне значення роботи полягає в систематизації сучасних моделей оцінки КР банку, систематизації заходів до удосконалення інструментарію оцінки ІКР, оцінюванні ІКР боржника на основі ШІ.

# 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО КРЕДИТНОГО РИЗИКУ БАНКУ

## 1.1 Економічна сутність індивідуального кредитного ризику

Кредитний ризик (КР) - одна з ключових категорій у банківській та фінансовій сфері. Існує багато визначень КР. Так, згідно документів Ради керуючих Федеральної резервної системи: кредитний ризик виникає через можливість того, що позичальник або контрагент не виконає зобов'язання. Для більшості банків позики є найбільшим і самим очевидним джерелом кредитного ризику. Однак, існують інші джерела кредитного ризику як на балансовому обліку, так і поза ним. Позабалансові статті включають акредитиви і кредитні лінії. Іншими продуктами, видами діяльності та послугами, які наражають банк на кредитний ризик, є кредитні деривативи, обмін валюти та послуги з управління готівкою [54].

Дослідження економічної сутності як КР взагалі, та індивідуального кредитного ризику (ІКР) зокрема, активно представлені в зарубіжній і у вітчизняній літературі [7,8,10,37,38,42,54,55,64,67]. Систематизація наукових поглядів на економічну сутність поняття КР, яка зазначена нами в таблиці А.1 Додатку А., дозволяє розуміти ІКР як високу імовірність неспроможності індивідуального позичальника виконати свої зобов'язання перед банком щодо повернення боргу та сплати процентів за ним. Ця ситуація виникає внаслідок погіршення фінансового стану позичальника, втрати його кредитоспроможності та надійності, відсутності виконувати свої зобов'язання перед банком відповідно до укладеної угоди.

Інтернет ресурс «Google Trends» дає можливість візуалізувати популярність досліджуваного поняття в світі за остання 5 років (рис.1.1) [58].



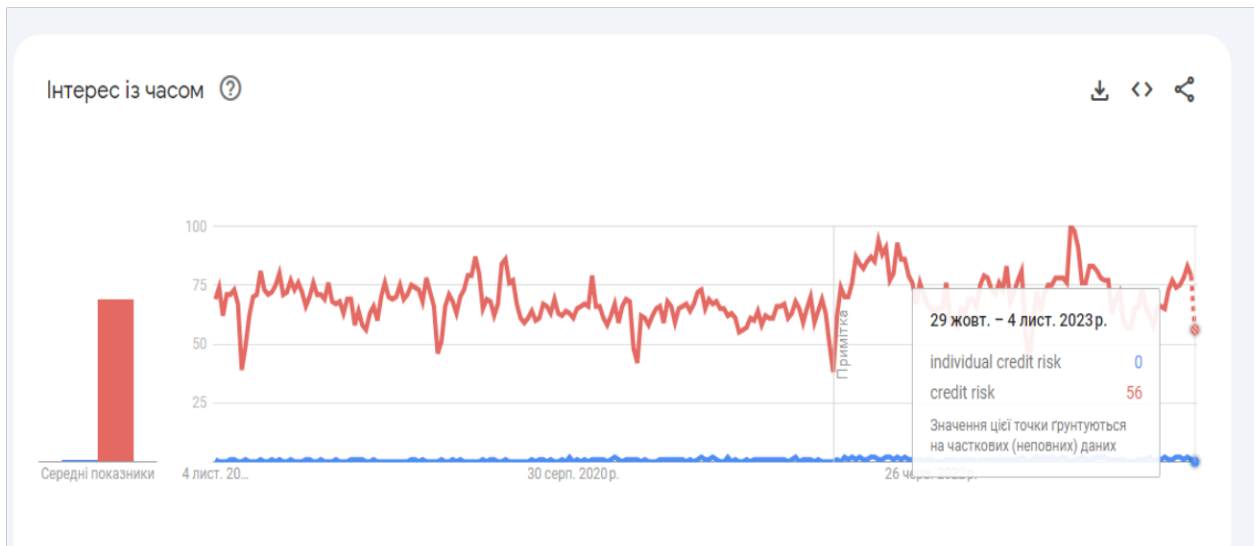


Рисунок 1.1 – Візуалізація популярності термінів «кредитний ризик» та «індивідуальний кредитний ризик» [58]

Середній рівень популярності досліджуваного поняття КР тримається на рівні 69%, що підтверджує актуальність теми дослідження.

КР серед банківських ризиків є найпоширенішими. Вони класифікуються за різними ознаками. До зовнішніх КР за джерелами його походження на макрорівні відносять: економічний (внаслідок інфляції, подання рівня життя), політичний (нестабільна політична ситуація в країні), нормативно – правовий (швидкість змін законодавчо-нормативного регулювання), непередбачуваний (форс-мажор: війна, пандемії...).

Серед зовнішніх джерел виникнення КР на мезорівні зазначають: фінансовий ризик (неспроможність позичальника виконувати свої зобов'язання перед банком), ризик відповідальності (відсутність відповідальності гаранта перед банком), ризик забезпечення (відсутність предмета застави внаслідок його пошкодження або знищення).

Внутрішні ризики, як правило розглядаються на мікрорівні. Вони пов'язані з системою менеджменту банку. В цьому випадку виникнення управлінського ризику пов'язують зі зловживаннями менеджменту банку, умисними помилками

персоналу, брак досвіду, професіоналізму, недосконалою методикою оцінки ризику [7,8,10].

В зарубіжній літературі КР представлений наступними видами (згідно Vaidya D. [59,62,64]):

- ризик дефолту - ризик невиконання зобов'язань;
- ризик концентрації;
- ризик країни;
- ризик зниження рівня рейтингу;
- інституційний ризик (рис.1.2).

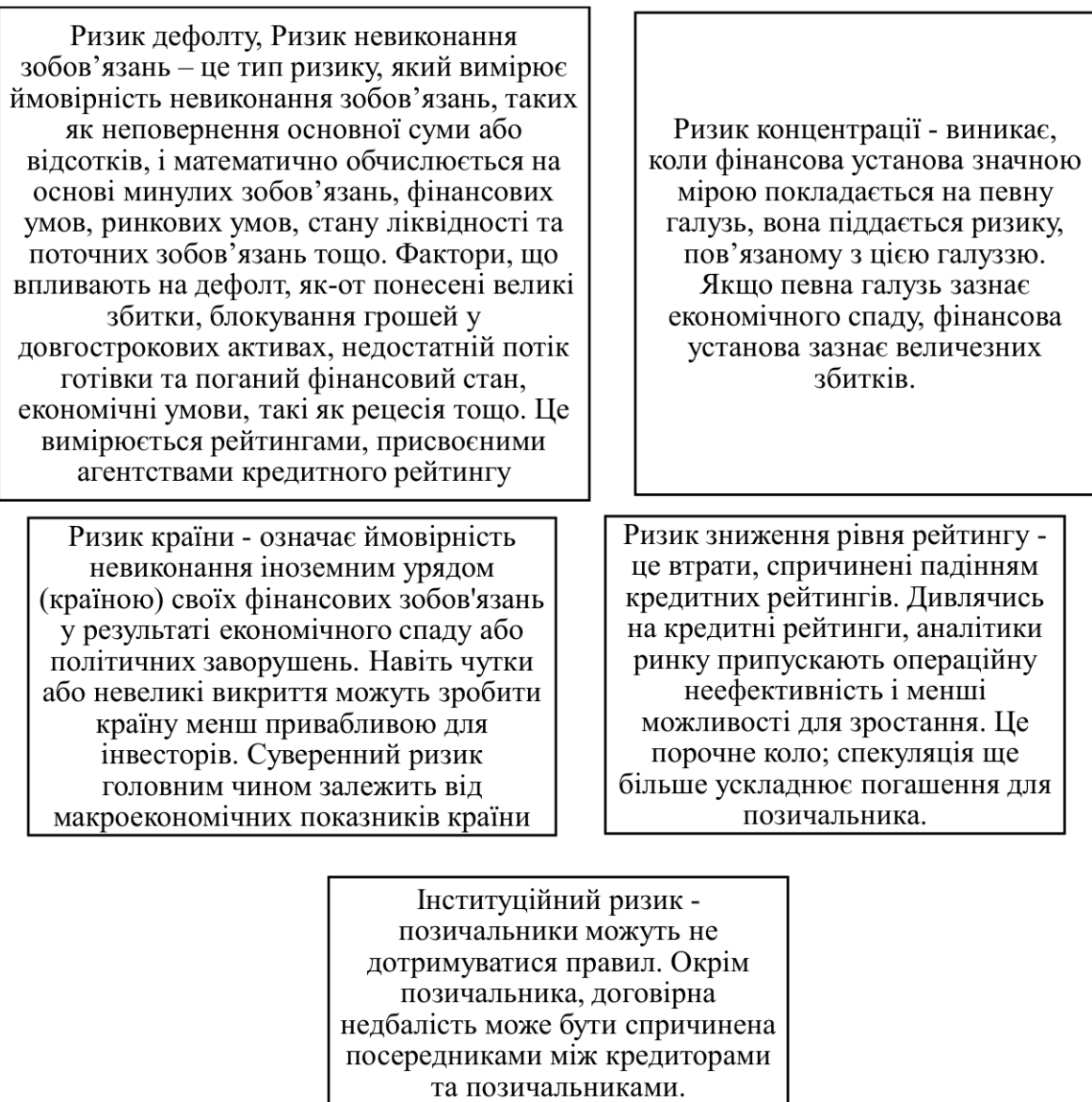


Рисунок 1.2 – Види кредитного ризику згідно Vaidya D. [64]

Для поточного фінансового стану банків в Україні характерні всі перелічені на рис.1.2 види кредитного ризику. Аналіз спеціальної економічної літератури [2,3,4,7,8,10,37,39,42,54,55,63,64] з питань КР дозволив виділити такі основні аспекти поняття КР.

Неспроможність позичальника виконувати фінансові зобов'язання: Кредитний ризик виникає, коли позичальник (фірма або фізична особа) не може або не бажає виплачувати взяті позики (проценти та основну суму) відповідно до умов угоди.

Невизначеність та змінність ризику: Кредитний ризик завжди супроводжується ступенем невизначеності, оскільки неможливо передбачити всі можливі фактори, що можуть вплинути на повернення позики. Економічні коливання, зміни в управлінні компанією або особистий фінансовий стан клієнта можуть зробити ризик більш непередбачуваним.

Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів: На КР можуть впливати зовнішні чинники, такі як: економічні зміни, політична нестабільність, а також внутрішні фактори, такі як фінансова структура позичальника, його кредитна історія та кредитна репутація.

Оцінка кредитного ризику: Оцінка кредитного ризику передбачає визначення його рівня для конкретного позичальника або кредитного портфелю. Вона базується на аналізі фінансової інформації, кредитної історії, рейтингів кредитних агентств та інших факторів.

Мінімізація кредитного ризику: Банки та фінансові установи використовують різні стратегії та інструменти для мінімізації кредитного ризику, включаючи диверсифікацію кредитного портфелю, встановлення кредитних лімітів, забезпечення та створення резервів на випадок можливих втрат.

Важливий елемент фінансового управління: КР є одним з найважливіших елементів фінансового управління для банків та фінансових інституцій. Здатність правильно оцінювати та управляти цим ризиком визначає фінансову стійкість та конкурентоспроможність банку на ринку. Інституції, які ефективно керують КР,

можуть забезпечити стабільні прибутки та надійну репутацію. Підвищення капіталовкладень: КР є одним з факторів, що впливає на капіталовкладення банку. Оскільки банки повинні мати достатньо капіталу, щоб покрити можливі втрати від КР, підвищення цього ризику може вимагати додаткового капіталу для забезпечення фінансової стабільності. Вплив на цільові ставки та умови кредитування: Рівень КР може впливати на цільові ставки та умови кредитування, які банк надає клієнтам. Чим вищий ризик, тим вищі можуть бути відсоткові ставки та суворіші умови кредитування, що може вплинути на доступність кредитів для позичальників. Роль у стабільності фінансової системи: КР є одним із факторів, які впливають на стабільність фінансової системи в цілому. Масові проблеми з КР можуть призвести до фінансових криз та мають подальший негативний вплив на економіку країни. Пов'язаність із кредитним портфелем: КР банку детермінує не лише з позичальниками, але із структурою та диверсифікацією кредитного портфеля. Отже, розуміння КР допомагає банкам ефективно розподіляти свій капітал та ресурси серед різних видів позичальників та секторів економіки.

Все зазначене свідчить про важливість поняття КР у фінансовому менеджменті, і дослідження цього аспекту є важливим для більш глибокого розуміння ролі цього ризику у банківській сфері та в економіці загалом. Надалі буде проведений більш детальний аналіз впливу КР на банківську діяльність.

З вітчизняних джерел: «Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями» [18] містить наступне визначення кредитного ризику (CR) - це розмір очікуваних втрат (збитків) (EL) за активом унаслідок дефолту боржника/контрагента.

Згідно Положення №351 [18] банк здійснює розрахунок розміру кредитного ризику за активами на індивідуальній, груповій основі або за спрощеним підходом. На індивідуальній основі оцінка здійснюється за формулами (1.1) та (1.2) для показників розміру кредитного ризику за активом на індивідуальній основі (CR<sub>інд</sub>) (рис. 1.3).

$$CR_{iнд} = \max \{0; PD \times [EAD - (\sum_{i=1}^j (CV \cdot k)_i + RC)]\}, \quad (1.1)$$

$$RR_{iнд} = (\sum_{i=1}^j (CV \cdot k)_i + RC) / EAD_{iнд}, \quad (1.2)$$

$$CR_{iнд} = PD_{iнд} \times LGD_{iнд} \times EAD_{iнд},$$

де  $CR_{iнд}$  - розмір кредитного ризику за активом на індивідуальній основі;  
 $PD_{iнд}$  - коефіцієнт імовірності дефолту боржника/контрагента за активом, визначений банком згідно з вимогами цього Положення;  
 $LGD_{iнд} = 1 - RR_{iнд}$ ,

де  $RR_{iнд}$  - коефіцієнт, що відображає рівень повернення боргу за активом за рахунок реалізації забезпечення та інших надходжень,  
 $EAD_{iнд}$  - експозиція під ризиком за активом на дату оцінки;  
 $CV_i$  - вартість  $i$ -го виду забезпечення, що береться до розрахунку кредитного ризику (у разі наявності кількох видів забезпечення за одним активом). Якщо забезпечення немає або не відповідає переліку, критеріям та принципам прийнятності, визначеним у розділі X цього Положення, то до розрахунку береться значення  $CV$ , що дорівнює "0";

$k_i$  - коефіцієнт ліквідності  $i$ -го виду забезпечення, що визначається банком згідно з додатком 6 до цього Положення. Банк на підставі сформованого судження щодо обсягу витрат на реалізацію забезпечення застосовує нижче (менше) значення коефіцієнта ліквідності забезпечення;

$RC$  - інші надходження, розраховані на основі статистичних даних банку за непрацюючими активами, включаючи страхове відшкодування; сплату за фінансовою порукою; надходження від реалізації майна боржника/майнового поручителя, крім майна, уключеного до розрахунку значення  $CV$ ; обсяг грошових надходжень боржника від операційної діяльності. Розмір  $RC$ , що включається до розрахунку розміру кредитного ризику, визначається на підставі судження банку, але не може перевищувати 5% від суми боргу, що не покрита вартістю забезпечення (з урахуванням коригування на коефіцієнт ліквідності).

Рисунок 1.3 – Основні формули для розрахунку КР за активом на індивідуальній основі [18]

ІКР пов'язаний з аналізом, оцінкою кредитного ризику окремого позичальника або конкретного кредиту. Таким чином, розуміння поняття КР є важливим для банків та фінансових установ, оскільки воно допомагає визначити вартість капіталу, необхідного для покриття можливих втрат, і впливає на

прийняття рішень щодо кредитування та інвестування. Розглядаючи поняття КР у другому розділі кваліфікаційної роботи, ми зможемо глибше розібратися в основах оцінки та управління цим ризиком у банківському секторі.

## 2. Фактори, що впливають на індивідуальний кредитний ризик

Як раніше було зазначено, КР банку є складним явищем, що залежить від різних факторів та обставин. Розуміння цих факторів допомагає банкам та фінансовим установам правильно оцінювати та управляти ризиками в їх кредитному портфелі. Фактори, які впливають на ІКР, можна класифікувати на внутрішні та зовнішні. Узагальнення позицій різних авторів [7,8,10,37,39,42,43,63,64 та ін. ] представлено на рис. 1.4.

Так, наприклад, у період економічної кризи, коли доходи людей знижуються, кредитний ризик зростає. Стан економіки (зростання або спад, інфляція, безробіття) може впливати на фінансовий стан позичальників та їх спроможність погашати кредити. Економічні труднощі можуть призвести до зменшення прибутковості та спроможності позичальників виплачувати кредити. Або інший приклад: у країнах з політичною нестабільністю бізнесмени можуть бути менш схильні до ризику, що може призвести до зниження доходів і кредитоспроможності позичальників. Політичні кризи, зміни в законодавстві або корупція можуть створювати невизначеність та збільшувати ризик. Водночас, політична стабільність, продумане законодавство щодо кредитування та правопорядок мають великий позитивний вплив на зниження КР.

Світові події, такі як геополітичні конфлікти або міжнародні фінансові кризи, можуть мати вплив на фінансові ринки та кредитний ризик.

## Внутрішні фактори



- *Фінансові показники позичальника.* Такі як дохід, витрати, активи та зобов'язання. Чим вищі фінансові показники позичальника, тим нижчий його кредитний ризик.
- *Історія кредитних відносин.* Чим більше позичальник має позитивної історії кредитних відносин, тим нижчий його кредитний ризик.
- *Особисті характеристики позичальника.* Такі як вік, освіта, сімейний стан та місце роботи.

## Зовнішні фактори



- *Економічна ситуація.* Зовнішні фактори включають економічну ситуацію, яка може впливати на можливість позичальника виконати свої зобов'язання за кредитом. Наприклад, у період економічної кризи кредитний ризик може зростати.
- *Політичні фактори.* Наприклад, у країнах з політичною нестабільністю кредитний ризик може бути вищим.
- *Світові події.* Світові події, такі як природні катаклізми або військові конфлікти, можуть призвести до втрати доходів або активів позичальника.
- *Законодавство.* Зміни в законодавстві, такі як зміни в податковому законодавстві або законодавстві про трудові відносини, можуть вплинути на фінансове становище позичальника.
- *Технологічні зміни.* Можуть призвести до втрати роботи або доходів позичальника.

