

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**НН Інститут прикладного системного аналізу
Кафедра математичних методів системного аналізу**

До захисту ДОПУЩЕНО
Завідувач кафедри
_____ Оксана ТИМОЩУК
«__» _____ 2023 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Системний аналіз і управління»
спеціальності 124 «Системний аналіз»
на тему: «Оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку»**

Виконав:

Студент IV курсу, групи КА-93
Гончарук Тарас Сергійович

Керівник:

доцент, к.т.н., Жиров Олександр Леонідович

Консультант з економічного розділу:

доцент, к.е.н., Рощина Надія Василівна

Консультант з нормоконтролю:

к.ф-м.н. Статкевич Віталій Михайлович

Рецензент:

д.т.н., професор Данилов Валерій Якович

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студент

Київ – 2023

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
НН Інститут прикладного системного аналізу
Кафедра математичних методів системного аналізу

Рівень вищої освіти – перший(бакалаврський)

Спеціальність – 124 «Системний аналіз»

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз і управління»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Оксана ТИМОЩУК

«__» _____ 2023 р.

Завдання
на дипломну роботу студенту
Гончаруку Тарасу Сергійовичу

1. Тема роботи «Оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку», керівник роботи ,доцент, Жиров Олександр Леонідович, затверджені наказом по університету від «30 » травня 2023 р. № 2065-с
2. Строк подання студентом роботи _____.06.2023 р.
3. Вихідні дані до роботи: набір даних про кредитну діяльність комерційних банків.
4. Зміст роботи: аналіз сутності кредитної політики та особливості її формування, побудова моделі, створення програмного продукту, аналіз результатів.
5. Перелік ілюстративного матеріалу: презентація.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічний	Рощина Надія Василівна, к.е.н., доцент		

7. Дата видачі завдання: 17.04.2023

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Затвердження теми бакалаврської дипломної роботи, огляд літературних джерел.	17.04.2023 – 23.04.2023	Виконав
2.	Перший розділ. Теоретичні засади кредитної діяльності комерційного банку.	24.04.2023 – 30.04.2023	Виконав
3.	Другий розділ. Побудова моделі оцінки кредитоспроможності позичальників банку.	1.05.2023 – 7.05.2023	Виконав
4.	Третій розділ. Удосконалення теоретичного та методичного забезпечення оцінки кредитоспроможності позичальників банку.	8.05.2023 – 14.05.2023	Виконав
5.	Четвертий розділ. Проведення функціонально-вартісного аналізу розробленої практичної частини.	15.05.2023 – 21.05.2023	Виконав
6.	Оформлення роботи.	21.05.2023 – 30.05.2023	Виконав

Студент

Тарас ГОНЧАРУК

Керівник

Олександр ЖИРОВ

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 126 с., 26 табл., 2 рис., 2 додатки, 52 джерела.

МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ЗАДАЧА КЛАСИФІКАЦІЇ, ЗАДАЧА ПРОГНОЗУВАННЯ, КРЕДИТНИЙ РИЗИК.

Об'єкт дослідження: процес оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку.

Предметом дослідження цієї дипломної роботи є різні механізми управління ризиками, що використовуються в банківській галузі, зокрема оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку.

Метою цієї дипломної роботи є дослідження процесу оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку та розробка комплексної моделі, яка враховуватиме різні аспекти кредитної та депозитної діяльності банку. Загальна мета полягає в підвищенні ефективності процесу оцінювання кредитоспроможності та управління ризиками в банківському секторі з метою забезпечення стабільності та надійності банківської діяльності.

Отримані результати цієї дипломної роботи включають розробку комплексної моделі оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку, перегляд і формалізацію банківських ризиків, аналіз економіко-математичних моделей, дослідження діяльності конкретного банку та розроблення методик оцінювання ризиків та рекомендацій для удосконалення системи управління ризиками.

ABSTRACT

The thesis contains 126 p., 26 tab., 2 fig., 2 appendices, 52 sources.

MACHINE LEARNING, THE PROBLEM OF CLASSIFICATION, THE PROBLEM OF FORECASTING, CREDIT RISK.

Object of research: the process of assessing the creditworthiness of bank customers.

The subject of this thesis is the various risk management mechanisms used in the banking industry, in particular, the assessment of the creditworthiness of bank customers.

The purpose of this thesis is to study the process of assessing the creditworthiness of bank customers and to develop a comprehensive model that will take into account various aspects of the bank's lending and deposit activities. The overall goal is to increase the efficiency of the credit assessment and risk management process in the banking sector in order to ensure the stability and reliability of banking activities.

The results of this thesis include the development of a comprehensive model for assessing the creditworthiness of bank customers, review and formalisation of banking risks, analysis of economic and mathematical models, research of a particular bank's activities and development of risk assessment methods and recommendations for improving the risk management system.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ КРЕДИТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ	11
1.1. Банківські операції, їх сутність та види.....	11
1.2. Сутність кредитної політики та особливості її формування	18
1.3. Кредитоспроможність позичальників та методи її оцінки....	23
Висновки до розділу 1	29
РОЗДІЛ 2 ПОБУДОВА МОДЕЛІ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКІВ БАНКУ	30
2.1 Організаційно-економічна характеристика АТ КБ «ПриватБанк» та його операцій	30
2.2 Аналіз кредитної діяльності АТ КБ «ПриватБанк»	33
2.3 Побудова економіко-математичної моделі оцінки кредитоспроможності позичальників банку	38
Висновки до розділу 2	60
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО ТА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКІВ БАНКУ	61
3.1. Удосконалення теоретичного забезпечення оцінювання кредитоспроможності позичальників банку	61
3.2 Удосконалення методичного забезпечення оцінювання кредитоспроможності позичальників банку	64

3.3 Прогнозування діяльності банку з врахуванням можливих ризиків кредитоспроможності клієнтів.....	67
--	-----------

Висновки до розділу 3	73
------------------------------------	-----------

РОЗДІЛ 4 ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	74
---	-----------

4.1 Постановка задачі проектування	75
---	-----------

4.2 Обґрунтування функцій програмного продукту.....	75
--	-----------

4.3 Обґрунтування системи параметрів програмного продукту.	78
--	-----------

4.4 Аналіз експертного оцінювання параметрів.....	81
--	-----------

4.5 Аналіз рівня якості варіантів реалізації функцій	84
---	-----------

4.6 Економічний аналіз варіантів розробки ПП.....	86
--	-----------

4.7 Вибір кращого варіанту ПП техніко-економічного рівня.....	92
--	-----------

4.8 Висновки до розділу 4	93
--	-----------

ВИСНОВКИ.....	94
----------------------	-----------

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	97
---------------------------------------	-----------

ДОДАТОК А ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ.....	102
--	------------

ДОДАТОК Б ПРЕЗЕНТАЦІЯ	122
------------------------------------	------------

ВСТУП

Банківська справа є важливою економічною діяльністю, яка має значний вплив на інші сектори, оскільки всі підприємства використовують банківські рахунки для операцій, позик і заощаджень. З появою цифрових технологій серед населення набули поширення безготівкові розрахунки та перекази з картки на картку. Під час пандемії було підкреслено важливість банківської системи, оскільки підприємства та приватні особи поклалися на віддалену роботу та безготівкові платежі для своїх щоденних операцій. Таким чином, стабільність і надійність банківської системи є вирішальними для успішного економічного розвитку, і банки повинні мінімізувати ризики, оцінюючи як внутрішні, так і зовнішні фактори, що впливають на їх діяльність. Одним з основних видів банківських операцій є кредитування, яке є досить ризиковим внаслідок можливого неповернення коштів позичальниками. Тому оцінка кредитоспроможності є важливим інструментом управління банківськими ризиками і потребує детального дослідження та розробки механізмів точної та швидкої оцінки.

Численні вчені проводили дослідження операцій банківської системи, вивчаючи широкий спектр тем. Різноманітні аспекти економічної ефективності банків і банківської системи досліджували такі іноземні вчені, як В. Кисельов, Р. Коттер, М. Пессель, Т. Коеллі, П. Роуз та ін.

Нині ряд вітчизняних науковців, серед яких О. Васюренко, О. Заруба, О. Лисенок, О. Барановський, О. Дзюблюк, І. Алексєєв, О. Примостка та ін., проводять дослідження ефективності банківських установ як на фізичних, так і регіональних рівнях. Хоча багато з цих авторів зосереджуються на соціальній відповідальності та економічній ефективності цих установ, недостатньо уваги приділяється ідентифікації та виявленню факторів, які впливають на їх ефективність. Як наслідок, макроекономічні фактори часто надмірно узагальнені або недостатньо представлені в цих дослідженнях.

Вивченню еволюції банківської системи та виникнення ризику у фінансовому секторі присвятили свої праці Т. С. Стубайло, О. І. Береславська, В. І. Міщенко та інші дослідники. Їхні дослідження стосуються проблем, з якими стикається сучасна банківська система, особливо в світлі світової фінансової кризи. Однак для проведення ретельного дослідження недостатньо лише аналізу ризиків і їх прогнозування, і важливо розглядати це складне коло питань з ширшої точки зору.

У центрі уваги дослідження – фінансові зв'язки, які визначають розробку та реалізацію стратегії кредитування банку. Ці економічні відносини є центральними для дослідження.

Основна увага цього дослідження зосереджена на вивченні основних принципів і методів, які є основою для створення надійної та практичної системи оцінки управління кредитними ризиками в банківській галузі.

У цьому дослідженні розглядаються теоретико-методологічні основи створення ефективного механізму оцінки управління кредитними ризиками в банківському секторі, а також досліджується його практична реалізація.

За допомогою економіко-математичного моделювання метою даної роботи є оцінка кредитоспроможності позичальників, прогнозування рівня ризику банківської діяльності.

Мета полягає в тому, щоб пояснити ідею, що лежить в основі «банківських операцій», а також дослідити їх фундаментальну природу та різні класифікації.

Класифікація банківських ризиків буде переглянута та формалізована.

Вивчити поточні економічні та математичні моделі, які використовуються для прогнозування банківських операцій у невизначених та ризикованих сценаріях.

Вибрати відповідну модель і побудувати її для оцінки кредитоспроможності позичальника в комерційному банку.

Створення програмного забезпечення для оцінки кредитоспроможності та оцінювання ефективності програми та те, як вона

виконується. З метою мінімізації потенційних ризиків важливо проводити ретельний прогноз діяльності банку.

Теоретико-методологічні основи вивчення економічних процесів і явищ становлять загальнонаукові методи та спеціальні економічні методи. Теорія банківської справи та систематизація банківської справи досліджуються з використанням порівняльного та системного підходів. За допомогою цих методів також досліджується взаємозв'язок між кредитною та депозитною політикою та ефективністю банківської діяльності. АТ КБ «Приватбанк» використовує аналітичні методи для аналізу різних складових системи управління банківськими ризиками. Для побудови моделей, діаграм, діаграм і таблиць використовуються статистичні та графічні методи. Крім того, у цьому дослідженні також використовуються методи економіко-математичного моделювання та пов'язаного з ним регресійного аналізу.

Дослідження ґрунтується на статистичних даних, отриманих із річних та фінансових звітів, офіційних веб-сайтів комерційних банків (зокрема АТ КБ «Приватбанк»), Національного банку України та інших державних органів України, а також відповідної статистичної інформації та наукової літератури. як від вітчизняних, так і зарубіжних експертів з кредитної діяльності. У дослідженні також розглядається національне законодавство, яке регулює кредитні та банківські правовідносини.

Структура та обсяг нашого дослідження визначили склад нашої роботи, яка складається зі вступу, трьох основних розділів з підкатегоріями, заключних зауважень, списку літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ КРЕДИТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

1.1. Банківські операції, їх сутність та види

Кредитно-депозитний банкінг — це термін, який використовується для опису поєднання кредитування як активної операції та накопичення коштів на депозитах як пасивної операції в банку.

Управління активами та пасивами є ключовим інструментом для банків, щоб створити ідеальну структуру балансу та захистити себе від серйозних змін у змінних фінансового ринку. Використовуючи цей підхід, банки можуть ефективно управляти своїми активами та пасивами, щоб підтримувати стабільність і зменшувати ризики.

Основною концепцією управління кредитною та депозитною політикою банку є визнання взаємозв'язку активів, зобов'язань і капіталу банку та критичної ролі загального портфеля в досягненні високої прибутковості при збереженні прийняттого рівня ризику. Для цього банки використовують ряд інструментів, включаючи системи інформаційних технологій, моделі планування, сценарний аналіз, фінансові прогнози та спеціальні звіти, що охоплюють усі аспекти фінансового менеджменту, такі як стратегічне планування, операційне управління, управління ризиками та прибутком, а також розробка аналітичного інструменту [17, с. 15].

Прибутковість банку залежить від його позиціонування на ринку та обраної стратегії. Основна діяльність банку може бути або основним джерелом доходу, або лише одним із багатьох джерел доходу. Щоб кредитно-

депозитна діяльність банку була прибутковою, важливо правильно оцінювати та формувати процентні ставки. Ці процентні ставки визначають попит на банківські продукти та впливають на суму активів і зобов'язань, які накопичує банк. Ці процентні ставки також впливають на чистий процентний дохід (або чисті процентні витрати). Оцінка ризику неповернення кредитів та обмеження його негативного впливу має вирішальне значення для прибуткової діяльності комерційного банку. Тому правильна оцінка кредитних і депозитних продуктів є надзвичайно важливою [33, с. 22].

Кредитні операції становлять найбільшу загрозу для банків – ризик неповернення кредиту. Щоб запобігти цьому, кожен банк розробляє та реалізує свою кредитну політику з урахуванням поточних і майбутніх викликів та економічних умов. Кредитна політика має бути спрямована на стримування кредитного ринку. Тому банки повинні вживати заходів щодо запобігання кредитному ризику при наданні кредитів. Ці заходи включають наступні дії:

- Необхідно провести процес підтвердження того, чи позичальник здатний погасити кредит (оцінка кредитоспроможності);
- Процес забезпечення дійсності застави кредиту або підтвердження того, що третя сторона (наприклад, банк або страхова компанія) гарантуватиме її повернення;
- Створення резервного фонду та інші подібні заходи.

Важливо підкреслити, що метою банківського кредиту є сприяння зростанню та розвитку виробництва та бізнес-операцій, задоволення потреб і переваг клієнтів, а також покращення різних аспектів економічної діяльності.

Щоб мати повне уявлення про кредит і його види, його потрібно класифікувати за різними параметрами. В табл. 1.1 наведена класифікація кредитів.