Рисунок 1.4 – Внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на КР  
[7,8,10,37,39]

Також природні катаклізми, такі як повені або урагани, можуть призвести до втрати майна або доходів позичальників. А зміни в законодавстві можуть зробити кредити більш дорогими або складними для отримання. Зміни на ринку, такі як зміна попиту на товари та послуги, цінова кон'юнктура та стан ринкових структур, можуть впливати на фінансовий стан позичальників та їх спроможність погасити кредити.

Банки враховують зовнішні фактори індивідуального кредитного ризику при прийнятті рішення про надання кредиту. Наприклад, банк може вимагати від позичальника більшого розміру застави або більш високої процентної ставки в період економічної кризи.

Динаміка індивідуального кредитного ризику справляє свій вплив і на процес та кінцевий управління ним банком. Так, кредитна політика банку є гнучкою та коригується в залежності від ситуації з КР. Зрозуміло, що якість кредитного портфеля залежить від індивідуальних кредитних ризиків (рис. 1.5) [18,37,42,50,54].

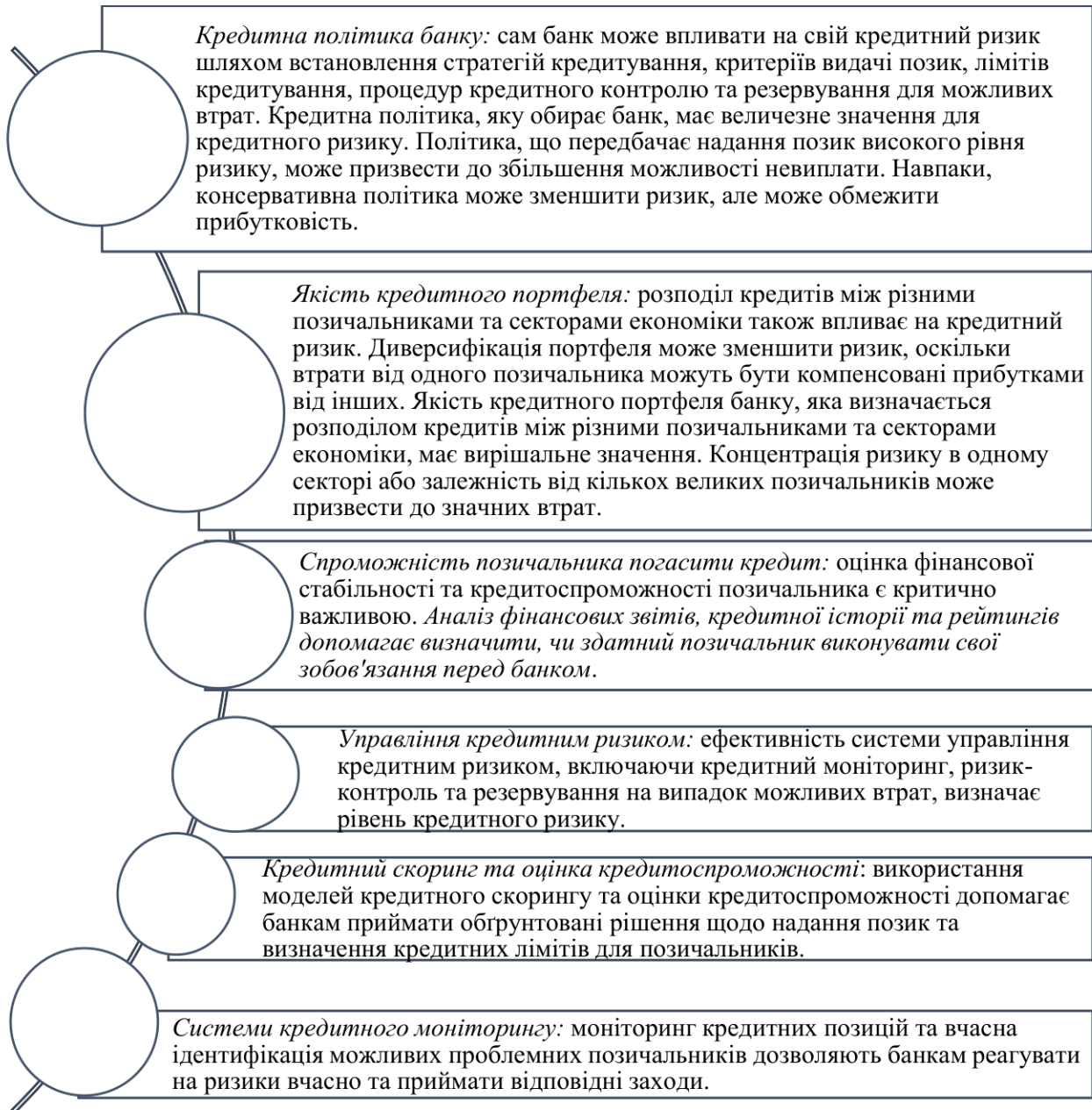


Рисунок 1.5 - Вплив КР на різні аспекти банківської діяльності  
[18,37,42,50,54]

Аналіз фінансових звітів, кредитної історії та рейтингів, що проводиться працівниками банку, допомагає визначити, чи здатний позичальник виконувати



свої зобов'язання. Ефективна система управління КР, включаючи кредитний моніторинг, ризик-контроль та резервування на випадок можливих втрат, визначає рівень кредитного ризику.

Кредитний скоринг, оцінка кредитоспроможності є невід'ємними елементами прийняття обґрунтованих рішень щодо надання позик та визначення кредитних лімітів для позичальників. А моніторинг кредитних позицій та вчасна ідентифікація можливих проблемних позичальників дозволяють банкам реагувати на ризики вчасно та приймати відповідні заходи. Крім факторів, що впливають на кредитний ризик, важливу роль відіграють також учасники процесу кредитування (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Учасники процесу кредитування [39, 67]

Кредитодавець приймає рішення про надання кредиту і визначає його умови. Кредитодавець може використовувати різні методи оцінки кредитного ризику, щоб прийняти обґрунтоване рішення. Позичальник повинен надати кредитору всю необхідну інформацію про себе та свій фінансовий стан. Позичальник повинен дотримуватися умов кредитного договору. Позичальник впливає на кредитний ризик. Гарант бере на себе зобов'язання погасити кредит у разі дефолту позичальника. Гарант також впливає на кредитний ризик [67]. Банки використовують різні методи управління індивідуальним кредитним ризиком, щоб захистити себе від збитків, пов'язаних з дефолтами позичальників. Ці методи включають [39]: - оцінку кредитного ризику. Кредитний ризик оцінюється на основі факторів, які впливають на нього; встановлення умов кредитування. Кредитний ризик враховується при встановленні умов кредитування, таких як сума

кредиту, процентна ставка та термін кредиту; - моніторинг за кредитами. Кредити піддаються моніторингу, щоб своєчасно виявити ознаки дефолту позичальника. Управління індивідуальним кредитним ризиком є важливим для банків. Це дозволяє банкам захистити себе від збитків, пов'язаних з дефолтами позичальників. Система законодавчих актів, що регулює процес кредитування та унормовує взаємовідносини з позичальником і боржником зазначена в джерелах : [1, 22 – 33, 40]. Отже, фактори, що впливають на індивідуальний кредитний ризик, можна розділити на внутрішні та зовнішні. Внутрішні фактори включають фінансові показники позичальника, історію кредитних відносин та особисті характеристики позичальника. Зовнішні фактори включають економічну ситуацію та політичні фактори.

### 1.3. Моделі оцінки індивідуального кредитного ризику в діяльності банків

Моделі оцінки індивідуального кредитного ризику (ОІКР) є важливим інструментом для банків та фінансових установ у процесі прийняття рішень щодо надання кредитів та управління кредитним портфелем. Ці моделі базуються на аналізі різних факторів і даних, які допомагають визначити ймовірність дефолту позичальника та ризик втрат для банку. Важливим аспектом моделей оцінки кредитного ризику є їх здатність передбачати та категоризувати ризики, що допомагає банкам приймати обґрунтовані рішення щодо кредитування.

Аналіз спеціальної економічної літератури дозволяє класифікувати моделі оцінки КР, які можна розділити на два основних типи: статистичні та експертні (рис. 1.7) [39,42,43]. Статистичні моделі бувають: скорингові, логістичної регресії, дискримінантна, граничної вартості ризику. Експертні моделі базуються на компетентності та професійного досвіду експерта. Вибір моделі оцінки кредитного

ризиків залежить від різних факторів, таких як: тип позичальників, доступність даних, складність моделі.

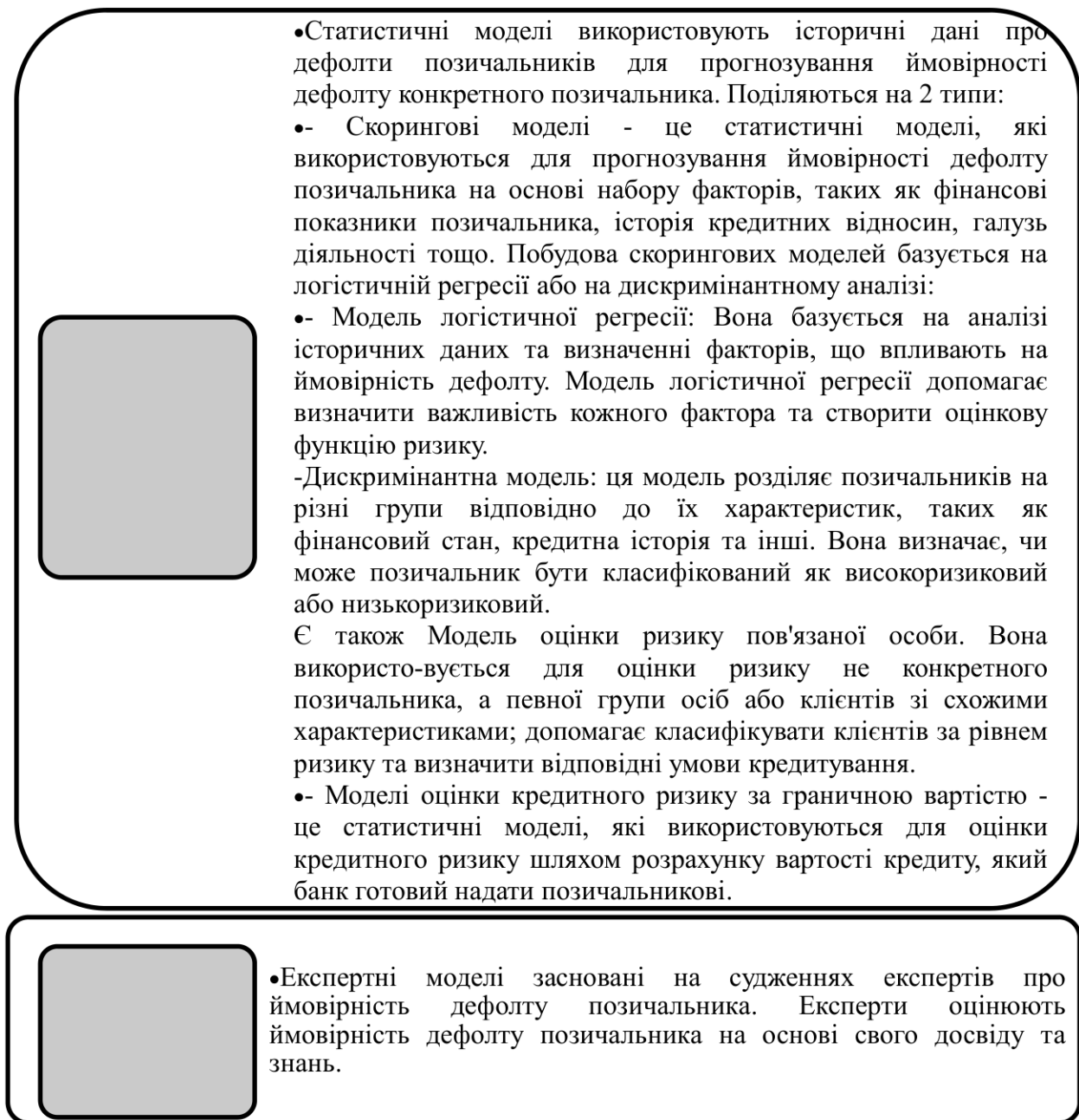


Рисунок 1.7 – Типи моделей оцінки ІКР [39,42,43]

Моделі ОІКР можуть використовуватися для: прийняття рішень про надання кредитів, управління кредитним портфелем, формування резервів на знецінення кредитів, ін. Серед факторів, які визначають вибір моделі оцінки КР, враховується тип позичальника (юридичні чи фізичні особи), доступність даних (використання цифрових ресурсів про дефолтну історію позичальника), ступінь складності моделі.

Отже в залежності від зазначених факторів, що впливають на процес ІКР використовують різні моделі ОІКР. Напрями вибору моделей ОІКР систематизовані на рис.1.8.

#### Напрями використання моделей

- **Прийняття рішень про надання кредитів.** Моделі оцінки кредитного ризику допомагають банкам оцінити ймовірність дефолту позичальника та прийняти рішення про те, чи надавати кредит позичальникові. Використання моделей оцінки кредитоспроможності та інших методів дозволяє визначити, які позичальники є потенційно низькоризиковими, а які - високоризиковими.
- **Моніторинг кредитних позицій та прогнозування можливих втрат:** Банки використовують системи кредитного моніторингу для виявлення можливих проблем та вчасного реагування на них. Оцінка КР допомагає банкам розраховувати резерви для можливих втрат в кредитному портфелі. Це дозволяє банкам бути готовими до непередбачуваних ситуацій та забезпечити фінансову стійкість.
- **Формування кредитного портфеля.** Диверсифікація ризику: Оцінка кредитного ризику допомагає банкам розподіляти кредити між різними позичальниками та секторами економіки. Це зменшує концентрацію ризику і робить кредитний портфель менш вразливим до проблем в одному секторі чи серед певних позичальників.
- **Управління кредитним портфелем.** Моделі оцінки кредитного ризику можуть допомогти банкам визначити, які кредити є найбільш ризикованими і потребують більшого контролю.
- **Визначення умов кредитування.** Встановлення відсоткових ставок: Оцінка кредитного ризику визначає, які відсоткові ставки буде надавати банк позичальникам. Позичальники з вищим рівнем ризику можуть отримувати кредити за більш високі відсоткові ставки, щоб компенсувати ризик для банку. Умови кредитування: Банки також можуть встановлювати інші умови кредитування, такі як ліміти кредитування, строк позики та розмір авансу, на основі оцінки кредитного ризику.
- **Формування резервів на знецінення кредитів.** Банки повинні формувати резерви на знецінення кредитів, щоб захистити себе від збитків, пов'язаних з дефолтами позичальників. Моделі оцінки кредитного ризику можуть допомогти банкам визначити, скільки коштів необхідно резервувати на знецінення кредитів.
- **Забезпечення дотримання регуляторних вимог.** Банки зобов'язані дотримуватися регуляторних вимог щодо кредитного ризику, таких як капіталовкладення та резервування. Оцінка КР допомагає банкам визначити, чи вони відповідають цим вимогам та діють в межах регуляторних норм.
- **Залучення коштів від депозиторів та інших джерел:** Оцінка кредитного ризику грає важливу роль у залученні фінансових ресурсів банку. Потенційні депозитори та інвестори оцінюють репутацію та стійкість банку, враховуючи рівень його кредитного ризику. Банки з високою репутацією та низьким рівнем кредитного ризику можуть залучати кошти за більш вигідних умов.
- **Забезпечення довіри споживачів та інвесторів.** Репутація та довіра: Банки, які мають систему оцінки кредитного ризику та діючий механізм управління ризиками, зазвичай мають кращу репутацію серед клієнтів та інвесторів. Це забезпечує довіру споживачів та залучає більше клієнтів та інвестиційних можливостей.
- **Зменшення можливості фінансових криз.** Прогнозування ризиків: Оцінка кредитного ризику допомагає банкам спрогнозувати можливі фінансові кризи та приймати заходи для їх запобігання. Вчасне виявлення проблемних кредитів може допомогти уникнути серйозних фінансових труднощів.
- **Прийняття стратегічних рішень:** Оцінка кредитного ризику надає банкам інформацію для прийняття стратегічних рішень щодо розвитку кредитного бізнесу. Вона допомагає визначити, які сектори економіки або типи позичальників можуть бути більш привабливими для розширення кредитного портфеля.

Рисунок 1.8 – Напрями використання моделей ОІКР[14-21]

В свою чергу моделі оцінки ІКР описуються за допомогою методів оцінки ІКР (рис.1.9): логістична регресія, дискримінантний аналіз, рейтингування, кластерний аналіз, кредитні сценарії та інші.