сТаблиця 1.1 Класифікація кредитів [46, с. 192]

Параметри	Види кредиту
1	2
за видами кредиту	- національний кредит; - міжнародний кредит; - банківський кредит; - державний кредит; - комерційний кредит; - споживчий кредит; - лізинговий кредит; - консорціумний кредит
за сферами спрямування	- кредит, спрямований у сферу обігу; - кредит, спрямований у сферу виробництва
за призначенням і характером використання позичкових коштів	- кредити торгово-промисловим підприємствам; - кредити під нерухомість (іпотека); - споживчі та сільськогосподарські кредити; - кредит під цінні папери та кредити, пов'язані з вексельним обігом; - контокорентний кредит та міжбанківські позички; - кредити небанківським фінансовим установам та органам влади.
за характером забезпечення	- забезпечені (ломбардні) кредити; - гарантовані (банками, третьою особою) кредити; - незабезпечені (бланкові, незабезпечені) кредити
за строками використання	- строкові кредити; - безстрокові кредити; - прострочені кредити; - відстрочені кредити;
за кількістю кредиторів	- надання кредитів одним банком; - синдиковані, консорціальні; - паралельні кредити.

Класифікація кредитів не є вичерпною, оскільки існують інші параметри та характеристики, за якими можна їх класифікувати. Однак ця класифікація ґрунтується на численних критеріях і гарантійних умовах, підкреслюючи складність кредиту як економічної категорії.

Банки співпрацюють зі своїми позичальниками протягом усього процесу кредитування, починаючи з етапу оформлення заявки і до повного погашення кредиту разом з відсотками. Банки працюють лише з фінансово забезпеченими підприємствами, які мають постійний грошовий потік, або з тими підприємствами та установами, які демонструють потенціал для зростання в майбутньому.

Українські банки часто використовують різні форми кредитування, зокрема овердрафти, відкриті кредитні лінії, кредити фізичним особам під заставу цінних металів [46, с. 193].

Депозитна політика – явище багатогранне, яке охоплює різноманітні фактори. Проте одностайної згоди щодо його визначення немає. На думку деяких експертів, таких як Коцовська Р.Р., Павлишин О.П., Хміль Л.М., під депозитною політикою розуміють тактику і стратегію, яку використовують банки для залучення коштів від вкладників та інших кредиторів. Це включає визначення найбільш оптимальної комбінації джерел для досягнення поставлених цілей [35, с. 56]. А. С. Шульков має комплексний погляд на депозитну політику, який охоплює як широку, так і вузьку перспективи. У широкому сенсі депозитна політика стосується загального підходу та методів, які використовує банк для забезпечення коштів, які можна повернути вкладникам. Це включає не тільки придбання цих коштів, але й організацію та управління самим процесом депозиту. По суті, депозитна політика охоплює всі стратегії та тактики банку, пов'язані з депозитами, які він зберігає [36]. У вузькому розумінні депозитна політика стосується методів і планів, які використовує банк для управління депозитним процесом з метою підтримки своєї ліквідності. На думку О.І. Лаврушина, сюди входить діяльність, яка спрямована на отримання коштів, у тому числі кредитів, для забезпечення потреб банку в ліквідності. По суті, депозитна політика у вузькому розумінні передбачає зусилля банку з активного пошуку та забезпечення коштів, необхідних для ефективної роботи [29, с. 219]. Депозитна політика банку, у вузькому розгляді, розглядається як частина кредитної політики банку. Іншими словами, депозитна політика є одним із елементів загальної кредитної політики банку.

Для підтримки своєї діяльності банки покладаються на залучення та управління коштами клієнтів. Обсяг ресурсів, якими володіє банк, визначає його ефективність і здатність кредитувати населення та організації. Більшість ресурсів банку надходить з різних джерел, включаючи депозити клієнтів і кредити, отримані банком. Депозити мають особливе значення для ресурсної бази банку та є показником довіри та задоволеності вкладників. Основною

метою депозитної діяльності в банках є створення стабільної ресурсної бази з одночасним забезпеченням захисту вкладників і кредиторів [34, с. 72].

Клієнти банку зазвичай мають достатній баланс на своїх рахунках для покриття майбутніх витрат і мають можливість зняти кошти в будь-який час. Отже, банки повинні мати в наявності високоліквідні активи, що обмежує їх використання менш ліквідних, але більш прибуткових активів. Це призводить до нижчих процентних ставок за депозитами до запитання порівняно зі строковими депозитами, які є більш надійним і зручним джерелом позичкового капіталу для банків. Строкові депозити пропонують клієнтам вищі процентні ставки, які змінюються залежно від типу вкладу, періоду зняття, ринкових ставок та інших факторів. Ці депозити приносять користь банкам, надаючи кошти для кредитування, але їхнім недоліком для клієнтів є обмежена ліквідність і неможливість використовувати їх для негайних платежів або зняття готівки [28, с. 627].

Формування депозитної політики має вирішальне значення для визначення основних напрямків розвитку та вдосконалення банківської діяльності щодо залучення та залучення коштів, удосконалення депозитних операцій та підвищення їх ефективності. Отже, механізми диверсифікації депозитного портфеля та гнучкість депозитної політики банку у поєднанні з кредитною політикою мають бути з'ясовані для досягнення оптимального стратегічного напрямку на депозитному ринку. Враховуючи несприятливі умови економіки та банківської системи, складність даної теми підкреслює її актуальність. Депозитна політика комерційного банку базується на аналізі існуючих депозитних відносин з клієнтами з метою їх вдосконалення та розвитку. Розробка депозитної політики має життєво важливе значення для регулювання та управління відносинами між банком та його клієнтами щодо повернення коштів. При розробці депозитної політики необхідно враховувати рівень розвитку суспільства, банківської системи держави, конкретного банку. Кожен банк створює власну депозитну політику, виходячи з економічної, політичної та соціальної ситуації в регіоні, де він працює. Банк без депозитної

політики або з неякісною політикою ризикує збільшити загальний бізнес-ризик, не звертаючи уваги на свої основні резерви з конкретними контрагентами [1, с. 917].

Здатність банку своєчасно та в повному обсязі задовольняти термінові потреби в готівці називається банківською ліквідністю, яка є вирішальним аспектом для здійснення кредитних і депозитних операцій.

Управління ліквідністю є частиною більш загального процесу – управління активами та пасивами банку. Тому правила, стратегії та методи управління ліквідністю мають відповідати обраному банком підходу до управління активами та пасивами.

Основні причини, чому банки вимагають високих рівнів ліквідності, є подвійними та суттєвими.

- Є вимога знімати гроші з рахунків клієнтів.
- Що стосується обробки кредитних заявок, банк приймає рішення про їх схвалення та подальшу видачу коштів [38, с. 57].

Коли настає термін сплати кредиту, банк відчуває сплеск попиту на готівку. Крім того, коли приходить час платити до бюджету або виплачувати дивіденди акціонерам, потреба в готівці також посилюється. Тому попит на готівку має тенденцію до зростання в періоди погашення різноманітних фінансових зобов'язань.

Проблема ліквідності може виникнути в банку незалежно від того, є він пасивним чи активним. Це пояснюється тим, що якщо банк вирішує виділити кошти без попереднього забезпечення відповідних джерел фінансування, можуть виникнути проблеми з ліквідністю. Таблиця 1.2 містить додаткову інформацію про це [38, с. 85].

Таблиця 1.2 Джерела формування та напрями використання ліквідних коштів

	Попит	Пропозиція
Активні операції	надходження кредитних заявок, які банк приймає рішення задовольнити купівля цінних паперів	настання строків погашення наданих банком кредитів продаж активів банку доходи від надання банківських послуг
Пасивні операції	зняття клієнтами коштів зі своїх рахунків настання строків погашення заборгованості за позиками, одержаними банком настання термінів платежів до бюджету виплата дивідендів акціонерам	залучення депозитів від клієнтів запозичення коштів на грошовому ринку випуск депозитних сертифікатів проведення операцій «репо»

Потреба в ліквідних коштах може виникнути не тільки через виконання зобов'язань банку, а й через заявки на кредит. У сучасному банківському світі вважається, що банки повинні надавати позики з прийнятним рівнем ризику, навіть якщо вони не мають доступних коштів, покладаючись на свою здатність позичати гроші. Ця концепція називається підходом до партнерства з клієнтами, який наголошує на побудові міцних відносин з клієнтами, збільшенні обсягу наданого кредиту та, зрештою, на збільшенні прибутковості банку. Тому, визначаючи потребу в ліквідності, важливо враховувати потенційний попит на кредити та ймовірність прострочених кредитів, у тому числі тих, які були реструктуризовані або залишаються непогашеними.

Здатність комерційного банку швидко й легко конвертувати свої активи в готівку без значних збитків залежить від структури та якості портфеля його активів. Відсутність ліквідності в цих активах може перешкоджати загальній ліквідності банку [38, с. 85].

Рівень ризику, пов'язаного з кожним типом активів, значно впливає на здатність банку підтримувати достатню ліквідність. Для визначення якості активів оцінюється ймовірність своєчасного погашення. Цей аналіз дозволяє банку оцінити легкість, з якою активи можуть бути перетворені в ліквідну форму, а також умови погашення позик або цінних паперів, виплати відсотків, дебіторської заборгованості та дивідендів від інших компаній.

Кредитна діяльність банку становить найвищий рівень ризику, і оцінка якості його кредитного портфеля є важливою для оцінки його ліквідності.

Надійність позичальників відіграє значну роль у визначенні попиту на ліквідність. Коли кредити не повертаються вчасно і потребують реструктуризації, ліквідність банку погіршується. Якщо частка прострочених, пролонгованих і непрацюючих кредитів є значною, визначення вимог щодо ліквідності має враховувати не лише дати погашення, але й ймовірність отримання цих платежів [38, с. 86].

Наша увага зосереджена на виявленні банківських операцій, які становлять найвищий ризик, і проведенні ретельного аналізу того, як оцінити кредитоспроможність позичальників. Кінцевою метою є мінімізація потенційних небезпек, пов'язаних із цими операціями.

1.2. Сутність кредитної політики та особливості її формування

Банк займається переважно кредитуванням та залученням депозитів, що ми називаємо кредитно-депозитною діяльністю. Якщо припустити, що банк працює незалежно від зовнішніх факторів, має послідовний правовий статус і не є основним гравцем на фінансовому ринку, ми можемо вважати його типовим банком. Управління активами та пасивами має вирішальне значення для того, щоб банк підтримував оптимальний баланс та зменшував ризики, пов'язані з коливаннями умов фінансового ринку.

Поняття кредиту виникло в ході еволюції людської цивілізації в результаті випадкових обставин. Це було викликано унікальною взаємодією між тими, хто виробляв товари, коли продавець мав потребу продати свій продукт, тоді як покупець не мав необхідних коштів для здійснення покупки. Щоб вирішити цю проблему, продавець мав передати товар покупцеві з домовленістю про відстрочку платежу, яку прийнято називати кредитом [4, с.120]

Концепція кредитування передбачає економічну домовленість між окремими особами чи організаціями та урядом, яка передбачає передачу ресурсів в обмін на компенсацію, як правило, у формі відсотків. Цей процес регулюється спеціальними вказівками, які диктують умови угоди. Зрештою, метою кредитування є полегшення розподілу вартості та сприяння економічному зростанню.

У кредитних відносинах беруть участь два суб'єкти: позичальник і кредитор, які називаються суб'єктами кредитного договору. Кредитний договір стосується різноманітних грошових або матеріальних цінностей, витрат або проектів, які спільно відомі як об'єкти кредиту.

Кредитування є найважливішим аспектом активної діяльності банку, оскільки полягає в основному в наданні кредитів позичальникам із зобов'язанням повернути позичені кошти разом із відсотками у встановлений термін. Цей тип операцій створює значну частину доходу для більшості банків і вважається життєво важливим джерелом фінансування як для підприємств, так і для споживачів. Однак цей процес також передбачає кредитний ризик, коли банки стикаються з можливістю несплати з боку позичальників, що призведе до втрати позичених коштів і відсотків, які мають бути заборговані кредитору.

Як зазначалося раніше, кредитування є важливим аспектом діяльності банку, і воно несе в собі як потенційні ризики, так і винагороди. Важливо визнати, що позики надаються з метою сприяння зростанню та розширенню виробництва, обігу, задоволення потреб споживачів та інших економічних секторів.

Існують різні типи кредитних відносин, які існують у фінансовому світі, причому найбільш поширеними є відносини між банками та підприємствами, організаціями та товариствами. Ще один поширений тип кредитних відносин – між банками та державою. Крім того, кредитні відносини також можуть існувати між різними підприємствами, організаціями та товариствами. Банки

також пропонують кредит фізичним особам, який можна класифікувати як споживчий кредит і є останнім видом кредитних відносин.

Українські банки зазвичай пропонують три основні форми кредитування: овердрафт, кредитування з відкритою кредитною лінією та кредитування фізичних осіб під заставу дорогоцінних металів.

Таблиця 1.3 Визначення сутності кредитної політики банку

Автори	Визначення кредитної політики банку
І. Гуцал [16]	«Є складовою частиною загальної політики банку, спрямованої на досягнення його стратегічних цілей: дотримання фінансової стійкості, надійності, ліквідності та платоспроможності банку; реалізується через кредитний механізм і пов'язана із раціональною організацією кредитних відносин, їх управлінням та регулюванням для досягнення конкретних цілей окремого комерційного банку».
У. Владичин [9]	«Стратегія і тактика банку щодо спрямування коштів на кредитування клієнтів банку на основі принципів кредитування».
О. Вовчак [11]	«Стратегія і тактика банку щодо залучення коштів та спрямування їх на кредитування клієнтів банку (позичальників) на основі принципів: поверненості, строковості, цільового використання, забезпеченості, платності».
Н.А. Антіпова [2]	«Частина філософії банківського бізнесу, яка визначає внутрішню банківську процедуру видання кредиту, документообіг, моніторинг за кредитним портфелем, роботу з проблемними кредитами, встановлення процентних ставок по кредиту».
О. Дзюблюк [5]	«Сукупність заходів та дій щодо формування складу кредитного портфеля і контролю над ним як єдиним цілим, а також встановлення стандартів для прийняття конкретних рішень».
І. Карбівничий [22]	«Сукупність базових принципів та критеріїв прийняття управлінських рішень у сфері кредитної діяльності банку з метою реалізації його кредитного потенціалу та ефективного впливу на економіку країни на різних її рівнях».
В. Вовк [10]	«Визначає основні напрями кредитного процесу, пріоритети, принципи та цілі певного банку на кредитному ринку – стратегія кредитної діяльності банку, і передбачає застосування конкретних фінансових та інших інструментів, що використовуються в процесі реалізації кредитних угод – тактика банку щодо організації процесу кредитування».
Р. Коцовська [25]	«Комплекс рішень, ухвалених правлінням банку, у яких зафіксовані умови, параметри надання кредитів, організація кредитного процесу».
Н.Л. Островська [37]	«Інструмент системи управління кредитною діяльністю банку, кінцева мета якого – запобігання ризикам в досягненні ним стратегічних цілей».