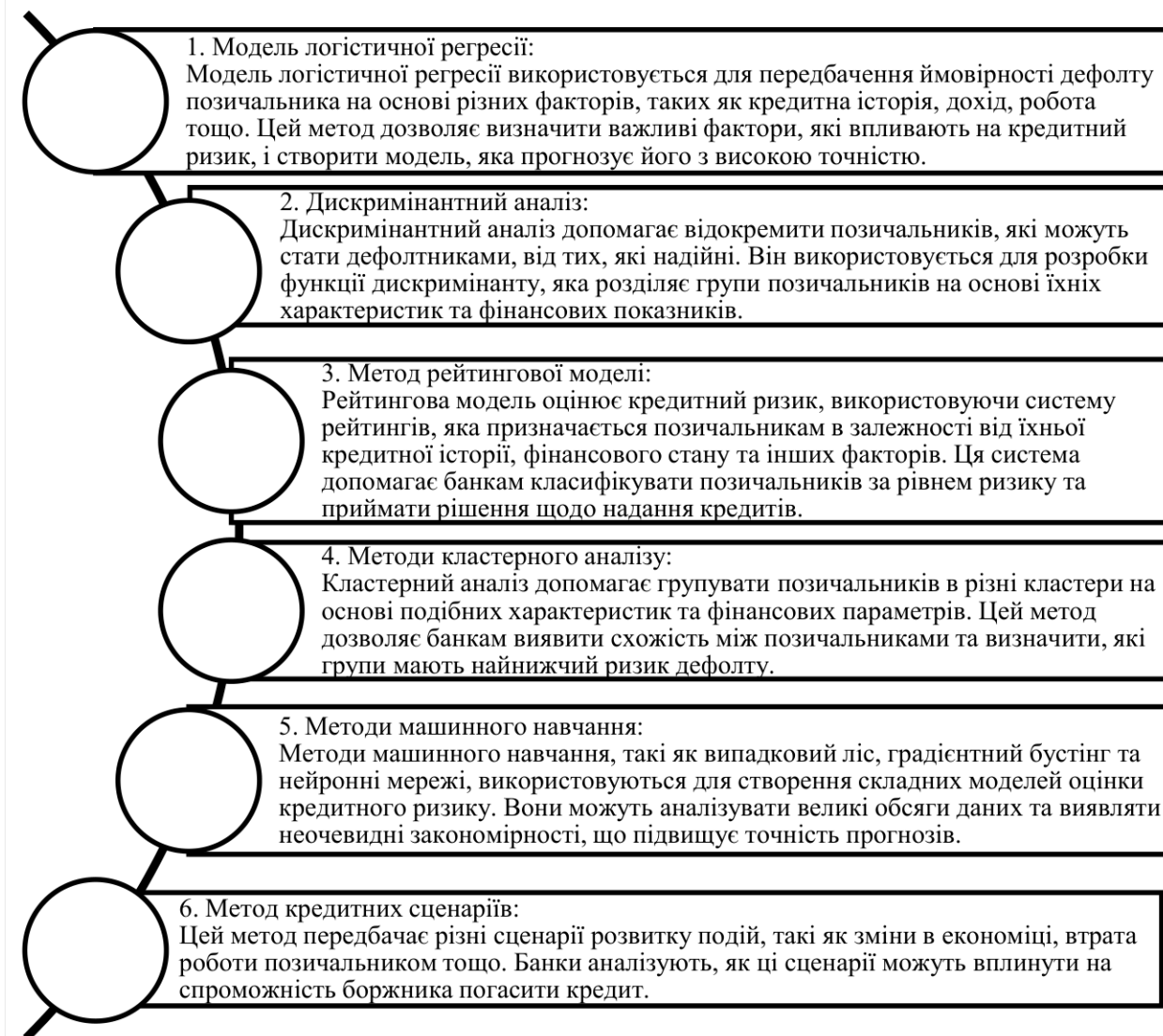


Рисунок 1. 9 – Основні статистичні методи оцінки ІКР [39,42,43]

Із стрімким розвитком штучного інтелекту (ШІ) з'явилися і моделі оцінки ІКР на основі штучного інтелекту (AI - *Artificial intelligence*) та машинного навчання, а саме: модель нейронних мереж: Використовуються для аналізу великих обсягів даних та виявлення складних зв'язків між факторами та ризиком; модель дерев рішень: Ці моделі допомагають візуалізувати та аналізувати рішення щодо надання кредиту на основі набору правил та умов [43, 44, 47].

Таким чином, КР є ключовим аспектом діяльності банків і вимагає систематичної оцінки та управління. Поняття ІКР включає в себе можливість неплатоспроможності боржника та втрати банку в результаті цієї неплатоспроможності.

В цілому, оцінка КР є невід'ємною частиною діяльності банків та грає ключову роль у забезпеченні їхньої стійкості та фінансової безпеки. Оцінка як КР так і ІКР допомагає банкам приймати обґрунтовані рішення щодо кредитування, управляти ризиками та дотримуватися регуляторних вимог, що є важливими аспектами банківської діяльності. Крім того, вона грає важливу роль у запобіганні фінансовим кризам та забезпеченні стабільності банківської системи.

Моделі оцінки КР є важливим інструментом для банків та фінансових установ у процесі управління кредитним портфелем та прийняття рішень щодо надання кредитів. Вони базуються на аналізі різних факторів та даних і допомагають визначити ймовірність дефолту позичальника та ризик втрат для банку.

Систематизація різних типів моделей ОІКР (таких як: статистичні моделі, моделі оцінки кредитоспроможності, експертні моделі та моделі на основі штучного інтелекту та машинного навчання) застосовуються для різних напрямів кредитного процесу банку.

Проте, саме моделі ОІКР сприяють підвищенню точності прогнозів, покращенню управління кредитним ризиком та підвищенню ефективності процесу прийняття рішень.

Отже, моделі ОІКР є важливим інструментом для управління кредитним ризиком. Банки використовують моделі ОІКР для прийняття рішень про надання кредитів, управління кредитним портфелем та формування резервів на знецінення кредитів. Моделі ОІКР є динамічними та постійно розвиваються. Вони допомагають банкам краще управляти ризиками, пов'язаними з кредитуванням, і сприяють зменшенню можливих втрат.

## 2. АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ІНДИВІДУАЛЬНОГО КРЕДИТНОГО РИЗИКУ БОРЖНИКА

2.1. Організаційне та інформаційне забезпечення оцінки індивідуального кредитного ризику банку

Методологічно основні підходи до оцінки КР визначені у Базельських документах, а детальні рекомендації наведені, наприклад, у документах Європейської банківської асоціації (European Banking Authority) [56, 61]. Розглянемо більш поглиблено ключові категорії: Expected Loss, EAD, PD, LGD.

Очікувані збитки - Expected Loss - банк може розрахувати шляхом множення змінної EAD на PD і LGD (формула 2.1) [56, 61]:

$$\text{Expected Loss} = \text{EAD} \times \text{PD} \times \text{LGD} \quad (2.1)$$

де *PD* (probability of default)- середній відсоток позичальників, які не виконують зобов'язань протягом певного періоду часу;

*LGD* (loss given default) -відсоток ризику для банку, якщо позичальник не виконує зобов'язання;

*EAD* (exposure at default) - оцінка непогашеної суми або ризику банку у випадку дефолту позичальника.

Деталізуємо окремо зазначені у формулі (2.1) показники.

*PD* - Імовірність дефолту. Великі установи використовують метод аналізу *PD* для розрахунку очікуваних збитків. *PD* призначається кожному показнику ризику та представляє у відсотках ймовірність дефолту. *PD* зазвичай вимірюється способом оцінки прострочених позик. Він розраховується шляхом аналізу міграції кредитів із подібним рейтингом.

Розрахунок здійснюється для конкретного періоду часу та вимірює відсоток непогашених позик. Кожен рівень ризику має свій відсоток  $PD$ .

$LGD$  вимірює очікуваний збиток і відображається у відсотках.  $LGD$  являє собою суму, яку кредитор не відшкодував після продажу базового активу, якщо позичальник не виплачує кредит. Точну змінну  $LGD$  може бути важко визначити, якщо портфельні втрати відрізняються від очікуваних. Неточний  $LGD$  також може бути наслідком того, що сегмент є статистично малим. Галузеві  $LGD$  зазвичай доступні від сторонніх кредиторів.

Важливо: показники  $PD$  і  $LGD$  зазвичай дійсні протягом економічного циклу. Кредитори здійснять переоцінку їх у зв'язку зі змінами ринку або складу портфеля. Зміни, які можуть викликати переоцінку, включають відновлення економіки, рецесію та злиття.

$PD \times LGD$  обчислює очікуваний рівень збитків, тоді як  $PD \times LGD \times EAD$  генерує загальну суму очікуваних збитків у гривнях/доларах. Незважаючи на те, що розрахунок простий, визначення значень для кожного випадку може бути особливо складним для багатьох установ.

Щоб визначити ймовірність дефолту ( $PD$ ), установа повинна визначитися з поняттям «дефолту» та встановити, протягом якого періоду часу його слід вимірювати. Одним із прикладів невиконання зобов'язань є прострочення на 90 днів, але можуть бути використані й інші показники. У Рамковій угоді Базель II Банк міжнародних розрахунків окреслив такі можливі ознаки дефолту (рис. 2.1).

Необхідно також визначити період часу, протягом якого вимірюється  $PD$ . Як правило, для оцінки ймовірності дефолту використовується період часу в один рік. Проте, коли ми переходимо від моделі понесених збитків до моделі очікуваних збитків, ця практика може змінитися, щоб включити концепцію терміну кредиту.



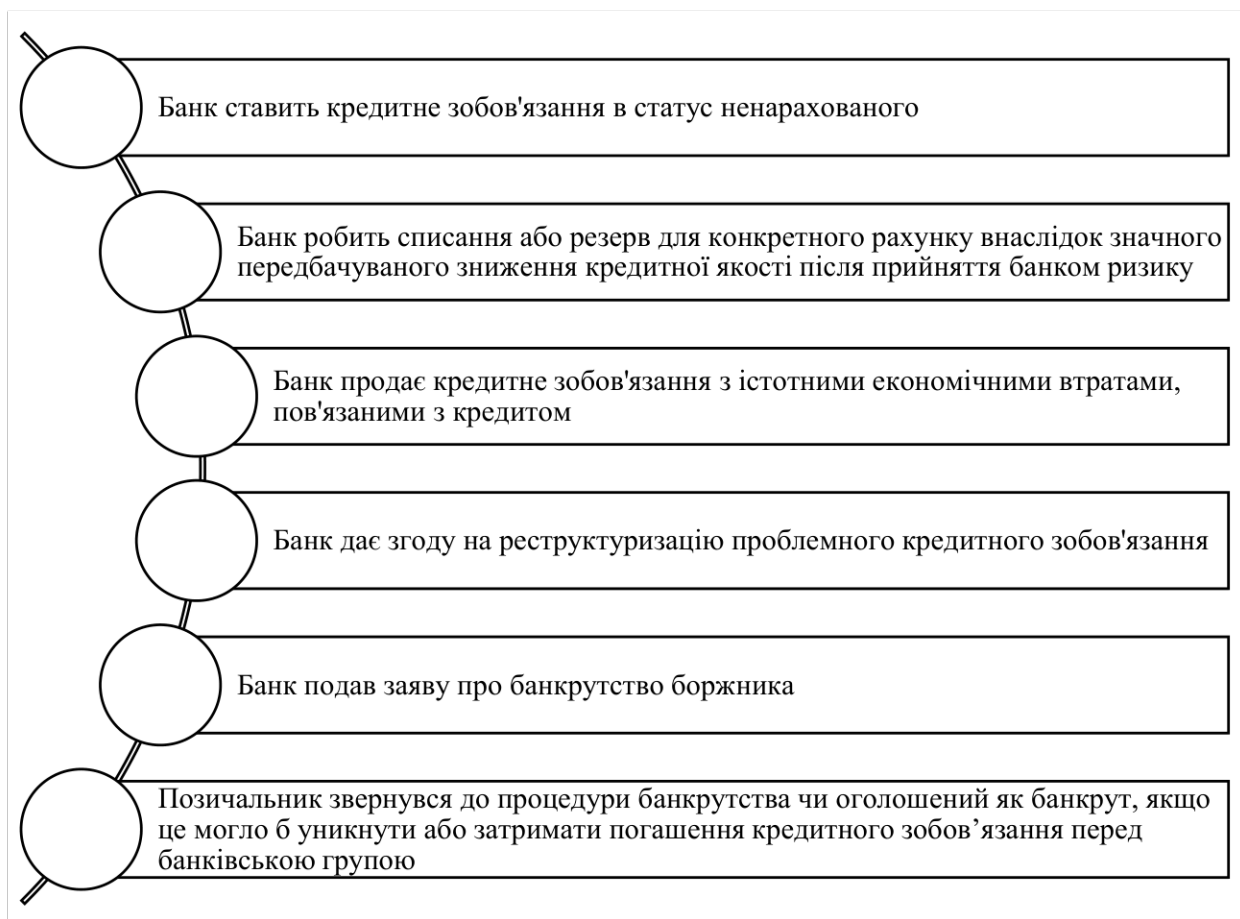


Рисунок 2.1 – Можливі ознаки дефолту, визначені у Базельських документах [56, 61]

Після визначення дефолту можна виміряти PD та застосувати за допомогою різних критеріїв ризику (рис.2.2).

Рейтинг ризику є одним із поширених способів застосування PD, але інші методи можуть використовувати рівень ризику, дні прострочення або FICO (оцінка FICO — це кредитна оцінка, створена корпорацією Fair Isaac).

Кредитори використовують показники FICO позичальників разом з іншими деталями кредитних звітів позичальників, щоб оцінити кредитний ризик і визначити, чи варто надавати кредит. Оцінки FICO враховують дані в 5 сферах для визначення кредитоспроможності позичальника: історія платежів, поточний рівень заборгованості, типи використаного кредиту, тривалість кредитної історії та нові кредитні рахунки.

Risk Level	Probability of Default
Pass	0.7500%
Special Mention	1.8000%
Substandard	5.0000%
Doubtful	40.0000%
Loss	80.0000%
Unknown	0.0000%

Рисунок 2.2 – Приклад визначення  $PD$   
в залежності від рівня ризику [56, 61]

Збиток у разі дефолту (LGD) також можна виміряти різними способами. Одним із методів є визначення відсотка збитку за об'єктом або типом застави. Оцінки LGD також можуть залежати від типу продукту, галузі чи географії. У статті «Що ми знаємо про збитки в разі дефолту» автор Тіль Шуерманн (Til Schuermann) з Wharton Financial Institutions Center зазначає: «У більшості випадків відшкодування у відсотках ризику є або відносно високим (приблизно 70-80%), або низьким (приблизно 20-30%). Розподіл втрат називають «бімодальним» (двогорбим). Тому думки про «середні» збитки в разі дефолту можуть вводити в оману». Шуерманн називає статус забезпечення, економічне середовище та тип галузі важливими факторами для визначення того, до якого режиму може потрапити невиконане зобов'язання.

Як і  $PD$ ,  $LGD$  може бути важко визначити внутрішньо. Хоча вхідні дані можна розрахувати за допомогою простих історичних середніх значень, коли вхідні дані обчислені, вони часто потребують регресійного моделювання, яке може бути складним завданням без відповідних ресурсів. Фінансовим установам може бути легше отримувати дані ззовні. Якщо  $PD$  або  $LGD$  отримано ззовні, установа повинна задокументувати релевантність вхідних даних при застосуванні до її власного портфеля.

Установа, яка використовує галузеві дані, повинна продемонструвати порівнянність між оцінюваними портфелями. Незалежно від того, чи обумовлена ймовірність дефолту рейтингом ризику, статусом простроченої заборгованості, рейтингом споживчої кредитоспроможності, співвідношенням позики до вартості чи чимось іншим, перш ніж запровадити модель, її потрібно буде перевірити протягом значного періоду часу, щоб підтвердити свою прогностичну силу.

Експозиція за замовчуванням (EAD) – це загальна вартість, якій піддається банк, коли позичальник не виконує зобов'язання. EAD зазвичай можна розглядати як баланс позичальника; однак коригування можуть бути виправданими. EAD може бути або теперішньою вартістю фінансового активу, або балансовою вартістю залежно від типу продукту (відновлюваний, амортизаційний або неамортизаційний). Нестабільне економічне середовище може ще більше ускладнити розрахунок. Шуерманн [63] зазначає: «Для строкової позики EAD рідко буває двозначним. Однак це не так для таких інструментів, як кредитна лінія, де позичальник теоретично може використовувати кошти за бажанням в додачу до встановленої кредитної лінії. Більше того, у міру погіршення фінансового становища позичальник, як правило, максимально скорочує наявні невикористані кошти, щоб уникнути дефолту».

Невиконання зобов'язань за кредитом (EAD) – це загальна вартість, якій піддається банк у разі дефолту за кредитом. Використовуючи підхід на основі внутрішнього рейтингу (IRB), фінансові установи розраховують свій ризик. Банки часто використовують моделі внутрішнього управління ризиками за замовчуванням для оцінки відповідних систем EAD. За межами банківської галузі EAD відомий як кредитний ризик. Невиконання зобов'язань (EAD) – це прогнозована сума збитків, яких може зазнати банк, коли боржник не виплачує кредит. EAD є динамічним; оскільки ризик позичальника та профіль заборгованості змінюються, кредитори часто переоцінюють розмір ризику. EAD має важливе значення для оцінки фінансового ризику, збереження

фінансової стабільності та уникнення каскадних дефолтів через надмірну кредитну позицію.

Отже, для розрахунку загального кредитного ризику фінансових установ використовується розмір ризику в разі дефолту, збиток у разі дефолту та ймовірність дефолту.

Банки збирають якомога більш повну інформацію про позичальника: заявку на кредит, кредитну історію, дохід та фінансовий стан, про роботу та зайнятість, публічно доступну інформацію, додаткову інформацію (Додаток Б рис. Б.1). Приклад розрахунку ІКР для позичальника банку представлено в додатку Б табл.Б.1.

В якості інформаційного забезпечення оцінки кредитного ризику можна вказати і статистичну звітність, що банки надають НБУ з питань кредитного ризику відповідно до Постанови №120 [21].

## 2.2 Аналіз кредитного ризику в банківській системі України в умовах воєнного стану

КР в банках України, звісно, є значущим, і у війну його вплив тільки зростає. Банківський регулятор – НБУ – на своєму офіційному сайті оприлюднює багато інформації стосовно КР. Це і економічні нормативи і показники балансів окремих банків у наглядовій статистиці, і Звіт про фінансову стабільність із Картою ризиків фінансового сектору та статистичним додатком [15]. На даний час Інструкція про порядок регулювання діяльності банків встановлює такі 3 економічні нормативи для КР [24]:

- Н7 - Норматив максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (не більше 25 %);

- Н8 - Норматив великих кредитних ризиків (не більше 8-кратного розміру регулятивного капіталу);
- Н9 - Норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами (не більше 25 %).

Динаміка Н7 та Н8 за період з початку 2022р. представлена на рис.2.3.

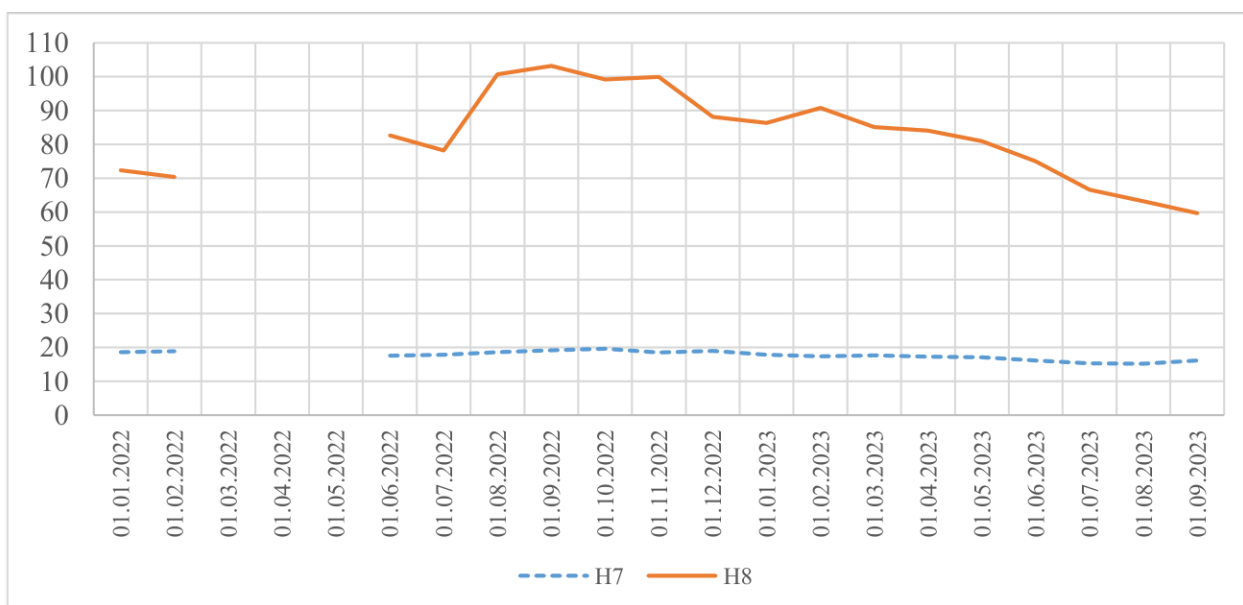


Рисунок 2.3 – Нормативи Н7 та Н8 (побудовано на основі даних [155])

Показник Н9 не виходив за межі 5% при нормі не більше 25%.