У таблиці 1.3 наведенні визначення кредитної політики для більш глибокого розуміння.

Кредитна політика спрямована на забезпечення вигідного інвестування залучених коштів і депозитів банку в кредитні продукти, а також збереження

певного рівня якості кредитного портфеля банку. Ця якість визначається обсягом проблемної та простроченої заборгованості, яка стосується заборгованості, яка не погашається відповідно до узгоджених умов або має ознаки того, що позичальнику буде важко погасити її в майбутньому. Банку важливо керувати цими ризиками, щоб підтримувати здоровий кредитний портфель.

Чим кращий кредитний портфель банку, тим менша сума проблемної та простроченої заборгованості. Якісний кредитний портфель складається з позик під заставу та погашення вчасно, без проблем для позичальника. Банк повинен прагнути знайти баланс між прибутковістю та ризиком, щоб підтримувати здоровий кредитний портфель.

Банк реалізував кредитну політику, спрямовану на зниження ризику та підвищення прибутковості. Ця політика розроблена вищим керівництвом і надає повноваження працівникам кредитного відділу. За допомогою цієї політики встановлюється рівень прийняття рішень і повноважень для різних видів діяльності та операцій [2, с. 47].

Кредитна політика відіграє вирішальну роль у створенні стандартизованого та узгодженого підходу до кредитних операцій, особливо в контексті мережі відділень у кредитній установі. Він несе відповідальність за встановлення методології та інструкцій щодо кредитування клієнтів комерційних банків, визначення різних типів кредитів і рівнів повноважень у банку для схвалення цих кредитів, а також окреслення операційних аспектів кредитних процедур. Забезпечуючи цю основу, кредитна політика гарантує, що всі аспекти кредитних операцій проводяться послідовним та ефективним чином.

Кредитна політика банку, як правило, містить певні умови, яким повинен відповідати потенційний позичальник банку. Ці передумови розкриваються під час процесу оцінки запиту на отримання короткострокової або довгострокової позики, або на видачу продовження позики чи банківської гарантії [41, с. 59].

Наприклад, вимоги можуть включати мінімально прийнятний ступінь фінансової стійкості потенційного позичальника (вимоги щодо кредитоспроможності), достатність капіталу позичальника, обмеження максимальної частки позикових коштів в активах та надходженнях позичальника тощо. Переваги можна визначити кожен галузь бізнесу потенційних позичальників банку. Політика також включає вимоги щодо структури та предмета застави, наприклад, деякі прийнятні випадки прийняття менш ліквідного забезпечення (наприклад, товари в обігу) визначають обов'язкову частку високоліквідного забезпечення в загальній структурі забезпечення. Що стосується визначення параметрів кредитування, політика включає цінову стратегію банку, тобто процедуру визначення та встановлення комісії за кредит – процентну ставку та комісійні банку, можливість зміни процентної ставки за існуючими кредитними договорами залежно від поточних змін у процентних ставках за новими позиками.

Кредитна політика банку відіграє вирішальну роль у встановленні кредитних лімітів позичальника та розширенні кредитного портфеля. Він також спрямований на уникнення надмірної концентрації кредитного ризику в конкретних галузях, територіях, типах або цілях. Для цього банк використовує різні стратегії та встановлює конкретні ліміти [46, с. 198].

Важливо актуалізувати кредитну політику комерційного банку з урахуванням поточної ситуації на ринку. Щоб залишатися актуальними в сучасній державі, банківські установи повинні регулярно переглядати та вдосконалювати свою кредитну політику. Як правило, ці політики переглядаються щорічно.

Щоб залишатися актуальними в сучасному світі, банки прагнуть узгоджувати свої кредитні стратегії з сучасними реаліями. Дуже важливо, щоб кредитна політика банку відповідала чинним законам і нормам, а також загальному економічному напрямку країни. Відмінності в кредитній політиці між різними комерційними банками можна пояснити їхніми унікальними цілями, цільовим ринком, розміром, кваліфікацією робочої сили та

конкурентним середовищем. Як результат, кредитна політика відіграє вирішальну роль у ширшій банківській політиці, яка керує розподілом позикових коштів у різних секторах економіки.

Підсумовуючи вищезазначене, хочемо зазначити, що розроблена кредитна політика банку є офіційним документом, що встановлюється в письмовій формі та затверджується на засіданнях Комісії кредитного нагляду банку та Кредитного комітету. Він визначає основні принципи створення кредитного портфеля та регулює кредитну діяльність банку.

Тому ефективна кредитна політика повинна, перш за все, визначати параметри всього кредитного портфеля, одночасно встановлюючи такі важливі завдання: визначення обсягу доступних кредитних коштів; раціоналізація кредитного портфеля та диверсифікація ризиків - встановлення лімітів на отримання та розподіл позик у різних сферах з урахуванням галузевих та регіональних особливостей бізнесу; визначення складу кредитного портфеля; дотримання допустимого рівня концентрації кредитів для окремих позичальників та галузей.

Якісна та ефективна кредитна політика банку дозволяє йому підтримувати свої результати на належному рівні, зміцнювати свою фінансову довіру, своєчасно реагувати на негативні зміни в кредитуванні та обмежувати кредитування, а також визначати тактику, найбільш вигідну для банківської установи.

1.3. Кредитоспроможність позичальників та методи її оцінки

Кредитора в першу чергу хвилює здатність позичальника погасити позику в майбутньому, яка є прогнозом, заснованим на розумних припущеннях. Однак показники кредитоспроможності, які використовуються на практиці, базуються на минулих даних, а саме на залишках на певну звітну

дату. Це означає, що вони дещо обмежені за змістом і не дають повного уявлення про фінансовий стан позичальника в часі.

Визначення кредитоспроможності може бути складним завданням через різні фактори, які неможливо кількісно виміряти та оцінити. Одним із таких факторів є моральні якості та репутація позичальника, які важко оцінити. Отже, будь-які висновки, зроблені щодо цих факторів, не можна вважати безпомилковими.

Інфляція має значні наслідки, які призводять до ускладнень, зокрема у викривленні показників, що визначають здатність погасити борг за кредитом. Це стосується різних показників, таких як оборот капіталу, активи, основний капітал, резерви. Нерівномірність динаміки обсягу товарообігу також впливає на оцінку залишків, зокрема щодо основних засобів і запасів. Випереджаюче зростання цін на реалізовану продукцію також сприяє нерівномірній динаміці, що ще більше ускладнює оцінку сальдо. Таким чином, інфляція має значний вплив на погашення кредиту, ускладнюючи і ускладнюючи його.

Неможливо отримати комплексну оцінку спроможності позичальника погасити позику, покладаючись виключно на комбінацію цифрових і нецифрових даних. Для точного визначення їх кредитоспроможності необхідно доповнити числову інформацію експертними висновками кваліфікованих аналітиків.

Оцінка кредитоспроможності – складне завдання, яке вимагає різних підходів залежно від характеристик позичальника та намірів банку-кредитора. Важливо відзначити, що ці методи не виключають один одного і можуть використовуватися разом для забезпечення комплексної оцінки.

Існують різні методи оцінки кредитоспроможності фізичної чи юридичної особи.

Наступний аналіз проводиться на основі використання фінансових показників:

- на основі аналізів грошових потоків;
- на основі аналізів ділового ризику.