Станом на 01.09.2023 у розрізі банків Н7 не виконували тільки 3: АТ "Укресімбанк" (32.15%), АКБ "ІНДУСТРІАЛБАНК" (29.78%); АТ "МОТОР-БАНК" (26.68%). АКБ "ІНДУСТРІАЛБАНК" не виконував норматив Н7 ще до війни і протягом всього її часу.

Норматив Н8 виконували всі банки станом на 01.09.2023, а найбільшим значення було у АТ "Укресімбанк" – 630%. Норматив Н9 виконували всі. Стан корпоративного кредитного портфеля на 1 червня 2023 року наведений у додатку В, табл. В.1. Кредит, що погано обслуговується позичальником, в кінці кінців стає непрацюючим – NPL. Слід зазначити, за період війни частка непрацюючих кредитів в банківській системі в цілому збільшилася з 30,02%

станом на 01.01.2022 до 38,05% станом на 01.09.2023 (рис.В.1) [ 41]. У розрізі галузей економіки найбільша частка непрацюючих кредитів (NPL) мали : готелі, комерційна нерухомість, будівництво, добувна промисловість, ЖКГ (табл.В.1). Динаміка покриття резервами непрацюючих кредитів у розрізі банків з державною часткою, з приватним капіталом, іноземних банківських груп представлено на рис. В.2 Додаток В. Станом на 01.10.2023 покриття NPLрезервами становить - 94,5%. Обсяг непрацюючих кредитів та їх частка серед 25 найбільших банків України представлена на рис.В.3. Лідером серед банків є АТ КБ «ПриватБанк», у якого частка непрацюючих кредитів із найбільшим обсягом кредитного портфеля становить – 61,9%, АТ «Ощадбанк» – 48,8%, «Укрсиббанк» – 39,5%, «Сенс Банк» – 43,7%, «Ідея Банк» – 53,7%.

В роботі побудована модель прогнозу непрацюючих кредитів та їхньої частки на період до другого кварталу 2024 р із застосуванням економіко-математичного моделювання в програмі Excel (рис.В.4 Додаток В). Дані прогнозу орієнтують на збільшення непрацюючих кредитів і їхньої частки в банківській системі України. Що стосується кредитування фізичних осіб, так з початку війни частка непрацюючих гривневих кредитів фізичним особам стрімко зростає із максимумом на 01.01.23, а потім незначно впала (рис.2.4).

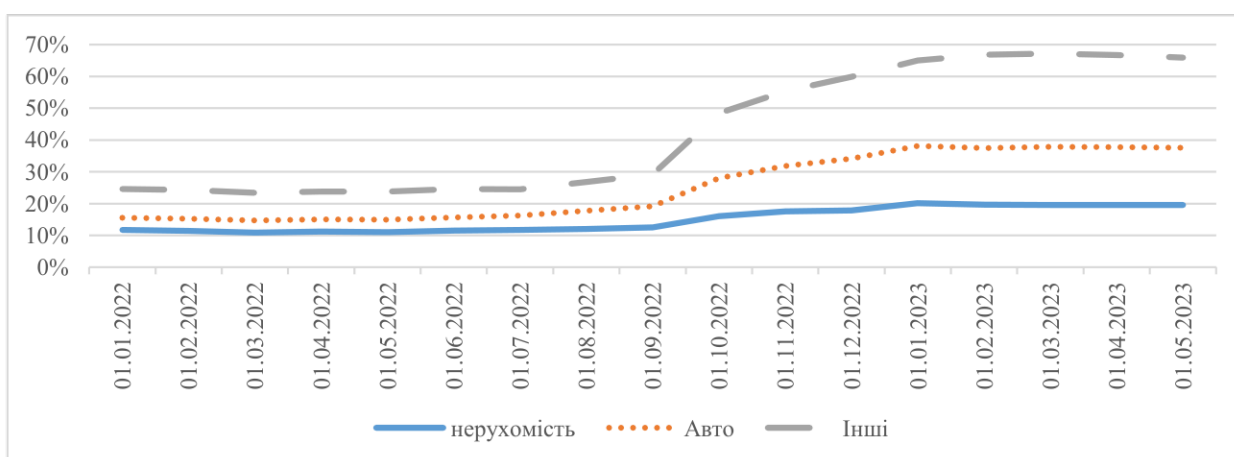


Рисунок 2.4 – Частка NPL гривневих кредитів фізичним особам в залежності від типу забезпечення (побудовано на основі [15])

Найвищим є показник NPL гривневих кредитів фізичним особам при забезпеченні іншому, ніж нерухомість чи авто. Частка непрацюючих

гривневих кредитів фізичним особам складала на 01.01.2019 р. – 21%, станом на 01.05.2023 – 28% (рис.2.5).

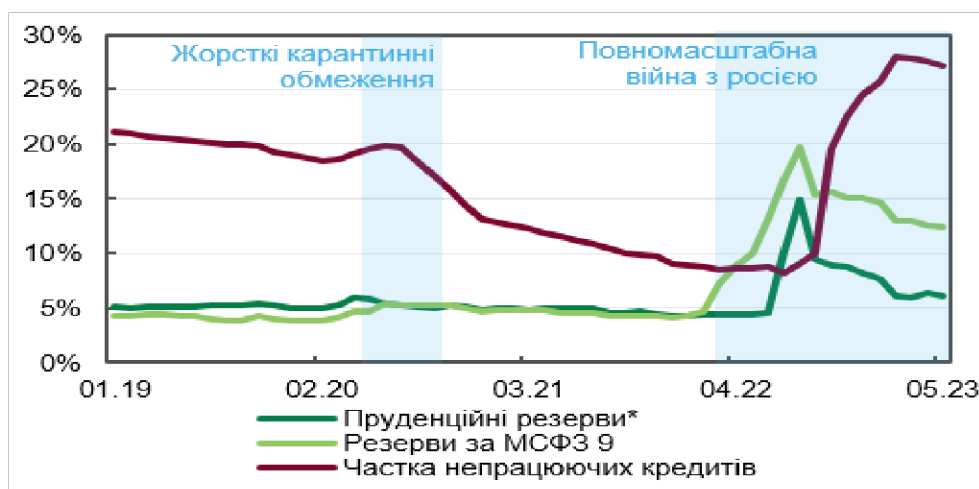


Рисунок 2.5 – Резервування працюючих та частка непрацюючих гривневих кредитів фізичним особам [15]

Останнє опитування щодо споживчих настроїв домогосподарств показало, що станом на 01.06.2023: Індекс споживчих настроїв (92.0 проти 64.1 станом на початок війни), Індекс доцільності великих покупок (66.2 проти 63.4 станом на початок війни), та Індекс поточного особистого матеріального становища (50.2 проти 58.7 станом на початок війни). Значення індексу менше 100 означають, що у суспільстві переважають негативні оцінки. Статистичні дані регулятора, щодо розподілу кредитів наданих фізичним особам, у т.ч. ФОП та кредитного ризику станом на 01.10.2023 представлено в Додатку В рис. В.5. Лідером є АТ «Укрсімбанк», АТ «Ощадбанк», АТ КБ «ПриватБанк» та інші.

Певне покращення споживчих настроїв (але не поточного особистого матеріального становища) спонукало НБУ до перегляду своєї нормативно-регуляторної діяльності. Так, Постановою №125 [244] були внесені зміни до Постанови №23 “Про деякі питання діяльності банків України та банківських груп” [26, 6] в частині поступового відновлення вимог до банків, які були тимчасово послаблені на початку повномасштабного вторгнення (і до оцінки КР також).

НБУ вбачає ознаки сталого відновлення економіки та адаптацію банківської системи до роботи в умовах воєнного стану, і тому з 31.10.2023 відновлюються/запроваджуються окремі вимоги Положення №351 [18], зокрема (рис.2.6).

Зазначені вимоги вже застосовані Нацбанком під час оцінки стійкості банків у 2023 р. в межах оцінки якості активів для контролю за дотриманням банками принципів оцінки КР.

Ознаки (з рис.2.6) мають бути відображені в системах управління проблемними активами банків. Також відновлюється з 2024 р. дія вимог щодо оновлення та подання банками до Нацбанку планів відновлення діяльності банків.

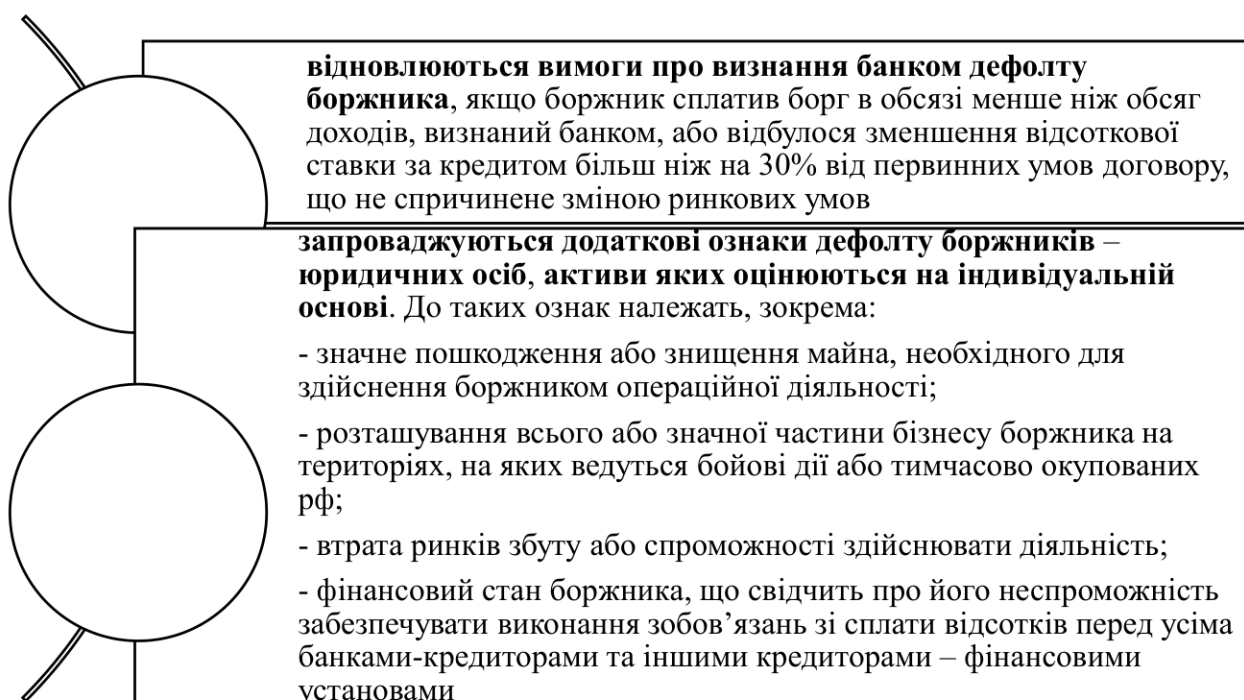


Рисунок 2.6 – Окремі вимоги, встановлені НБУ до боржників банків (згідно Постанови №125 [24])

За матеріалами Звіту з фінансової стабільності КР як домогосподарств, так і корпорацій знизився у червні 2023р в порівнянні із груднем 2022 р. На рис.2.7 представлена Теплова карта ризиків фінансового сектору, складена фахівцями НБУ, де помітно певне зниження кредитного ризику як для домогосподарств, так і для корпорацій.



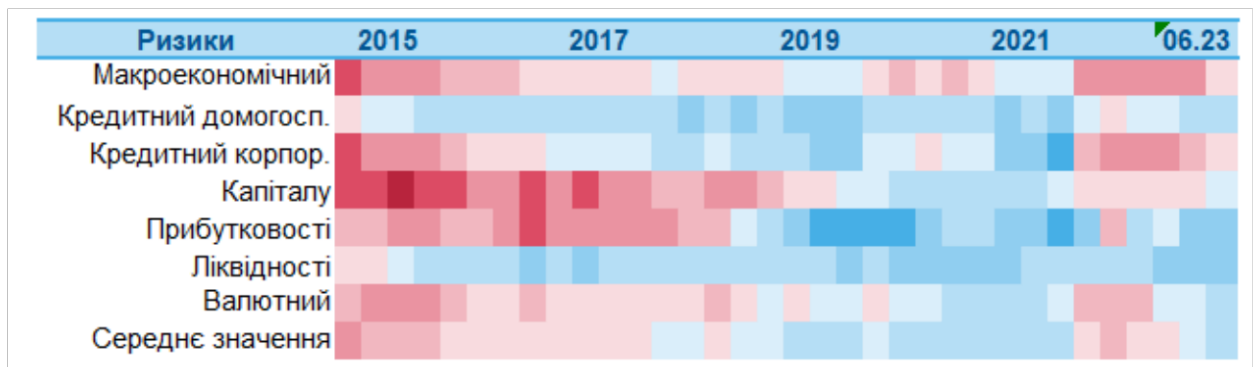


Рисунок 2.7 – Теплова карта ризиків фінансового сектору [12,13]

Так, для домогосподарств КР знизився передусім через фактичне поліпшення якості кредитного портфеля та більший оптимізм в очікуваннях банків стосовно цього.

Боргове навантаження населення дещо знизилося з огляду на скорочення кредитного портфеля. КР корпорацій також знизився з-за певного зменшення боргового навантаження.

Стрімке скорочення дефіциту електроенергії та поступове поживлення внутрішнього попиту поліпшили ситуацію для бізнесу. Очікувані зміни ділової активності підприємств вперше після початку війни позитивні, хоча і стримані. Разом із цим показники міграції кредитів у непрацюючі протягом року залишаються високими.

Слід зазначити, НБУ оцінює ризики за шкалою від 1 до 10, де 1 – найнижчий рівень ризику, 10 – найвищий рівень ризику. Оцінка відображає очікуваний стан на наступні 12 місяців (рис.2.8.).

Крім того, традиційно КР корпорацій дещо посилює непряма дія валютного ризику: зростання боргового навантаження боржників за валютними позиками в разі девальвації. Цей фактор є важливим тільки для корпоративних та універсальних банків, оскільки частка валютних кредитів у них може перевищувати третину портфеля (для роздрібних банків такого ризику немає).



Рисунок 2.8 – Карта ризиків фінансового сектору [12]

Схема реалізації даного ризику можлива за таким сценарієм (рис.2.9). А порівняльна оцінка майбутніх ризиків для банків різних бізнес-моделей (відносно середнього в секторі) представлена на рис.2.10, де помітно, що найбільш уразливою до всіх ризиків є універсальна модель банку.

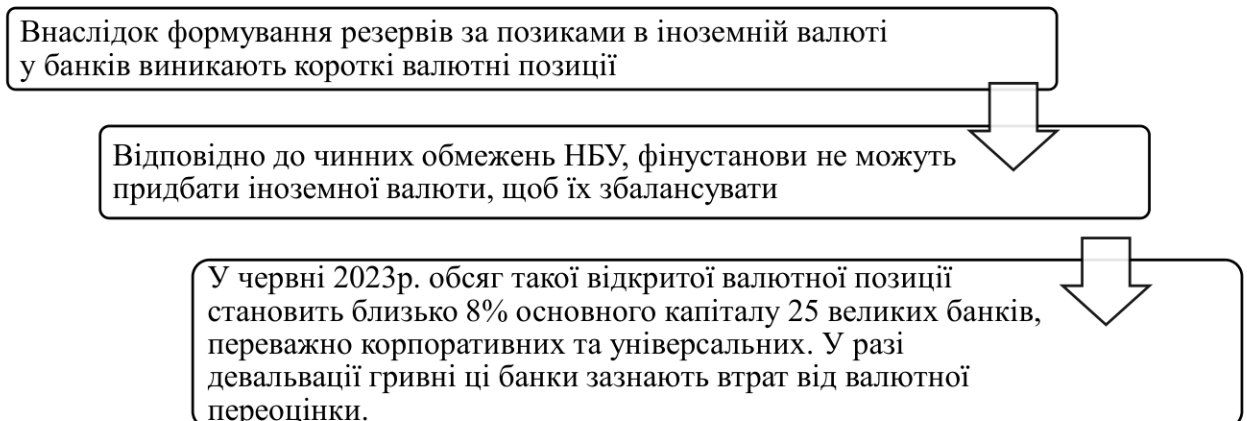


Рисунок 2.9 – Сценарій реалізації КР з-за результатів непрямой дії валютного ризику [18]

Отже, здійснений аналіз та оцінка ІКР боржника у другому розділі кваліфікаційної роботи дозволяє зробити наступні висновки. Погіршення економічних нормативів та показників ризиків відбувалося стрімко до 01.01.23, а з того часу спостерігається певне незначне покращення ситуації.

Ризики	Роздрібна	Універсальна	Корпоративна
Кредитний	Середній	Вищий	Вищий
Ліквідності	Нижчий	Середній	Середній
Процентний	Середній	Вищий	Середній
Валютний	Нижчий	Середній	Вищий
Операційний	Вищий	Вищий	Середній

Оцінка ризику:	
Вищий	Вищий
Середній	Середній
Нижчий	Нижчий

Рисунок 2.10 – Порівняльна оцінка майбутніх ризиків для банків різних бізнес-моделей (відносно середнього в секторі) [12,13]

Більшість банків виконують нормативи кредитного ризику. А НБУ станом на початок 4 кварталу 2023 р. вбачає ознаки сталого відновлення економіки та адаптацію банківської системи до роботи в умовах воєнного стану, і тому з 31.10.2023 відновлено/запроваджено окремі вимоги Положення №351[18].

Проте кредитний портфель банківської системи продовжує зменшуватися, внаслідок зменшення попиту на кредит. Завдяки стабілізації економічного середовища в країні частка непрацюючих кредитів і витрати на їх резервування були незначними. Внаслідок того, що КР залишається високий, НБУ проводить оцінку стійкості банківського сектору.

Як зазначають експерти, з огляду на зростання ліквідності системи, банки мають потенціал для видачі нових кредитів, що знизить рівень NPL. Можливість початку процесів з відбудови України вже у 2024 році покращить перспективи українського кредитного ринку, у тому числі фізичним особам [34,35].

### **3. СУЧАСНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО КРЕДИТНОГО РИЗИКУ В БАНКУ**

#### **3.1. Заходи щодо покращення інструментарію оцінки індивідуального кредитного ризику банку**

В сучасних складних та турбулентних умовах середовища моделі оцінки КР стають все більш складними, банки намагаються враховувати все більшу кількість факторів позичальника. З одного боку, це дає краще розуміння особи позичальника та бізнесу, але з іншого – призводить до зростання нового ризику – ризику моделі. Ризик моделі — це потенційні несприятливі наслідки від помилок моделі або неналежного використання змодельованих результатів для інформування бізнес-рішень. Ці несприятливі наслідки можуть призвести до погіршення пруденційної позиції, недотримання вимог, чинних законів та/або нормативних актів, або завдати шкоди репутації. Ризик моделі також може призвести до фінансових втрат, а також до накладення обмежень на бізнес-діяльність. Вихідні дані моделей можуть залежати від вибору та придатності методології, якості та актуальності вхідних даних, а також цілісності впровадження та області застосування моделі. На подальшу придатність моделі також можуть вплинути зміни достовірності будь-яких припущень, що підтверджують варіант використання моделі (наприклад, макроекономічні припущення, заcodedані в моделі, або припущення щодо постійного зв'язку між змінними в історичних даних) або невідповідне використання.

Індивідуальний ризик моделі зростає зі складністю моделі. Загальний (сукупний) ризик моделі зростає із збільшенням кількості взаємопов'язаних моделей і взаємопов'язаних структур джерела даних.

Послідовність дій моделювання-перевірка-контроль описує різні етапи життєвого циклу моделі (рис.3.1).



Рисунок 3.1 – Життєвий цикл моделі [ авторська розробка]

Примітка

	процес моделювання;
	процес валідації моделі;
	процес контролю ризиків

Отже, життєвий цикл моделі складається з таких процесів:

- основний процес – процес моделювання. Це розробка, впровадження та використання моделі;

- перевірка/ валідація моделі – набір дій, спрямованих на перевірку того, що моделі працюють належним чином, шляхом: а) перевірки придатності та концептуальної обґрунтованості моделі (незалежна перевірка); б) перевірки цілісності впровадження (перевірка процесу); в) поточного тестування для підтвердження того, що модель продовжує працювати за призначенням (моніторинг продуктивності моделі);

- контроль ризику моделі – процеси та процедури, окрім дій перевірки моделі, які допомагають керувати, контролювати або пом'якшувати ризик моделі.

У зв'язку із такою складністю життєвого циклу кожної моделі логічно значну частину функцій передати штучному інтелектові, що зменшить кількість помилок – вплив людського фактору та значно пришвидшить та

покращить сам процес. Перший штучний інтелект був представлений у 1956 році, але саме останніми роками він характеризується бурхливим розвитком. Основні способи використання технологій та штучного інтелекту в оцінці кредитного ризику включають (рис.3.2).

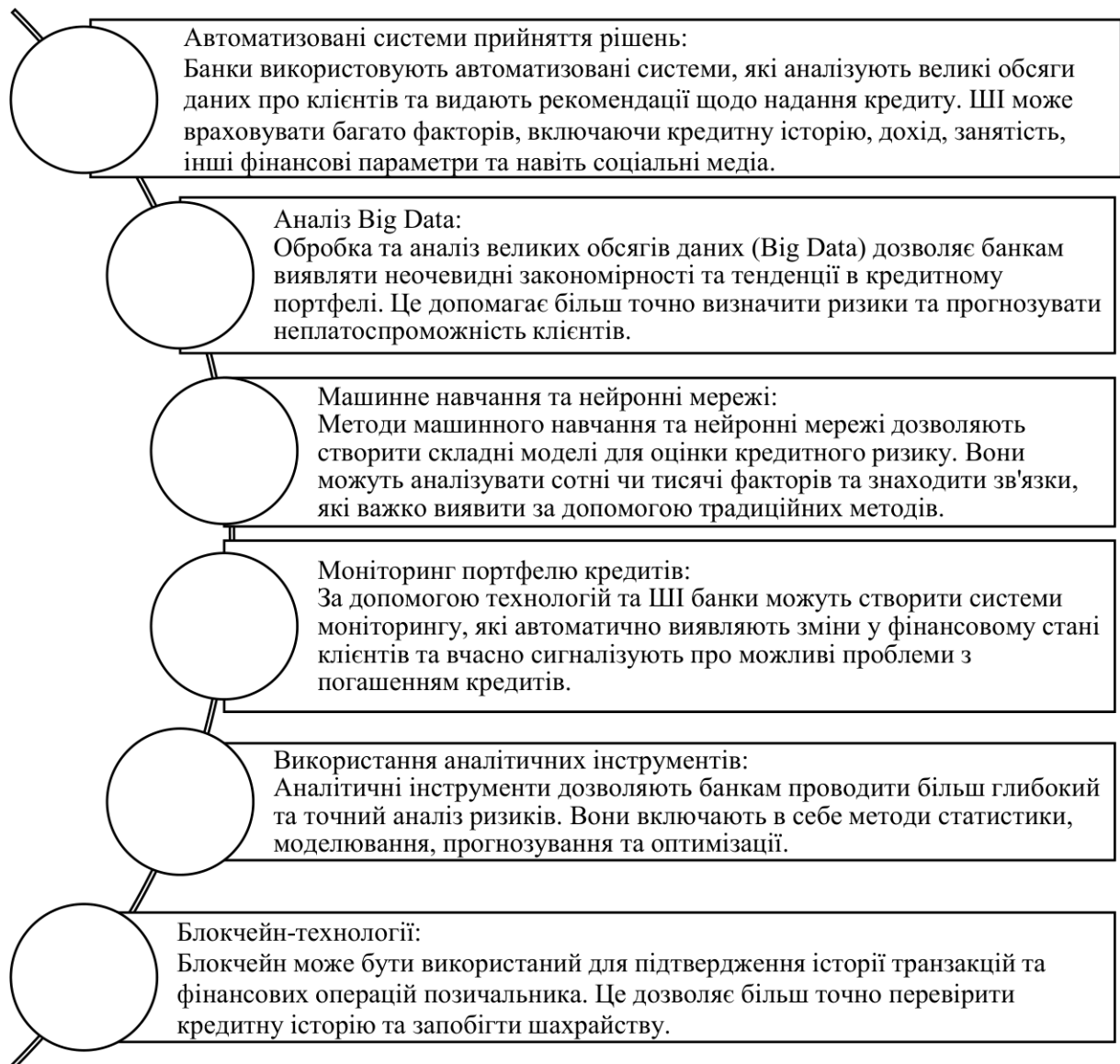


Рисунок 3.2 – Основні способи використання технологій та штучного інтелекту в оцінці кредитного ризику [47,54]

Використання технологій та штучного інтелекту значно полегшує та покращує процес оцінки кредитного ризику. Вони дозволяють банкам більш

ефективно управляти ризиками та приймати обґрунтовані рішення щодо надання кредитів, зменшуючи при цьому можливість втрат і збільшуючи точність оцінки. Особливо важливо, що використання ШІ супроводжується уникненням упередженості у прийнятті рішень. Водночас, алгоритми машинного навчання можуть відтворювати чи посилювати існуючі «забобони», якщо навчаються з урахуванням упереджених даних. Це вимагає від фінансових установ прозорості та відповідальності у використанні ШІ. На рис.3.3 нами систематизовані переваги використання ШІ.

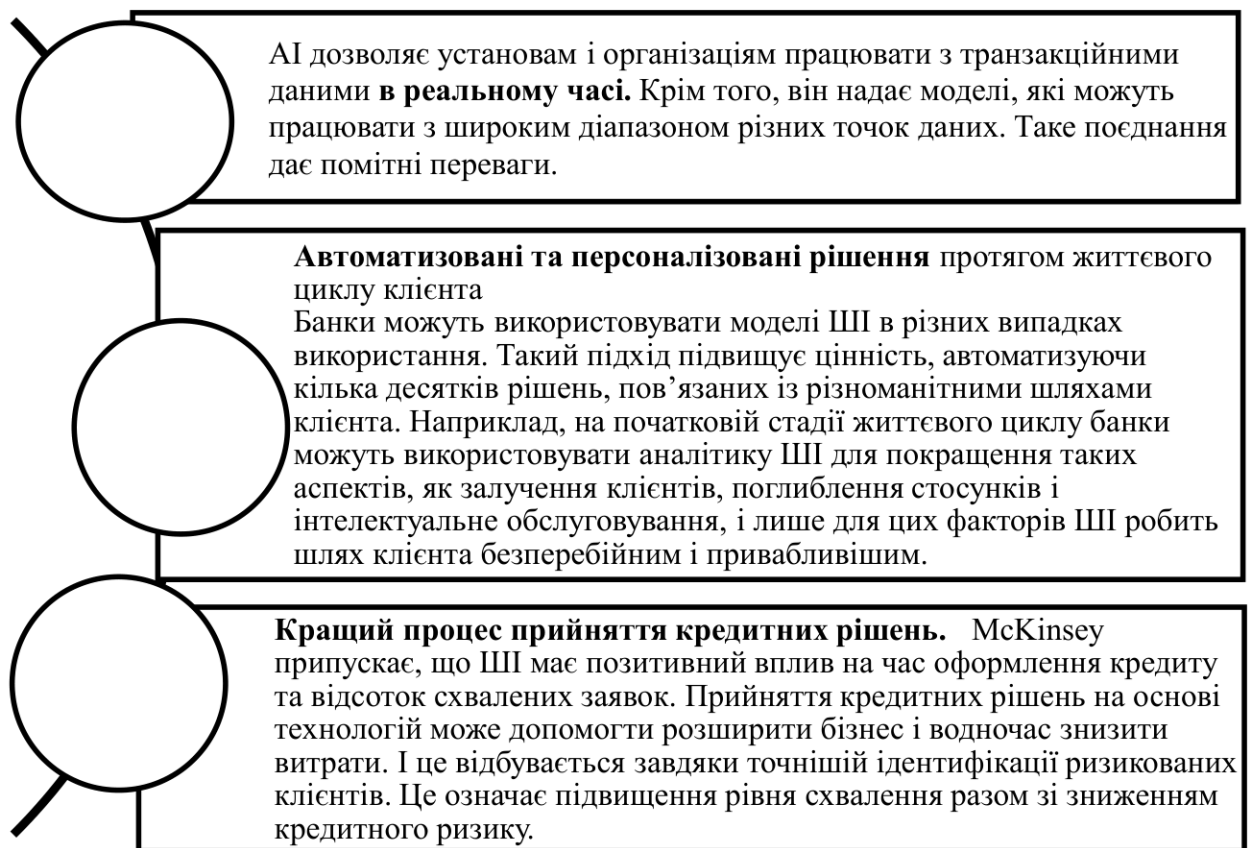


Рисунок 3.3 – Переваги використання ШІ [43 ]

Прийняття кредитних рішень на основі ШІ доводить свою користь у трьох ключових сферах: кваліфікація кредиту, визначення максимального порогу кредиту, ціноутворення (рис.3.4). Ці переваги гарантують точне прийняття кредитних рішень. Вони знижують вартість і гарантують, що банки отримують клієнтів, які можуть погасити свої позики та мають право на отримання нових позик.

Додатковими, не явними, перевагами використання ШІ є: передбачення недбалості та виявлення шахрайства.

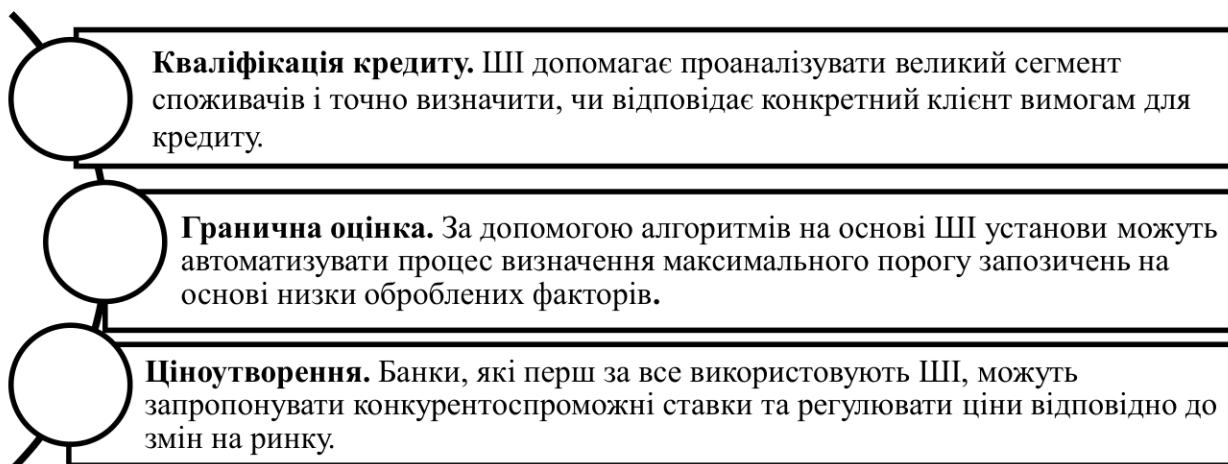


Рисунок 3.4 – Переваги використання ШІ при прийнятті кредитних рішень [43,44]

Наявність надійної системи боротьби з шахрайством завжди працює на користь будь-якої установи чи організації. Це основний елемент ефективного управління кредитними ризиками. Оскільки кредитні відносини швидко переходять у цифрові канали, ШІ дозволяє автоматизовано обробляти різні аспекти кредитних заявок, схвалення кредитів і відшкодування коштів. Однак, чим більше кредитів може видати банк, тим більше ймовірність шахрайства. На даний момент багато установ інтегрують інструменти на основі ШІ, які допомагають розпізнавати будь-яку недбалість на початкових етапах. Наприклад, McKinsey наводить приклад компанії Ping An, оскільки вони використовують модель аналізу зображень для розпізнавання кількох десятків мікровиразів обличчя своїх клієнтів, щоб визначити, чи правдива людина у своїй заявці на кредит. Це показує, що ШІ може обробляти різні точки даних, щоб збільшити кількість клієнтів, одночасно зменшуючи випадки шахрайства.

За допомогою алгоритмів на основі ШІ установи використовують точки даних, зібрані протягом усього життєвого циклу клієнта. Він дає чітке уявлення про те, хто, швидше за все, поверне позику. Якщо установа отримує червоний прапорець, який означає, що клієнт затримує свої платежі, є речі, які



можна зробити, щоб повернути їх на правильний шлях. Наприклад, кредитори можуть запропонувати тимчасове зменшення лімітів або нові плани платежів. У результаті банки отримують клієнтів, які можуть повернути їм гроші, і установам не потрібно інвестувати в пошук нових клієнтів.

Аналіз джерел показує, що банки ставлять такі пріоритети своїм додаткам ШІ: сигнали раннього реагування (47.5%); ризик-профілювання (15.8%); скоринг-оцінка ризику (12.9%), моніторинг ризику (13.9%), контроль ризику (5.0%), регуляторна звітність (2.0%), ін. Проблеми, з якими стикаються при використанні ШІ (рис.3.5).

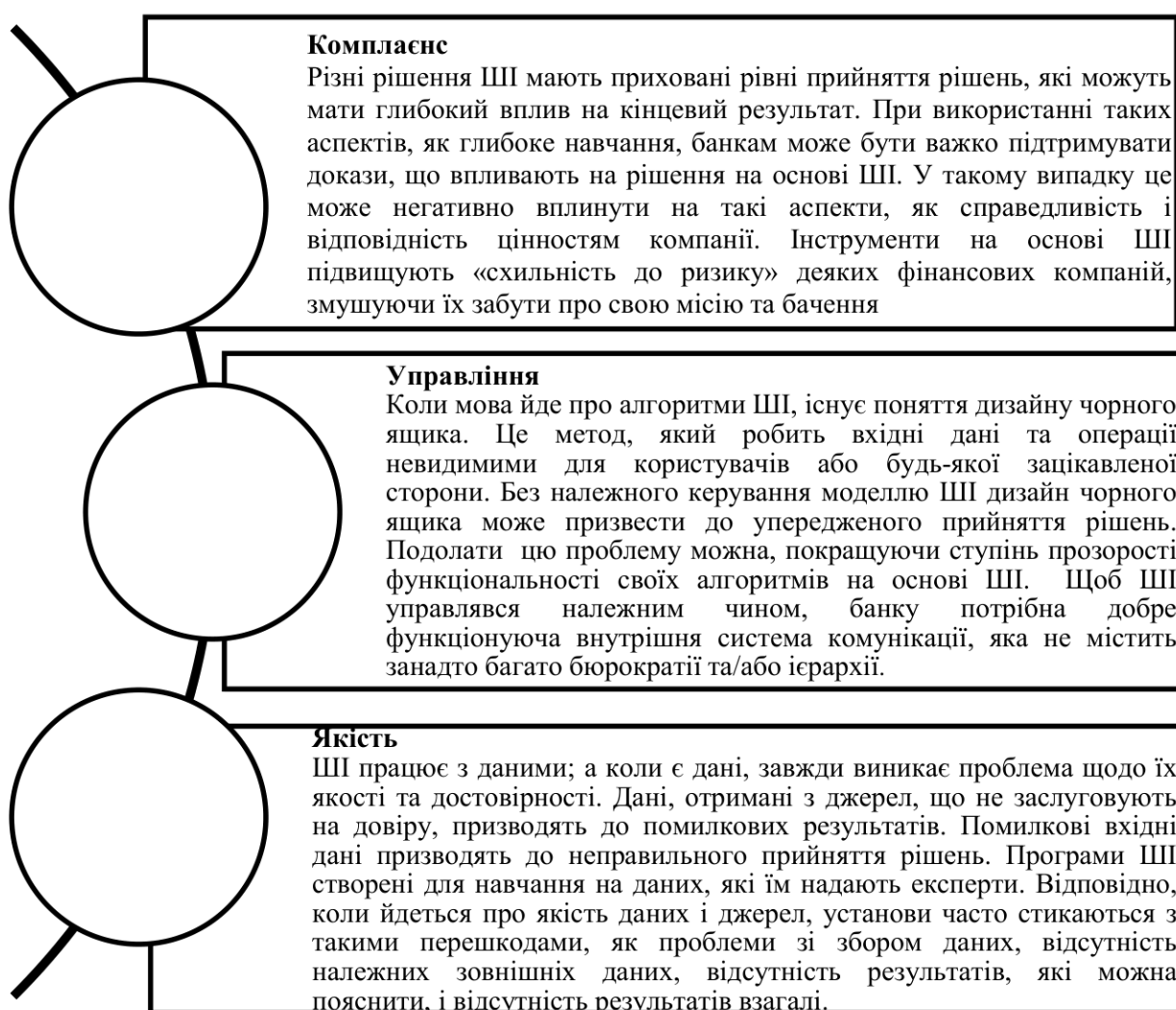


Рисунок 3.5 – Проблеми при використанні ШІ (Звіт Deloitte [60])

Отже, алгоритми на основі ШІ не є панацеєю. Водночас, є позитивні приклади:

- фінтех-стартап ZestFinance (США) продемонстрував відчутні результати в застосуванні ШІ для оптимізації кредитних ризиків. Компанія використала цю технологію, щоб зменшити збитки та рівень дефолтів на 20%;

- Банк Англії застосував ШІ в управлінні КР, зокрема у сфері ціноутворення та андеррайтингу страхових полісів. Алгоритми ШІ демонструють рівень складності, який неможливо порівняти з традиційними моделями.