Різні методи, що використовуються для оцінки бізнес-ризиків, доповнюють один одного. У той час як аналіз ризику окремої кредитної операції та пов'язаного з нею грошового потоку дає змогу оцінити кредитоспроможність клієнта на момент здійснення операції, система фінансових показників враховує загальну заборгованість клієнта та встановлені галузеві стандарти для прогнозування ризику. Крім того, аналіз грошових потоків клієнта дозволяє більш цілісно оцінити його кредитоспроможність, а також може виділити області, де керівництво компанії може бути слабким, що може інформувати про умови кредитування та максимальну суму нових позик.

Для оцінки кредитоспроможності перед банками під час кредитного аналізу постає завдання вирішити такі питання:

1. Чи спроможний позичальник виконати свої зобов'язання в строк?
2. Чи готовий він їх реалізувати?

Початковий запит можна вирішити шляхом вивчення фінансових і економічних аспектів організації, тоді як подальше занепокоєння стосується юридичних аспектів та індивідуальних атрибутів управлінської команди. Розширення цих питань може забезпечити повне розуміння обставин.

Оцінка кредитоспроможності значною мірою залежить від показників, які відображають фінансово-економічний стан компанії з точки зору того, наскільки ефективно вона управляє своїми позиковими та загальними коштами, а також її спроможність і готовність погасити позики в узгоджені терміни. Ці показники виводяться з концепції кредитоспроможності та включають аналіз балансу компанії на предмет ліквідності, використання кредитів і оборотних коштів, прибутковості, а також оцінку потенціалу позичальника для зростання та управлінських якостей керівництва компанії.

Через великі відмінності у виробничій та фінансовій діяльності підприємств неможливо створити єдиний, всеохоплюючий підхід до аналізу кредитоспроможності та розрахунку відповідних показників. Це підтверджується досвідом нашої країни. Так само міжнародним нормам

бракує стабільності в цьому відношенні, оскільки майже неможливо врахувати багато унікальних характеристик окремих клієнтів.

Основна мета аналізу кредитоспроможності полягає в тому, щоб оцінити, чи є у позичальника здатність і готовність погасити позику відповідно до кредитної угоди. Банк повинен оцінити рівень ризику, з яким він влаштовує, і максимальний кредит, який він може запропонувати, виходячи з переважаючих обставин.

Під час розгляду кредитної заявки співробітники банку враховують різні фактори.

- дієздатність Позичальника;
- його репутацію;
- спроможність одержувати прибуток;
- володіння активами;
- стан економічної кон'юнктури.

Оцінка спроможності отримати кредит визначається набором заходів, які демонструють розподіл і походження коштів, що використовуються для операцій, а також результати фінансово-економічної діяльності позичальника. На вибір цих заходів впливає тип економіки, ступінь розвитку ринкових відносин, спосіб структурування балансу та інших звітів, галузь, в якій працює позичальник, і тип власності.

У країнах з розвинутою ринковою економікою банки покладаються на складні механізми, що містять численні показники для оцінки кредитоспроможності позичальників. Ця система розроблена з урахуванням конкретних потреб позичальника, будь то фірма чи окрема особа, і може базуватися як на показниках балансу, так і на показниках обороту, які містяться у фінансовому звіті позичальника.

Оцінка спроможності клієнта отримати кредит, його фінансовий стан і потенційні ризики, пов'язані з наданням кредиту їм, спираються на різні джерела інформації.

- Інформація отримана безпосередньо від замовника, без посередників;

- Банк може мати велику кількість інформації про клієнта, що зберігається у своїх архівах і базах даних, особливо якщо клієнт має кредитну історію. Ці матеріали можуть включати дані про минулі фінансові операції клієнта, кредитні рейтинги, заявки на позику та іншу відповідну інформацію. Маючи доступ до цієї інформації, банк може бути краще підготовлений для оцінки фінансового стану клієнта та прийняття обґрунтованих рішень щодо кредитування та інших фінансових послуг;

- Отримання важливих деталей може бути досягнуто шляхом вивчення оточуючих клієнта зовнішніх факторів, таких як постачальники, кредитори, покупці продукції, банки, які пропонують послуги, і податкові органи;

- Це стосується різноманітних документів і ресурсів, створених як державними, так і приватними організаціями, як-от аналітичні звіти галузі, статистичні дані, інвестиційні посібники та інші відповідні матеріали.

Проводиться комплексна експертиза.

- Репутація та авторитет позичальника в бізнес-спільноті є важливими факторами, які визначають його кредитоспроможність. Це включає в себе їхню історію своєчасного повернення попередніх позик, компетентність і відповідальність керівництва в їхній організації, а також якість фінансових звітів та іншої документації, що надається кредитній установі;

- Оцінюючи право позичальника на отримання кредиту, враховуються різні фактори, включаючи його фінансову спроможність своєчасно погасити кредит, його здатність швидко отримати доступ до грошових ресурсів з різних джерел, якщо це необхідно, і аналіз його доходів і витрат, а також перспективи майбутніх змін цих факторів. Додатково враховується динаміка дебіторської заборгованості та запасів позичальника, а також якість його активів;

- Капітал позичальника визначається шляхом вивчення його складу, зв'язку з іншими активами та зобов'язаннями та його загальної структури;

- Забезпеченість кредиту визначається шляхом оцінки його достатності, якості та доцільності у разі невиконання зобов'язань, а також юридичних повноважень банку приймати запропонований позичальником вид

забезпечення. Ця оцінка базується на аналізі чинних нормативних актів та правових документів позичальника;

- На бізнес-середовище країни впливають різні фактори, які впливають як на позичальника, так і на банк. Ці фактори включають економічний стан країни, конкуренцію з боку інших виробників, політику оподаткування, встановлену урядом, коливання цін на сировину тощо;

- Здатність позичальника виробляти та продавати товари, підтримувати свою конкурентоспроможність, реалізовувати стратегії, спрямовані на збільшення доходів, і покращувати свої фінансові показники;

- Адекватність і достатність суми кредиту визначається різними факторами, такими як дотримання позичальником конкретної виробничої програми, ліквідність його балансу, співвідношення власних і залучених коштів, виконання вимог щодо досягнення запланованих результатів та ін. прибутковість банку по відношенню до витрат позичальника порівняно із середньою нормою прибутку установи банку. Рівень прибутку банку має бути пропорційним ступеню ризику кредитування та спроможності позичальника сплачувати відсотки за кредит, зберігаючи нормальні фінансові операції.

Після проведення ретельного аналізу фінансового стану позичальника визначається його придатність для отримання кредиту, а також рівень ризику, пов'язаного з наданням позики. Це рішення ґрунтується на ретельній оцінці їхнього фінансового стану та кредитоспроможності та бере до уваги різні фактори, які можуть вплинути на доцільність і потенційні результати надання кредиту. Зрештою, аналіз допомагає кредиторам приймати обґрунтовані рішення щодо рівня фінансування, який вони готові надати, а також оцінювати потенційні ризики та вигоди, пов'язані з кожною можливістю позики.

Для того щоб оцінити достовірність спроможності клієнта вчасно погасити банківську заборгованість, існують різні підходи до аналізу його фінансового стану. Перевірка кредитоспроможності клієнта вимагає ретельного вивчення коефіцієнтів і різних факторів, які виявляють баланс і

тенденції цих показників. Важливо приділяти значну увагу цим коефіцієнтам і цифрам при оцінці фінансового стану клієнта.

Висновки до розділу 1

Таким чином, ми визначили основні теоретичні засади кредитної діяльності банків, обґрунтували оцінку кредитних операцій як найбільш ризикових та окреслили основні чинник зниження ризиків, серед яких вагомим чинником є оцінка кредитоспроможності позичальника.