Є певні приклади та досягнення у використанні ШІ і в Україні. Так, «Банк Альянс» впровадив оцінку кредитоспроможності на основі ШІ. Вона не лише швидка, а й максимально точна. До уваги при аналізі береться 200 характеристик, що гарантує персоналізований підхід до кожного. При споживчому кредиті від моменту звернення клієнта до отримання товару у торговельній мережі проходить до 10 хвилин, з яких рішення по кредиту займає лише одну. Найвірогідніший шлях для ШІ — це поєднання його з периферійними можливостями. По суті, периферійні обчислення використовують потужність обчислень у пристрої, щоб запропонувати глибоке розуміння та прогнозу аналітику майже в реальному часі. Вони пропонують:

- розпізнавання голосу;
- НЛП і голосова аналітика;
- комп'ютерний зір;
- розпізнавання обличчя.

Оскільки кількість людей, які користуються мобільними пристроями, постійно зростає, компанії отримують майже необмежений потік даних, який може покращити життєвий цикл клієнта. Проте, під час подальшого об'єднання граничних можливостей компанії та установи повинні завжди дотримуватися правил безпеки даних і законів щодо захисту інформації.

Підсумовуючи вищезазначене, наголосимо, що ШІ має як величезні переваги, так і створює багато додаткових та серйозних проблем, пов'язаних із його використанням у оцінці КР. Українські банки мають найближчим же часом розглянути можливість використання ШІ у своїй діяльності.

### 3.2. Практичний приклад оцінки індивідуального кредитного ризику в банку за допомогою ШІ

Розглянемо практичний аспект оцінки індивідуального кредитного ризику в банку. Перший етап такого дослідження – це вибірка боржників, на основі яких буде проводитися аналіз та оцінка кредитного ризику.

Критерії вибору боржників: різноманітність за кредитними продуктами; різниця в кредитних рейтингах; різниця в фінансовому стані; різниця в особистих характеристиках (вік, стать, сімейний стан, освіта тощо). Після вибору боржників для дослідження, наступним етапом є збір відповідних даних про них. Це може включати в себе кредитну історію, фінансову звітність, особисті дані та іншу важливу інформацію. Дані боржників – (Додаток Г табл.Г.1). Сформована вибірка та зібрані дані - основа для подальшого аналізу і оцінки ІКР.

Далі розглядається питання вибору методу моделювання (Додаток Г рис.Г.1): Статистичні моделі; Моделі машинного навчання; Оцінка експертів; Байєсівські моделі. Модель може бути лінійною, не лінійною, або складатися з кількох компонентів, залежно від методу моделювання. Після розробки моделі її необхідно протестувати на відомих даних для оцінки її точності та ефективності. Якщо необхідно, проводиться калібрування моделі для підвищення її точності. Після успішного тестування та калібрування моделі, її можна впровадити в робочий процес банку. Вона буде використовуватися для оцінки ІКР кожного клієнта та прийняття рішень щодо надання кредитів.

Моделі ОІКР потребують постійного моніторингу та оновлення. Банк повинен періодично переглядати та аналізувати їхню ефективність та адаптувати до змін у фінансовому ринку та умовах бізнесу. Побудова моделей ОІКР є складним та важливим процесом, який допомагає банкам приймати обґрунтовані рішення та забезпечувати стабільність їхнього кредитного портфеля.

Далі побудуємо просту модель оцінки кредитного ризику на основі попередньої вибірки боржників на основі логістичної регресії, яка допоможе нам прогнозувати ймовірність неплатоспроможності клієнта на основі декількох факторів.

Приклад моделі оцінки кредитного ризику. В роботі пропонується оцінювати ймовірність неплатоспроможності (дефолту) клієнта на основі таких факторів:

- Кредитний рейтинг: Високий рейтинг - 1, Середній рейтинг - 0, Низький рейтинг - (-1).
- Рівень доходу: Вище 40 000 гривень - 1, від 30 000 до 40 000 гривень - 0, менше 30 000 гривень - (-1).
- Наявність інших зобов'язань: Відсутні - 1, Присутні - (-1).
- Вік: 25-30 років - 1, 30-35 років - 0, більше 35 років - (-1).
- Тип кредиту: Автокредит - 1, Іпотека - 0, Особиста позика - (-1).

Пропонується побудувати логістичну регресійну модель з цими факторами для оцінки ймовірності дефолту клієнта. В додатку Д наведено приклад коду Python для побудови цієї моделі. Модель дозволяє нам прогнозувати, чи буде дефолт клієнта на основі вищезазначених факторів. Критерій 'Дефолт': 0 - клієнт не зазнав дефолту, 1 - клієнт дефолтував.

Точність моделі та її результати можуть бути використані банком для прийняття рішень щодо надання кредиту клієнту. Така модель може бути в майбутньому вдосконалена і розширена з використанням більш складних методів машинного навчання та більш широкого набору факторів.

Після побудови моделей ОІКР та отримання прогнозів, банк повинен використовувати ці результати при прийнятті рішень щодо надання кредитів. Цей процес включає в себе наступні кроки (рис.3.6).



Рисунок 3.6 – Дії банку, що відбуваються одночасно з використанням ШІ (авторська розробка)

Результат застосування моделей – це можливість прийняття рішення про кредитування всіх 3 позичальників, але на різну суму кредиту. Це стало можливим із використання ШІ на основі чату GPT та високорівневої мови програмування Python. Виключну швидкість розрахунків слід віднести до основної переваги застосованої моделі ОІКР банку.

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було досліджено тему «Оцінка індивідуального кредитного ризику банку». Робота складалася з трьох розділів, де розглянуто теоретичні аспекти кредитного ризику, фактори, що впливають на нього, моделі оцінки кредитного ризику, проведений аналіз організаційного та інформаційного забезпечення оцінки індивідуального кредитного ризику банку; досліджено роль оцінки індивідуального кредитного ризику в діяльності банків, проведено аналіз кредитного ризику в банківській системі України; вивчено роль ШІ в якості заходу щодо покращення інструментарію оцінки індивідуального кредитного ризику банку; наведений конкретний практичний аспект оцінки індивідуального КР.

Кредитний ризик є ключовим аспектом діяльності банків і вимагає систематичної оцінки та управління. Систематизація наукових поглядів дозволила сформулювати авторське розуміння досліджуваної категорії. ІКР слід розуміти як високу імовірність неспроможності індивідуального позичальника виконати свої зобов'язання перед банком щодо повернення боргу та сплати процентів за ним. Отже, кредитний ризик включає в себе можливість неплатоспроможності боржника та втрати банку в результаті цієї неплатоспроможності. Згідно документів Ради керуючих Федеральної резервної системи: кредитний ризик виникає через можливість того, що позичальник або контрагент не виконає зобов'язання. Згідно Постанови НБУ №351 кредитний ризик - це розмір очікуваних втрат (збитків) за активом унаслідок дефолту боржника/контрагента.

За видами кредитний ризик буває: ризик дефолту; ризик концентрації; ризик країни; ризик зниження рівня рейтингу; інституційний ризик.

Внутрішні фактори, що впливають на кредитний ризик, включають кредитну історію, фінансовий стан, роботу та зайнятість клієнта, а також

зовнішні фактори, такі як економічна ситуація, світові події, політичні фактори, законодавство, технологічні зміни.

КР впливає на різні аспекти банківської діяльності: на кредитну політику, на якість кредитного портфеля, на управління кредитним ризиком, на системи кредитного моніторингу.

Крім факторів, що впливають на кредитний ризик, важливу роль відіграють також учасники процесу кредитування: Кредитодавець; Позичальник; Гарант.

Методологічно основні підходи для оцінки КР визначені у Базельських документах, а детальні рекомендації наведені, наприклад, у документах Європейської банківської асоціації.

У роботі розглянуто детально ключові категорії: Expected Loss (Очікувані збитки), EAD (оцінка непогашеної суми або ризику банку у випадку дефолту позичальника), PD (ймовірність дефолту або середній відсоток позичальників, які не виконують зобов'язань протягом певного періоду часу), LGD (відсоток ризику для банку, якщо позичальник не виконує зобов'язання).

Моделі ОІКР є важливим інструментом для управління кредитним ризиком. Банки використовують моделі оцінки кредитного ризику для прийняття рішень про надання кредитів, управління кредитним портфелем та формування резервів на знецінення кредитів.

Моделі ОІКР дозволяють банку прогнозувати ймовірність неплатоспроможності клієнта на основі різних факторів та аналізу даних. Вибір моделі оцінки кредитного ризику залежить від різних факторів, таких як: тип позичальників, доступність даних, складність моделі.

Моделі ОІКР можуть використовуватися для: прийняття рішень про надання кредитів, управління кредитним портфелем, формування резервів на знецінення кредитів, ін.

В якості інформаційного забезпечення оцінки кредитного ризику можна вказати і статистичну звітність, що банки надають НБУ з питань кредитного ризику відповідно до Постанови №120.

Із стрімким розвитком штучного інтелекту (ШІ) з'явилися і моделі оцінки КР на основі штучного інтелекту (AI - Artificial intelligence) та машинного навчання, а саме: модель нейронних мереж; модель дерев рішень.

Проведений аналіз кредитного ризику в банківській системі України. Банківський регулятор – НБУ – на своєму офіційному сайті оприлюднює багато інформації стосовно КР. Це і економічні нормативи, і показники балансів окремих банків у наглядовій статистиці, і Звіт про фінансову стабільність із Картою ризиків фінансового сектору та статистичним додатком. На даний час Інструкція про порядок регулювання діяльності банків встановлює такі 3 економічні нормативи для КР: Н7 - Норматив максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (не більше 25 %); Н8 - Норматив великих кредитних ризиків (не більше 8-кратного розміру регулятивного капіталу); Н9 - Норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами (не більше 25 %). Станом на 01.09.2023 у розрізі банків Н7 не виконували тільки 3: АТ "Укрексімбанк" (32.15%), АКБ "ІНДУСТРІАЛБАНК" (29.78%); АТ "МОТОР-БАНК" (26.68%). АКБ "ІНДУСТРІАЛБАНК" не виконував норматив Н7 ще до війни і протягом всього її часу. Норматив Н8 виконували всі банки станом на 01.09.2023, а найбільшим значення було у АТ "Укрексімбанк" – 630%. Норматив Н9 виконували всі.

Кредит, що погано обслуговується позичальником, в кінці кінців стає непрацюючим – NPL. Так, за період з початку війни частка непрацюючих гривневих кредитів фізичним особам стрімко зростає із максимумом на 01.01.23, а потім незначно впала. Найвищим є показник NPL гривневих кредитів фізичним особам при забезпеченні іншому, ніж нерухомість чи авто.

Зниження якості кредитних портфелі банків під час війни було помітним, але не критичним, а при коригуванні на інфляційні процеси та



девальвацію зміну рівня NPL в кредитних портфелях банків можна було б вважати несуттєвою та далекою від катастрофічних наслідків. У 2 кварталі 2023 р. рівень NPL в кредитному портфелі українських банків стабілізувався. При цьому, з огляду на зростання ліквідності системи, банки мають потенціал для видачі нових кредитів, що знизить рівень NPL. Можливість початку процесів з відбудови України вже у 2024 році покращить перспективи українського кредитного ринку.

Останнє опитування щодо споживчих настроїв домогосподарств показало, що станом на 01.06.2023: Індекс споживчих настроїв (92.0 проти 64.1 станом на початок війни), Індекс доцільності великих покупок (66.2 проти 63.4 станом на початок війни), та Індекс поточного особистого матеріального становища (50.2 проти 58.7 станом на початок війни). Значення індексу менше 100 означають, що у суспільстві переважають негативні оцінки. Певне покращення споживчих настроїв (але не поточного особистого матеріального становища) спонукало НБУ до перегляду своєї нормативно-регуляторної діяльності. Так, Постановою №125 були внесені зміни до Постанови №23 “Про деякі питання діяльності банків України та банківських груп” в частині поступового відновлення вимог до банків, які були тимчасово послаблені на початку повномасштабного вторгнення (і до оцінки КР також). НБУ вбачає ознаки сталого відновлення економіки та адаптацію банківської системи до роботи в умовах воєнного стану, і тому з 31.10.2023 відновлюються/запроваджуються окремі вимоги Положення №351.

Окремі вимоги, встановлені НБУ до боржників банків (згідно Постанови №125:

- відновлюються вимоги про визнання банком дефолту боржника, якщо боржник сплатив борг в обсязі менше ніж обсяг доходів, визнаний банком, або відбулося зменшення відсоткової ставки за кредитом більш ніж на 30% від первинних умов договору, що не спричинене зміною ринкових умов;

- запроваджуються додаткові ознаки дефолту боржників – юридичних осіб, активи яких оцінюються на індивідуальній основі (значне пошкодження

або знищення майна, необхідного для здійснення боржником операційної діяльності; розташування всього або значної частини бізнесу боржника на територіях, на яких ведуться бойові дії або тимчасово окупованих рф; втрата ринків збуту або спроможності здійснювати діяльність; фінансовий стан боржника, що свідчить про його неспроможність забезпечувати виконання зобов'язань зі сплати відсотків перед усіма банками-кредиторами та іншими кредиторами – фінустановами.

Кожна модель оцінки КР має свій життєвий цикл, що складається із власне формування моделі, валідації моделі, контролю її якості.

У зв'язку із такою складністю життєвого циклу кожної моделі логічно значну частину функцій передати штучному інтелектові, що зменшить кількість помилок – вплив людського фактору та значно пришвидшить та покращить сам процес.

Основні способи використання технологій та штучного інтелекту в оцінці кредитного ризику: Автоматизовані системи прийняття рішень; Аналіз Big Data; Машинне навчання та нейронні мережі; Моніторинг портфелю кредитів; Використання аналітичних інструментів; Блокчейн-технології.

Використання технологій та ШІ значно полегшує та покращує процес оцінки кредитного ризику. Вони дозволяють банкам більш ефективно управляти ризиками та приймати обґрунтовані рішення щодо надання кредитів, зменшуючи при цьому можливість втрат і збільшуючи точність оцінки. Особливо важливо, що використання ШІ супроводжується уникненням упередженості у прийнятті рішень.

Найвірогідніший шлях для ШІ — це поєднання його з можливостями периферійного програмного забезпечення. По суті, периферійні обчислення використовують потужність обчислень у пристрої, щоб запропонувати глибоке розуміння та прогнозу аналітику майже в реальному часі. Вони пропонують: Розпізнавання голосу; НЛП і голосова аналітика; Комп'ютерний зір; Розпізнавання обличчя.

Оскільки кількість людей, які користуються мобільними пристроями, постійно зростає, компанії отримують майже необмежений потік даних, який може покращити життєвий цикл клієнта. Проте, під час подальшого об'єднання граничних можливостей компанії та установи повинні завжди дотримуватися правил безпеки даних і законів щодо захисту інформації.

В роботі наведений конкретний приклад використання ШІ на основі чату GPT та високорівневої мови програмування Python.

Мети роботи досягнуто завдяки ретельному аналізу та огляду літературних джерел, що дозволило зрозуміти сутність та важливість проблеми кредитного ризику в банківській сфері. Розглянуті фактори та методи оцінки ризику вказують на те, що кредитний ризик є складним явищем, яке вимагає комплексного аналізу та оцінки.

Практичне значення роботи полягає в тому, що отримані знання та розглянуті методи можуть бути використані банками для покращення управління кредитним ризиком та прийняття обґрунтованих кредитних рішень. Зокрема, банки можуть використовувати моделі оцінки ризику для прогнозування дефолту клієнтів та прийняття рішень щодо надання кредиту. Це допомагає банкам зменшити втрати від неплатоспроможних боржників та забезпечити фінансову стабільність.

Таким чином, отримані результати в роботі допомогли розкрити складність та важливість проблеми кредитного ризику, у тому числі індивідуального кредитного ризику, а також надати практичні рекомендації до управління ним, що має важливе значення (з використанням сучасних цифрових технологій) для подальшої роботи в банку та інших фінансових установах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV. URL: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/436-15/print>
2. Діагностика стабільності банківського сектору України: Звіт про дослідження. Рейтингове агентство «Стандарт-Рейтинг». URL: <http://surl.li/lwxdl>
3. Ділові очікування підприємств України, II квартал 2023 року. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/dilovi-ochikuvannya-pidpriyemstv-ii-kvartal-2023-roku>
4. Змінено окремі підходи до оцінки банками кредитного ризику: НБУ, 17.06.2022. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/zmineno-okremi-pidhodi-do-otsinki-bankami-kreditnogo-riziku>
5. Інструкція про порядок регулювання діяльності банків в Україні, затв. Постановою Правління НБУ від 26.09.2001 № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01/print1511977027481615#Text>.
6. Кодекс України з процедур банкрутства: Кодекс від 18.10.2018 року № 2597-VIII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2597-19#Text>
7. Корнилюк Р. Головні тенденції банківського ринку за 12 місяців війни. Економічна правда. 13.03.2023 . URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/03/13/697976/>
8. Криклій О. А., Маслак Н. Г. Управління кредитним ризиком банку : монографія. Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2008. 86 с.
9. Методика розрахунку індикаторів ділових очікувань, затв. наказом Держстату від 30.12.2014 № 411. URL: [https://ukrstat.org/uk/metod\\_polog/metod\\_doc/2019/175/m\\_rido.pdf](https://ukrstat.org/uk/metod_polog/metod_doc/2019/175/m_rido.pdf).
10. Мороз Н.В., Селецька Т.О. Сутність, причини виникнення та класифікація кредитного ризику банку. Бізнес Інформ. 2019. №7. С. 272-278. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-7-272-278>

9. Національний банк України вніс зміни до порядку розрахунку банками розміру кредитного ризику. 06.10.2022. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-ukrayini-vnis-zmini-do-poryadku-rozrahunku-bankami-rozmiru-kreditnogo-riziku-15144>

12. Національний банк продовжує поступове відновлення "дovoєнних" вимог до банків. 06.10.2023. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-prodovjuye-postupove-vidnovlennya-dovoyennih-vimog-do-bankiv>

13. Огляд банківського ринку: про що говорить півріччя 2023: Youcontrol. URL: <https://youcontrol.com.ua/news/ohliad-bankivskooho-rynku-pro-shcho-hovoryt-pivrichchia-2023/>

14. Основні принципи ефективного банківського нагляду (Основні Базельські принципи). URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Basel\\_Core\\_principles\\_2012.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Basel_Core_principles_2012.pdf)

15. Офіційне Інтернет-представництво Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua>

16. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

17. Павлиш О. Moody's залучить Microsoft і OpenAI для розробки ШІ-помічника для оцінки ризиків. Економічна правда 29.06.2023. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2023/06/29/701730/>

18. Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями, затв. Постановою Правління НБУ від 30.06.2016 № 351. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16#Text>

19. Положення про визначення пов'язаних із банком осіб, затв. Постановою Правління НБУ від 12.05.2015 № 315. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0315500-15#Text>

20. Попри війну 3 з 4 МСБ планують розширення бізнесу у 2023 році. Європейська Бізнес Асоціація. 16/ 02/ 2023. URL: <https://eba.com.ua/popry-vijnu-3-z-4-msb-planuyut-rozshyrennya-biznesu-u-2023-rotsi/>

21. Правила організації статистичної звітності, що подається до Національного банку України, затв. Постановою Правління Національного банку України від 13.11.2018 № 120. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0120500-18#Text>

22. Про банки і банківську діяльність: Закон України від 07.12.2000 № 2121-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text>.

23. Про виконавче провадження: Закон України від 02.06.2016 № 1404-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1404-19/print>

24. Про внесення змін до деяких нормативно-правових актів Національного банку України: постанова Правління Національного банку України від 06.10.2023 №125. URL: [https://bank.gov.ua/ua/legislation/Resolution\\_06102023\\_125](https://bank.gov.ua/ua/legislation/Resolution_06102023_125)

25. Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень: Закон України від 01.07.2004 № 1952-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15#Text>

26. Про деякі питання діяльності банків України та банківських груп: постанова Правління Національного банку України від 25 лютого 2022 року № 23. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0023500-22#Text>

27. Про заставу: Закон України від 02.10.1992 N 2654-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2654-12#Text>

28. Про захист прав споживачів: Закон України від 12.05.1991 № 1023-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12/print1511977027481615#Text>

29. Про іпотеку: Закон України від 05.06.2003 року № 898-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-15#Text>

30. Про організацію формування та обігу кредитних історій: Закон України від 23.06. 2005 N 2704-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2704-15/#Text>

31. Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні: Закон України від 12.07.2001 № 2658-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2658-14/#Text>

32. Про споживче кредитування: Закон України від 15.11.2016 № 1734-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1734-19/#Text>

33. Про фінансову реструктуризацію: Закон України від 14.06.2016 № 1414-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1414-19#Text>

34. Прогнози бізнесу на 2024 рік Європейської Бізнес Асоціації. URL: <https://eba.com.ua/biznes-pokrashhuye-prognozy-finansovyh-pokaznykiv-na-2024-rik/>

35. Проект «50 ведущих банков Украины». URL: <https://banksrating.com.ua/>

36. Ризик-менеджмент у банку: теорія та організація: Монографія / Укладачі О. А. Криклій, І.В.Бєлова, О.М.Пожар, Н.П.Верхуша, – 147 с. . URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/50190/7/Ryzyk\\_menedzhment%20banku\\_teoriiia%20orhanizatsiia.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/50190/7/Ryzyk_menedzhment%20banku_teoriiia%20orhanizatsiia.pdf)

37. Терещенко О.О., Проскура К. П. Критичний аналіз методичних рекомендацій щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства чи доведення до банкрутства. Листопад 2022. URL: <https://www.pravojustice.eu/storage/app/uploads/public/638/60b/1c4/63860b1c461d1026202332.pdf>

38. Український бізнес живе без кредитів: в НБУ назвали причини. 20.02.2019. URL: <https://www.segodnya.ua/economics/business/ukrainskiy-biznes-zhivet-pochti-bez-kreditov-v-nbu-nazvali-prichiny-1224290.html>

39. Фінансовий менеджмент у банку: навч. посібник / В.М. Лачкова, Л.І. Лачкова, І. Л. Шевчук. Х.: Видавець. Іванченко І. С., 2017. 180 с. URL:<http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/1865/1/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A4%D0>
40. Цивільний кодекс України від 06.01.2003 № 435-IV. URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/435-15/print>.
41. Частка непрацюючих кредитів (NPL) в Україні становила 38% на початок 2023 року. URL: <https://bank.gov.ua/ua/stability/npl>
42. Шипулін С. Ризик-менеджмент и скорінг в епоху ШІ: нові горизонти для фінансового сектору. Digitaldonut, 18/9/2023. URL: <https://www.digitaldonut.kz/post/risk-menedzhment-i-skoring-v-epohu-ii-novye-gorizonty-dlya-finansovogo-sektora>
43. Як ШІ та Open Banking вплинули на розвиток фінтеху в Україні — аналітика 30/03/2023. Міжнародна платіжна асоціація GPA. URL: <https://gpa.org.ua/ua/novyny/yak-shi-ta-open-banking-vplynuly-na-rozvytok-fintehu-v-ukrayini-analytyka/>
44. Як Alliance Bank змінюється разом зі штучним інтелектом 12.06.2023. URL: <https://bankalliance.ua/articles/yak-alliance-bank-zminyuetsya-razom-zi-shtuchnim-intelektom>
45. Як YouControl створив FinScore. Финансовый клуб. 01.11.2017. URL: <https://finclub.net/releases/yak-youcontrol-stvoriv-finscore.html>
46. Basel II: Revised international capital framework. URL: <https://www.bis.org/publ/bcbsca.htm>
47. Bevz R., Domanska O. Artificial Intelligence (AI) for Credit Risk Management in Banking. Avenga, 2022 URL: <https://www.avenga.com/magazine/ai-for-credit-risk-management/?region=ua>
48. Biery, M. E. The top three problems with small business lending—and how to fix them. BAI (Bank Administration Institute). Chicago, Nov 7, 2018. URL: <https://www.bai.org/banking-strategies/article-detail/the-top-three-problems-with-small-business-lending-and-how-to-fix-them>.



49. BIS Statistical Bulletin. Bank for International Settlements. September 2019. URL: <https://www.bis.org/statistics/bulletin1909.pdf>.
50. Board of Governors of the Federal Reserve System. "[Credit Risk Management](https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/topics/credit_risk.htm)". URL: [https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/topics/credit\\_risk.htm](https://www.federalreserve.gov/supervisionreg/topics/credit_risk.htm)
51. Cappiello, L., Kadareja, A., Sørensen, C. K., Protopapa, M. (2010) *Do bank loans and credit standards have an effect on output? A panel approach for the euro area*. Working paper series no 1150 / January 2010. URL: [http://ssrn.com/abstract\\_id=1535995](http://ssrn.com/abstract_id=1535995).
52. Chartis Research (2016). Spotlight on BCBS 239 - It was never going to happen on time. Research Report. <https://www.chartis-research.com/vertical/banking/spotlight-bcbs-239-it-was-never-going-happen-time-1147>
53. Chisholm, M. (2014). The Implementation of Basel Committee BCBS 239: An Industry-Wide Challenge for International Data Management, Proceedings of the 2nd International Data and Information Management Conference (IDIMC), Loughborough, UK.
54. Credit standards throughout the lending lifecycle. KPMG. URL: <https://home.kpmg/be/en/home/insights/2019/10/credit-standards-throughout-the-lending-lifecycle.html>.
55. Doing Business. The World Bank. URL: <https://archive.doingbusiness.org/ru/data/exploreconomies/ukraine>
56. European Central Bank. Instructions for Reporting the Validation Results of Internal Models. IRB Pillar I Model for Credit Risk. 2019. [https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/tasks/internal\\_models/shared/pdf/instructions\\_validation\\_reporting\\_credit\\_risk.en.pdf](https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/tasks/internal_models/shared/pdf/instructions_validation_reporting_credit_risk.en.pdf)
57. European Banking Authority. Guidelines on PD Estimation, LGD Estimation and Treatment of Defaulted Assets—EBA/GL/2017/16. 2017. <https://www.eba.europa.eu/regulation-and-policy/model-validation/guidelines-on-pd-lgd-estimation-and-treatment-of-defaulted-assets>
58. Googl Trends. URL: <https://trends.google.com.ua/trends>

59. Guan C., Suryanto H., Mahidadia A., Bain M., Compton P. Responsible Credit Risk Assessment with Machine Learning and Knowledge Acquisition Human-Centric Intelligent Systems (2023) 3:232–243. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44230-023-00035-1>

60. How effectively are you complying with BCBS 239? A guide to assessing your risk, data aggregation strategies. Deloitte. URL: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mt/Documents/financial-services/dt\\_mt\\_srep\\_pub\\_bcbs239.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mt/Documents/financial-services/dt_mt_srep_pub_bcbs239.pdf)

61. Principles for effective risk data aggregation and risk reporting. Basel Committee on Banking Supervision, January 2013. URL: <https://www.bis.org/publ/bcbs239.pdf>

62. Sagner, J. S., Jacobs, H. (2011) Handbook of Corporate Lending: A Guide for Bankers and Financial Managers. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/52955515.pdf>.

63. Schuermann, Til What do We Know about Loss Given Default? 2000, SSRN Electronic Journal, Credit Risk Models and Management 2nd Edition, London, UK: Risk Books

64. Vaidya, D. What is Credit Risk? URL: <https://www.wallstreetmojo.com/credit-risk/>

## ДОДАТОК А

**ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ «КРЕДИТНИЙ РИЗИК»**

Таблиця А. 1 – Наукові підходи до розуміння економічної сутності поняття «кредитний ризик», систематизовано за джерелами [7,8,10,37,39,42,54,55,59,62,64]

Це ймовірність повної або часткової втрати вартості активів банку в результаті не-здатності контрагентів виконувати свої зобов'язання або недоотримання доходу на вкладений капітал унаслідок впливу різноманітних чинників
Ризик того, що зобов'язання не будуть виконані перед банком у результаті фінансових ускладнень або небажання позичальника розрахуватися за кредитом
Ризик, пов'язаний із кредитною діяльністю, можна визначити як брак упевненості щодо вчасного та повного повернення кредитних коштів контрагентом банку
Можливість того, що позичальник банку або контрагент не виконає своїх зобов'язань згідно з узгодженими умовами
Ймовірність виникнення збитків внаслідок недотримання суб'єктами кредитних відносин параметрів кредитної угоди, що може призвести до неповернення основного боргу та сплати процентів за ним
Міра (ступінь) невизначеності щодо виникнення небажаних подій при здійсненні фінансових угод, суть яких полягає в тому, що контрагент банку не зможе виконати своїх зобов'язань і при цьому не вдасться скористатися забезпеченням повернення позичених коштів
Ризик порушення боржником умов договору чи іншого методу невиконання зобов'язань
Ймовірність несплати позичальником основного боргу та відсотків за користування кредитом, які належать до сплати, у терміни, визначені кредитним договором
Це вірогідність неповернення взятої позики позичальником
Можливість того, що в певний момент у майбутньому вартість банківських активів зменшиться у зв'язку з неповерненням (неповним чи несвоєчасним) цих активів. Невпевненість кредитора в тому, що боржник буде спроможний і збереже наміри виконати свої зобов'язання відповідно до строків та умов кредитної угоди

## ДОДАТОК Б

## ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО КРЕДИТНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ПОЗИЧАЛЬНИКА БАНКУ

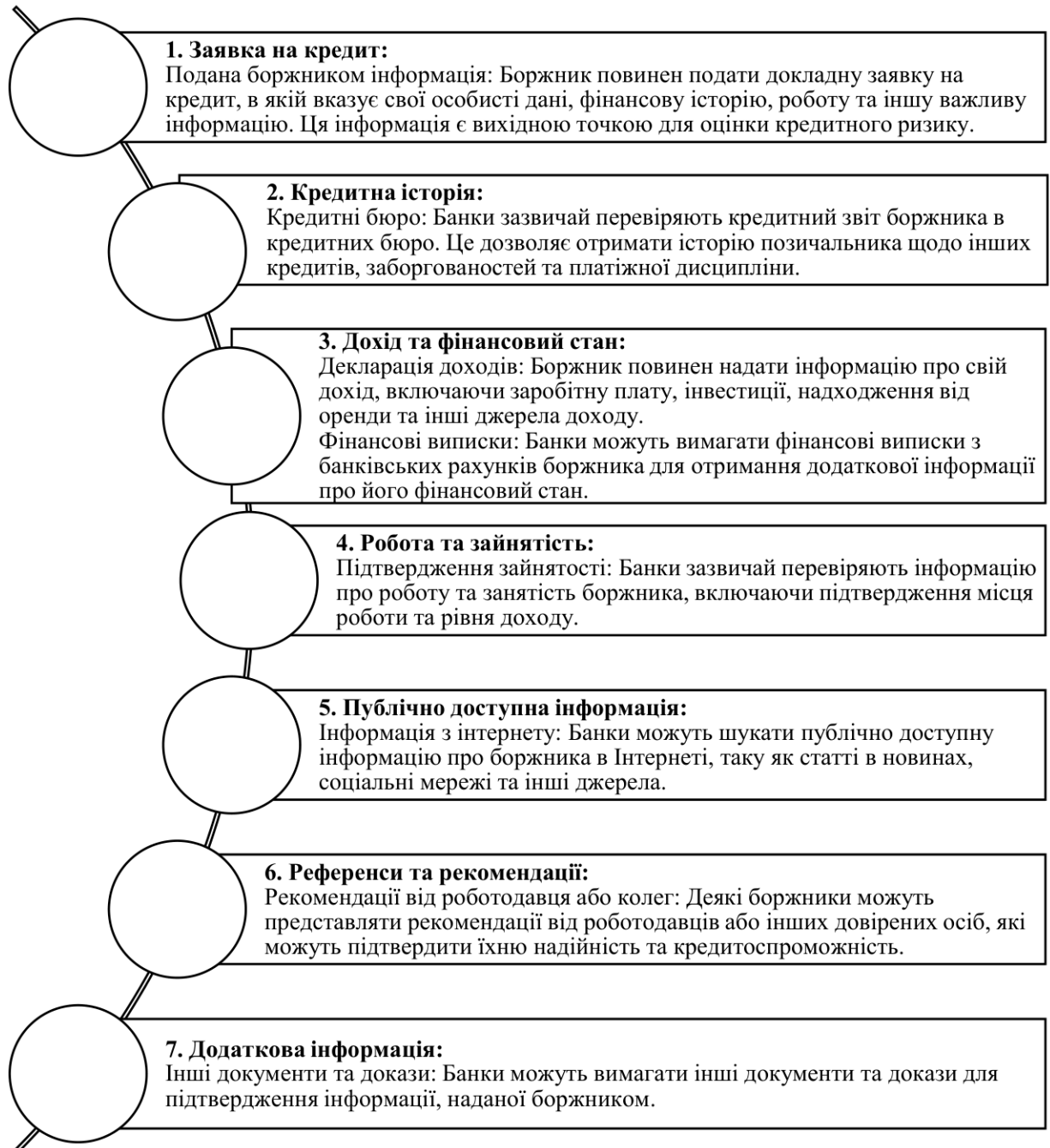


Рисунок Б.1 – Основні способи збору інформації про боржника

Таблиця Б .1 – Дані та розрахунок індивідуального кредитного ризику для позичальника банку

Дані:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Позичальник: ТОВ "Приватне підприємство "Альфа"</li> <li>• Сума кредиту: 100 000 грн</li> <li>• Термін кредиту: 1 рік</li> <li>• Процентна ставка: 10% річних</li> <li>• Гарантії: поручительство фізичної особи</li> </ul>
Розрахунок:	<p>1. Оцінка ймовірності дефолту (PD)  PD - це ймовірність того, що позичальник не зможе виконати свої зобов'язання за кредитом. Для оцінки PD банк може використовувати різні методи, наприклад, скорингові моделі, експертні оцінки або аналіз фінансових показників позичальника.  У цьому випадку банк використовує скорингову модель, яка оцінює PD позичальника на рівні 5%.</p> <p>2. Оцінка збитків у разі дефолту (LGD)  LGD - це ймовірність того, що банк не зможе повністю покрити свої збитки в разі дефолту позичальника. LGD залежить від кількох факторів, таких як тип активу, забезпеченість кредиту та наявність гарантій.  У цьому випадку банк оцінює LGD на рівні 50%.</p> <p>3. Оцінка вартості під ризиком у разі дефолту (EAD)  EAD - це сума, яку банк очікує втратити в разі дефолту позичальника. EAD визначається як сума залишку заборгованості за кредитом плюс проценти, які набігли до моменту дефолту.  У цьому випадку EAD становить <math>100\ 000 + 10\ 000 = 110\ 000</math> грн.</p> <p>4. Розрахунок кредитного ризику  Кредитний ризик визначається як добуток ймовірності дефолту, збитків у разі дефолту та вартості під ризиком у разі дефолту.  У цьому випадку кредитний ризик становить:  <math>5\% * 50\% * 110\ 000 = 5\ 500</math> грн  Кредитний ризик для позичальника ТОВ "Приватне підприємство "Альфа" становить 5 500 грн. Це означає, що банк очікує втратити 5 500 грн у разі дефолту позичальника.</p>

## ДОДАТОК В

## ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ КРЕДИТІВ ТА КРЕДИТНОГО РИЗИКУ В БАНКАХ УКРАЇНИ

Таблиця В.1 – Стан корпоративного кредитного портфеля станом на 1 червня 2023 року [15]