Стабільність, репутація та фінансове процвітання банку значною мірою залежать від структури та розміру його кредитного портфеля. Тому для банку вкрай важливо перевіряти якість своїх кредитів, проводити незалежну оцінку значущих кредитних проектів і подій, а також виявляти випадки порушення кредитної політики. Особливу увагу слід приділяти виявленню значних кредитів і проблемних кредитів, які потребують підвищеної уваги. Під час цих перевірок банк повинен оцінити кредитоспроможність і фінансовий стан позичальника, а також переконатися, що кредит відповідає кредитній політиці банку.

РОЗДІЛ 2 ПОБУДОВА МОДЕЛІ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКІВ БАНКУ

2.1 Організаційно-економічна характеристика АТ КБ «ПриватБанк» та його операцій

Приватбанк, комерційний банк, заснований у 1992 році, став однією з найбільш швидкозростаючих фінансових установ в Україні. Завдяки вражаючому досвіду та сильній присутності в банківській галузі, Приватбанк наразі займає перше місце в національному банківському рейтингу.

ПриватБанк працює як комплексна фінансова установа, яка пропонує широкий спектр банківських рішень як для фізичних осіб, так і для компаній на внутрішньому ринку. Діє на підставі офіційної ліцензії Національного банку України, а саме ліцензії № 22, яка була видана 4 грудня 2001 року.

Головною метою банку є утвердження себе як провідного постачальника банківських послуг, що обслуговує як фізичних, так і корпоративних клієнтів в Україні, забезпечуючи максимальну прибутковість, надійність та ефективність, входячи до числа найкращих банків країни.

ПриватБанк – універсальний банк, який працює по всій Україні та надає пріоритет потребам клієнтів незалежно від форми власності. Він пропонує комплексний набір першокласних послуг у всіх сегментах фінансового ринку, приділяючи особливу увагу роздрібному банківському обслуговуванню.

За організаційно-правовою структурою Приватбанк юридично оформлений як публічне акціонерне товариство (ПАТ).

Приватбанк управляється трьома структурами: загальними зборами акціонерів, наглядовою радою та правлінням. Спостережна рада та правління здійснюють контроль за діяльністю банку в межах, визначених загальними зборами акціонерів.

Вищим органом управління Приватбанку є загальні збори товариства, до повноважень якого входять:

- визначення основних напрямків діяльності підприємства та затвердження його планів, а також звітування про їх виконання;
- У процесі щорічної перевірки банку приймаються такі важливі рішення, як затвердження річних результатів діяльності банку, визначення порядку розподілу прибутку, встановлення дати та способу виплати дивідендів, а також рішення про підхід до покриття збитків;
- затвердження внутрішніх документів товариства, встановлення організаційної структури;
- інші обов'язки.

Спостережна рада банку – це група осіб, яка відповідає за представництво інтересів акціонерів у період, коли загальні збори акціонерів не проводяться. Голова наглядової ради здійснює контроль за діяльністю правління, забезпечує виконання рішень правління та загальних зборів акціонерів, є представником банку в різних організаціях як в Україні, так і за кордоном.

Виконавчим органом банку є правління, яке керує повсякденною діяльністю, створює кошти, необхідні для статутної діяльності, та відповідає за ефективність діяльності банку. Голова Правління без довіреності представляє банк на всіх підприємствах, укладає договори та угоди в межах своїх повноважень.

До компетенції правління належить вирішення всіх питань поточної діяльності банку, крім тих, що віднесені до відання загальних зборів та власної правління банку. Голова керує правлінням і підтримується заступниками, які відповідають за управління різними підрозділами банку. Зрештою, голова ради несе відповідальність перед акціонерами за загальну діяльність банку.

ПриватБанк пропонує клієнтам великий набір інструментів для збереження і накопичення грошей, що відповідає високим стандартам розвитку фінансового ринку. В їх числі можна назвати гнучку систему

депозитних вкладів у гривнях та валюті терміном від 1 місяця до 1 року; спеціальні види депозитів, що дозволяють об'єднати оперативність поточного рахунку і дохідність строкового депозиту.

Структура управління комерційним банком, побудована за функціональними характеристиками, представлена на рис.2.1 [45].



Рис. 2.1. Організаційна структура управління ПАТ КБ «Приватбанк»

Наразі ПриватБанк пропонує повний спектр банківських послуг у всіх сегментах ринку України [45]:

- широкий спектр депозитних операцій (понад 80 типів вкладів в національній та іноземній валюті);
- кредитування на споживчі потреби:
 - житла (технологія «Житло в кредит»);
 - автомобіля (технологія «Автомобіль в кредит»);
 - товари народного споживання (технологія «Товари в розстрочку»);
- фінансові і торгові кредитні ліміти на:

- особисті пластикові картки;
- зарплатні пластикові картки;
- пенсійні пластикові картки.
- повний комплекс розрахункових операцій:
 - перекази в системі MoneyGram;
 - термінові перекази по Україні;
 - прийом платежів фізичних осіб;
 - виплати громадянам України, потерпілим від фашистських переслідувань в роки Другої світової війни;
 - виплати за чеками Global Refund;
 - операції з дорожніми й іменними чеками;
 - робота з передплатними пластиковими картками;
 - неторгові операції і операції з банківськими металами;
 - соціальні послуги;
 - виплата пенсій і соціально орієнтованих виплат через поточні рахунки й пластикові картки.

Банк досягає успіху в усіх сферах, водночас надаючи перевагу послугам приватних клієнтів, у тому числі тих, хто має низькі доходи. Банк досягає цього шляхом створення спеціалізованих сервісів для конкретних груп людей. Зараз банк пропонує понад 150 сучасних послуг для громадян України, таких як поточні та депозитні рахунки, кредитні картки та споживчі кредити у співпраці з великими вітчизняними підприємствами у сфері торгівлі, нерухомості та автомобілебудування.

2.2 Аналіз кредитної діяльності АТ КБ «ПриватБанк»

Наріжним каменем рейтингової системи комерційних банків CAMELS є оцінка ризиків та оцінка на основі таких основних елементів:

1. Термін «Капітал» (C) стосується вимірювання розміру капіталу банку, який відповідає діючим нормам, спрямованим на захист інтересів вкладників і забезпечення фінансової стабільності банку.

2. Активи (A) стосуються ресурсів, якими володіє банк, які дозволяють гарантувати безпечне повернення активів їх законним власникам. Крім того, питання проблемних кредитів та їх потенційний негативний вплив на фінансову стабільність і життєздатність банку необхідно брати до уваги під час оцінки загального стану установи.

3. Оцінка методів управління банком щодо принципів корпоративного управління, ефективності, методів контролю та менеджменту підпадає під категорію менеджменту та корпоративного управління (M). Це передбачає ретельну оцінку того, як банки управляються та управляються, беручи до уваги принципи корпоративного управління, а також ефективності та результативності їх методів управління та контролю.

4. Прибуток (E) – доходу банку достатньо для довгострокового розвитку та зростання.

5. Ліквідність (L) означає здатність фінансової установи виконувати свої зобов'язання швидко і повністю. По суті, це здатність банку виконувати свої фінансові зобов'язання без будь-яких затримок або дефіциту. Це важливий аспект операційної системи банку, оскільки він гарантує, що він завжди може задовольнити вимоги своїх клієнтів і кредиторів, коли вони виникають. Іншими словами, ліквідність є показником фінансового стану та стабільності банку, оскільки вона вказує на його здатність ефективно та результативно управляти своїми грошовими потоками. Без достатньої ліквідності банк може зіткнутися з серйозними фінансовими труднощами, що в кінцевому підсумку може призвести до неплатоспроможності та банкрутства. Таким чином, підтримка оптимального рівня ліквідності є ключовим аспектом стратегії управління ризиками банку.