№	Галузь	Валові працюючі кредити			Міграція* кредитів у NPL за 12 міс.		Частка NPL**, %	Коефіцієнт покриття відсотків (ЕВІТ/фінансові витрати)***		Коефіцієнт боргового навантаження (чистий борг до ЕВІТДА)***		Структура позик, "5-7-9%", % (усього 108 млрд грн)
		усього, млрд грн	у т. ч. МСБ, млрд грн	покриття кредитним ризиком, %	за кількістю, %	за сумою боргу, %		2021	2022	2021	2022	
1	Сільське господарство	94	78	4.1%	15.2%	12.3%	14.7%	2.6	2.1	2.3	3.5	56.9%
2	Добувна промисловість	2	1	6.7%	26.5%	27.8%	48.4%	2.4	1.5	1.9	4.1	0.5%
3	Харчова промисловість	47	19	4.1%	11.4%	16.5%	23.4%	1.4	2.0	6.1	4.5	6.9%
4	Легка промисловість	2	2	2.9%	4.5%	1.2%	16.6%	1.8	1.2	3.3	7.7	0.5%
5	Хімічна промисловість	6	5	2.2%	11.2%	21.7%	30.0%	2.1	1.7	3.3	4.6	2.9%
6	Виробн. буд. матеріалів	5	1	4.5%	17.9%	17.2%	22.1%	2.0	1.5	4.7	5.2	0.6%
7	Металургія	6	4	3.8%	13.8%	30.6%	55.6%	2.3	1.8	3.0	4.3	1.5%
8	Машинобудування	6	4	3.5%	19.0%	27.2%	46.8%	1.6	2.0	5.3	4.5	1.9%
9	Постачання е/е, інші ЖКГ	6	4	6.5%	10.8%	30.0%	55.1%	2.3	1.9	7.4	6.8	0.2%
10	"Зелена" енергетика	17	12	5.2%	18.9%	45.9%	50.8%	2.4	1.1	3.1	7.1	0.7%
11	Будівництво	6	4	4.4%	26.2%	22.2%	65.2%	1.0	0.6	3.9	6.4	1.6%
12	Торгівля авто	4	3	1.8%	6.5%	4.5%	17.2%	2.3	2.3	2.7	2.4	1.5%
13	Оптова торгівля	78	43	6.0%	12.2%	20.0%	23.2%	1.8	1.5	5.2	5.6	15.0%
14	Роздрібна торгівля	21	5	9.2%	7.2%	2.6%	18.0%	1.2	1.5	4.7	4.1	2.7%
15	Транспорт	10	5	4.5%	12.2%	17.5%	25.5%	2.1	1.8	3.7	4.3	1.8%
16	Готелі	0	0	1.0%	35.7%	95.7%	95.8%	1.8	0.6	6.8	6.3	0.0%
17	Операції з нерухомістю	11	7	8.4%	15.5%	26.7%	37.1%	1.0	0.6	8.2	9.2	0.4%
18	Ком. нерухомість	9	5	4.1%	22.5%	64.3%	83.7%	1.4	1.8	7.0	4.6	0.3%
19	Фінансові послуги	4	4	7.3%	15.6%	14.9%	24.7%	1.2	1.1	8.5	8.4	0.1%
20	Інше	18	9	3.5%	14.2%	16.5%	19.4%	2.0	1.7	2.5	3.1	4.1%
21	Державні підприємства	64	1	2.3%	24.2%	7.9%	8.7%	1.3	0.7	5.3	6.6	0.0%
	<b>Усього</b>	<b>418</b>	<b>216</b>	<b>4.6%</b>	<b>14.4%</b>	<b>20.7%</b>	<b>30.8%</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>4.7</b>	<b>5.1</b>	<b>100%</b>

Примітки:

\* Співвідношення кількості або суми боргу боржників, кредити яких перейшли із працюючих у непрацюючі протягом 12 місяців за вимогами Положення № 351.

\*\* До розрахунку частки непрацюючих кредитів не включено кредити в АТ КБ "Приватбанк", надані компаніям, пов'язаним із колишніми акціонерами та афілійованими з ними особами (з урахуванням таких кредитів загальна частка NPL становить 45%).

\*\*\* За позичальниками великими та середніми підприємствами (близько 70% у кредитному працюючому портфелі) з працюючими кредитами на 01.06.2023. Зважено на суму кредиту.



Рисунок В.1 – Динаміка NPL та частки NPL в кредитному портфелі в цілому по банківській системі

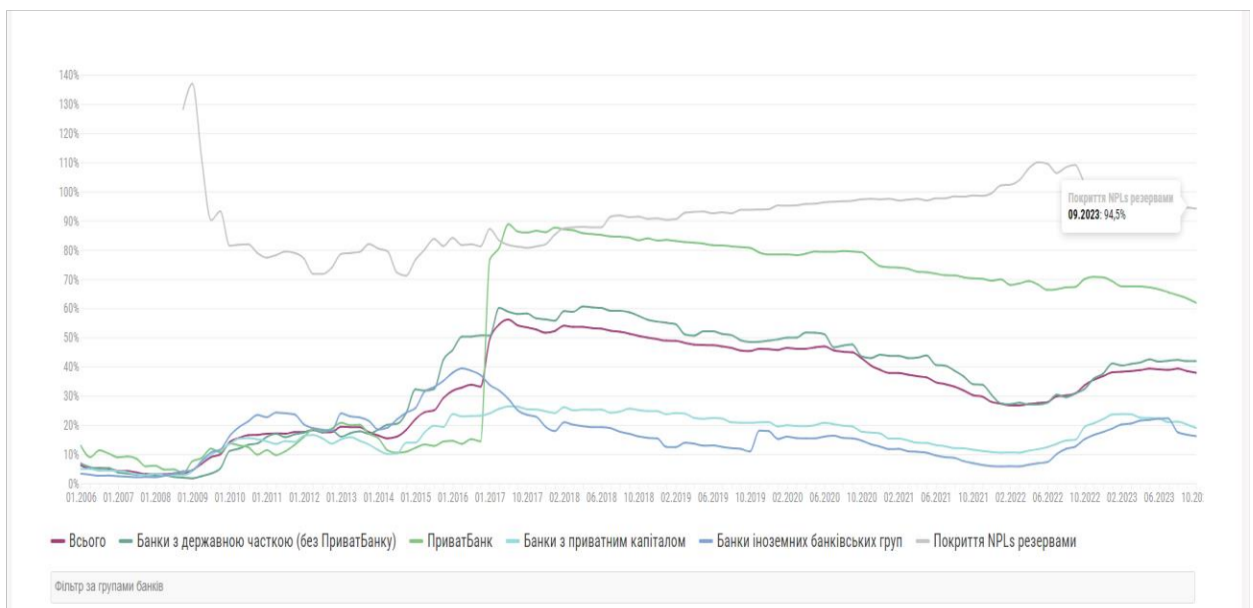


Рисунок В.2 – Покриття NPL резервами станом на 1.10.2023 [12]

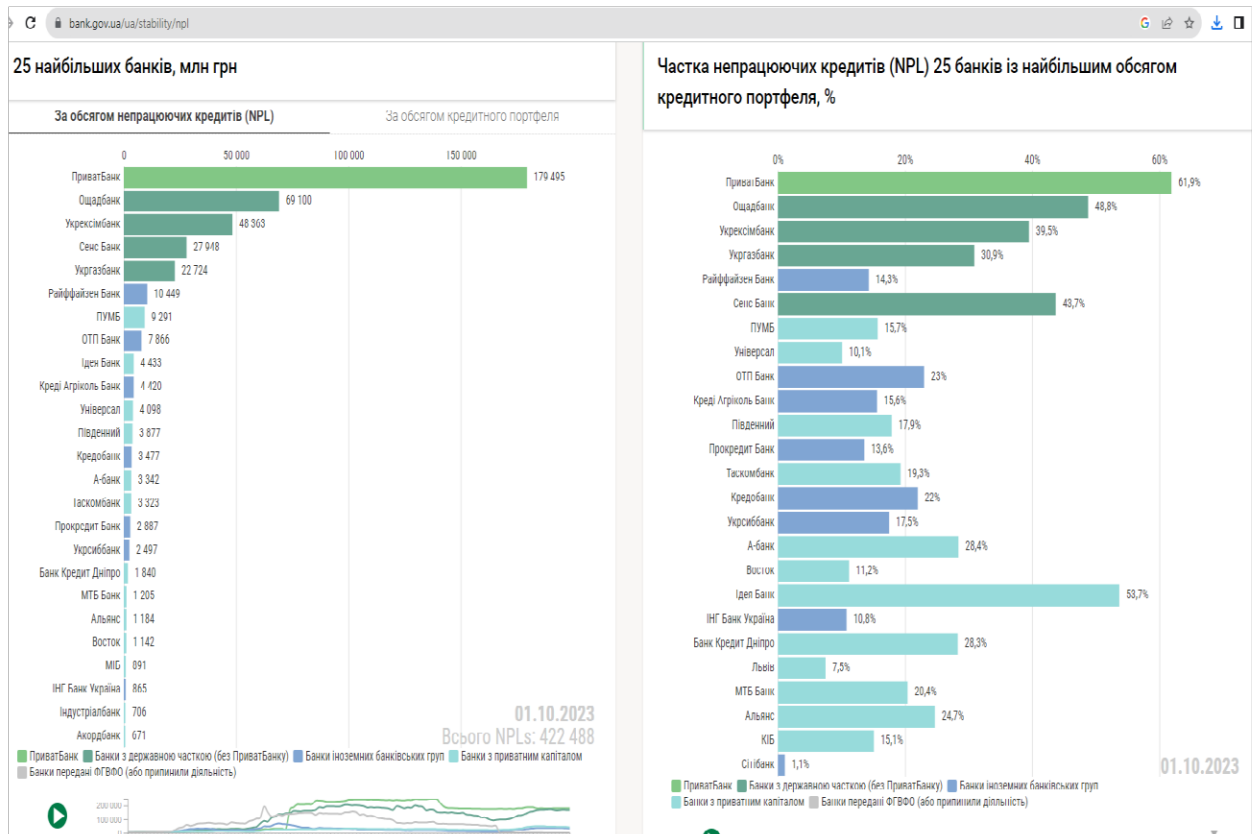


Рисунок В.3 – Обсяг непрацюючих кредитів та їх частка серед 25 найбільших банків [13]

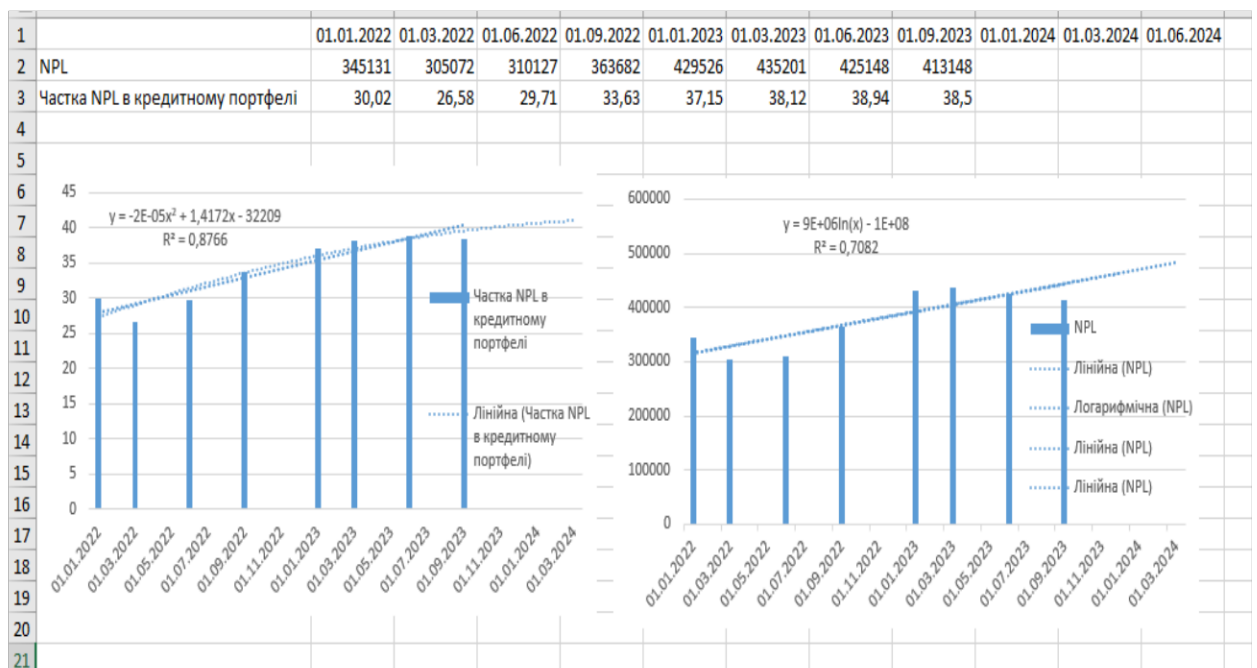


Рисунок В.4 - Побудова прогнозу непрацюючих кредитів та частки непрацюючих кредитів в банківській системі України (розрахована лінія тренду за допомогою програми Excel)





## ДОДАТОК Г

## ПРИКЛАД ДАНИХ ТА МОДЕЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІ

Таблиця Г.1 – Дані по 3 обраних позичальниках

<b>Ім'я та прізвище:</b>	Муляр Іван Іванович	Коваль Марія Олегівна	Пилипенко Павло Андрійович
<b>Кредитна історія:</b>			
<b>Попередні кредити:</b> Автокредит - 1, Іпотека - 0, Особиста позика - (-1).	автокредит, іпотека	іпотека	особиста позика
<b>Вчасність виплат за кредитами</b>	Вчасні	Вчасні	Вчасні
<b>Величина поточного боргу:</b>	150 000 гривень	300 000 гривень	80 000 гривень
<b>Чи наявні прострочення?</b>	Відсутність прострочень	Відсутність прострочень	Відсутність прострочень
<b>Фінансовий стан:</b>			
<b>Рівень доходу:</b> Рівень доходу: Вище 40 000 гривень - 1, від 30 000 до 40 000 гривень - 0, менше 30 000 гривень - (-1).	40 000 гривень на місяць	50 000 гривень на місяць	35 000 гривень на місяць
<b>Видатки:</b>	30 000 гривень на місяць	35 000 гривень на місяць	25 000 гривень на місяць
<b>Наявність інших зобов'язань:</b> Відсутні - 1, Присутні - (-1).	відсутні	відсутні	відсутні
<b>Особисті дані:</b>			
<b>Вік:</b> 25-30 років - 1, 30-35 років - 0, більше 35 років - (-1).	32 роки	30 років	28 років
<b>Сімейний стан:</b>	одружений	одружена	одружений
<b>Освіта:</b>	вища	вища	вища
<b>Робота та занятість:</b>			
<b>Місце роботи:</b>	фахівець у сфері інформаційних технологій	фінансовий аналітик	менеджер з продажу
<b>Рівень доходу</b>	підтверджений трудовою книжкою	підтверджений трудовою книжкою	підтверджений трудовою книжкою
<b>Додаткова інформація:</b> інформація з соціальних мереж, рекомендації, референси тощо.			
<b>Висновок:</b>	стабільний фінансовий стан та добру кредитну історію. Він має досвід сплати автокредиту та іпотеки, велику величину	стабільний фінансовий стан та добру кредитну історію. Вона має досвід сплати іпотеки та велику величину поточного	має стабільний фінансовий стан та добру кредитну історію. Він має досвід сплати особистої позики та невелику величину поточного боргу, що

	поточного боргу, що свідчить про її фінансову надійність.	боргу, що свідчить про її фінансову надійність.	також свідчить про його фінансову надійність.
--	---	---	---

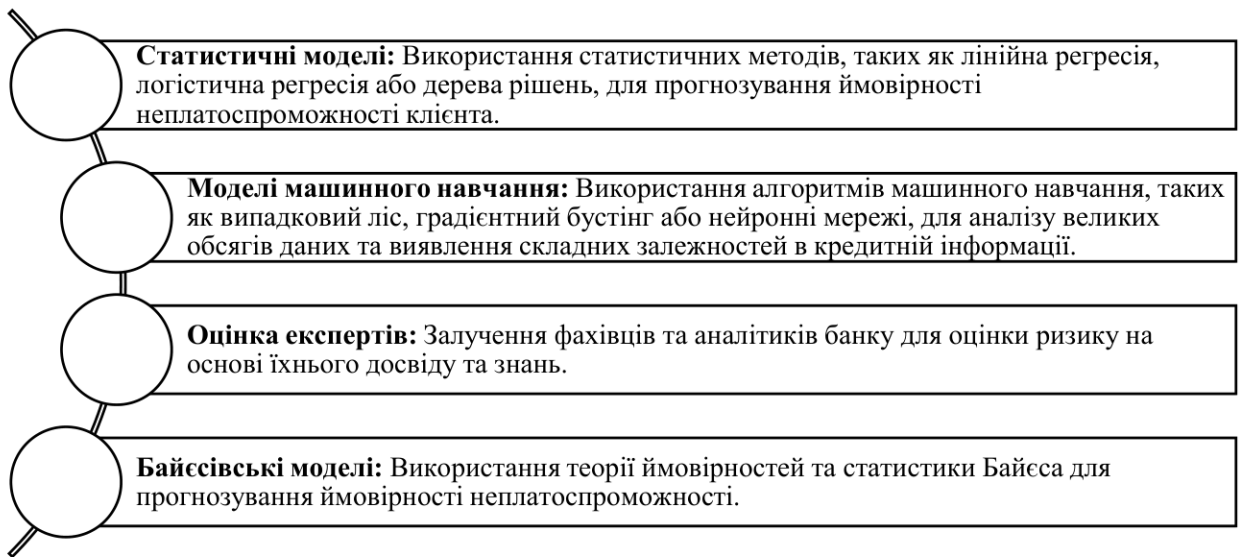


Рисунок Г.1 – Методи оцінки КР, що використовуються ШІ

## ДОДАТОК Д

## ПРИКЛАД КОДУ PYTHON ДЛЯ ПОБУДОВИ ЦІЄЇ МОДЕЛІ

```
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import accuracy_score, confusion_matrix,
classification_report

# Створимо даний фрейм даних з прикладами
data = pd.DataFrame({
    'Кредитний рейтинг': [1, 0, -1, 1, 0, -1, 1, 0, -1],
    'Рівень доходу': [1, 0, -1, 1, 0, -1, 1, 0, -1],
    'Наявність інших зобов'язань': [1, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -1, 1],
    'Вік': [1, 0, -1, 1, 0, -1, 1, 0, -1],
    'Тип кредиту': [1, 0, -1, 1, 0, -1, 1, 0, -1],
    'Дефолт': [0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0] # 0 - клієнт не дефолтував, 1 - клієнт
дефолтував
})

# Розділимо дані на навчальний та тестовий набори
X = data.drop('Дефолт', axis=1)
y = data['Дефолт']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)

# Побудова логістичної регресійної моделі
model = LogisticRegression()
```

```
model.fit(X_train, y_train)

# Прогноз на тестовому наборі
y_pred = model.predict(X_test)

# Оцінка точності моделі
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
confusion = confusion_matrix(y_test, y_pred)
classification = classification_report(y_test, y_pred)

print(f'Точність моделі: {accuracy}')
print('Матриця плутанини:')
print(confusion)
print('Звіт по класифікації:')
print(classification)
```