6. Рівень чутливості банку (S) до ринкових ризиків визначається ступенем його реагування на зміни ринкового середовища.

За системою CAMELS ставка банків здійснюється за п'ятибальною шкалою (згідно з Положенням НБУ про порядок визначення рейтингів за рейтинговою системою CAMELS від 8 травня 2002 р. № 171) [1]:

- "1" - сильна позиція. Це свідчить про сильну політику управління банком, його надійність та ефективність;
- "2" - пункт задовільний. Демонструє задовільний фінансовий стан у банку та достатній рівень управління ризиками;
- "3" - середня позиція, наявність істотних недоліків;
- "4" - кінцеве положення. Відповідно до цієї позиції, у банку є багато проблемних питань, і варто готуватися до виконання коригуючих дій;
- "5" - незадовільний пункт. Банки з рейтингом 5 потребують суворого нагляду та відповідного врегулювання або процедури ліквідації банку.

Визначимо рейтингову оцінку «ПриватБанку» і за цією процедурою побудуємо модель з урахуванням даних за 2020-2022 роки у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Дані для оцінки ризику за 2020-2022 рр., млн.. грн

№	Показник	Норматив	2020	2021	2022
1	Регулятивний капітал (H1)	H1 – 200 млн.	19555,7	19223,6	35256,9
2	Норматив адекватності (H2)	$H2 \geq 10\%$	17,46	14,15	28,09
3	Активи		525,2	314,1	386,9
4	Частка непрацюючих кредитів		83,4%	78,4%	74,0%
5	Прибуток		12846	32670	24561
6	Рентабельність капіталу	Зростання	65,69	169,95	69,66
7	Рентабельність активів	Зростання	24,46	104,01	63,48
8	Ліквідність	$H6 \geq 60\%$	97,74	100,41	92,92
9	Норматив максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (H7)	$H7 \leq 25\%$	6,26	16,64	9,62
10	Норматив великих кредитних ризиків (H8)	$H8 \leq 8H1$	0,00	32,04	0,00
11	Норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами (H9)	$H9 \leq 25\%$	0,19	0,43	0,16
12	Норматив інвестування в цінні папери окремо за кожною установою (H11)	$H11 \leq 15\%$	0,06	0,06	0,06
13	Норматив загальної суми інвестування (H12)	$H12 \leq 60\%$	0,07	0,07	0,07
14	Норматив ризику загальної довгої відкритої валютної позиції	$L13-1 \leq 100\%$	174,0	233,44	92,7
15	Норматив ризику загальної короткої відкритої валютної позиції	$L13-2 \leq 10\%$	0,0009	1,33	0,71

*побудовано автором на основі річної звітності банків

Якість активів визначаємо за наступними критеріями :

I (найвища) - немає ризику або ризик є мінімальним ($NPL < 20\%$);

II - помірний ризик ($NPL < 50\%$);

III - значний ризик ($NPL < 70\%$);

IV - високий ризик ($NPL < 100\%$);

V (найнижча) - реалізований ризик ($NPL = 100\%$).

Наша оцінка вартості активів базується на конкретних стандартах і факторах, які ми використовуємо як критерії.

На найвищому рівні або відсутній ризик, або він дуже низький, з відсотком непрацюючих кредитів (NPL) менше 20%. Це вказує на дуже безпечну та стабільну ситуацію з мінімальними шансами фінансових втрат.

Друга категорія вважається помірно ризикованою, де непрацюючі кредити (NPL) складають менше 50% від загального кредитного портфеля. Це вказує на те, що хоча й може бути певний рівень ризику, він не такий високий, як у першій категорії, у якій проблемні кредити складають понад 50% портфеля. Однак для позикодавців все ще важливо ретельно контролювати ці позики та вживати відповідних заходів для зменшення будь-яких потенційних втрат. Це може включати впровадження суворіших критеріїв кредитування або роботу з позичальниками для розробки планів погашення. Хоча позики з помірним ризиком можуть запропонувати певний потенціал для отримання прибутку, кредитори повинні зважити це проти потенціалу дефолту та ретельно керувати своїм ризиком за такими видами позик. Зрештою, ключем до успішного управління позиками з помірним ризиком є глибоке розуміння фінансової ситуації позичальника та активність у вирішенні будь-яких потенційних проблем, перш ніж вони стануть більшою проблемою.

Третя категорія характеризується значним рівнем ризику, про що свідчить те, що непрацюючі кредити (NPL) становлять менше 70%. Це означає, що існує більша ймовірність того, що позичальники не зможуть погасити свої кредити, що може призвести до фінансових втрат для

кредиторів. Ситуація вимагає ретельного моніторингу та управління, щоб зменшити потенційні ризики та забезпечити безпеку та стабільність фінансової установи. Таким чином, необхідно вжити відповідних заходів для вирішення будь-яких проблем і покращення якості кредитного портфеля з метою мінімізації проблемних кредитів. Невиконання цього може призвести до негативних наслідків для установи та її зацікавлених сторін. Тому вкрай важливо підтримувати проактивний підхід до управління кредитним ризиком і підтримувати здоровий кредитний портфель.

Зрештою, високий рівень ризику IV позик служить нагадуванням кредиторам та інвесторам про необхідність бути обережними при розгляді таких інвестицій. Хоча вони можуть запропонувати потенційно привабливі прибутки, пов'язані з ними ризики необхідно ретельно оцінювати та керувати ними, щоб захистити від потенційних фінансових втрат.

При найнижчому рівні ризику потенційна втрата непрацюючих кредитів (NPL) була повністю визнана та визнана 100% ймовірністю. Це означає, що існує високий рівень упевненості, що кредити, про які йде мова, не будуть повернені, і що позикодавець зрештою нестиме повну вагу фінансових втрат. Реалізація цього фактора ризику вказує на те, що позикодавець вжив заходів для врахування та пом'якшення фінансового впливу непогашених позик, таких як створення резервів або подання судових позовів для повернення коштів. Незважаючи на значні збитки, які можуть бути понесені, кредитор продемонстрував відданість відповідальному управлінню ризиками та вживає відповідних заходів для захисту своєї фінансової стабільності.

Тепер на основі зазначених в табл. 2.2. даних проведемо оцінку рейтингу банку за зазначеною методикою.

Таблиця 2.2. Оцінка рейтингу банку за 2020-2022 рр., млн.. грн

№	Показник	2020	2021	2022
1	Капітал (С)	1	1	1
2	Активи (А)	4	4	4
3	Менеджмент (М)	3	3	3
4	Прибутковість (Е)	3	2	2
5	Ліквідність (L)	1	1	1
6	Ризиковість (S)	2	2	2
	Сумарна оцінка	2	2	2

Як бачимо з таблиці 2.2., банк має сумарний рейтинг 2 протягом 3 досліджуваних років, тобто за даною методикою він не є в групі ризику. Розглянемо дані про кредитну діяльність за 3 роки (Табл. 2.3)

Таблиця 2.3. Дані про кредитну діяльність за 2020-2022 рр., %

№	Показник	2020	2021	2022
1	Частка непрацюючих кредитів	83,4%	78,4%	74,0%
2	Рентабельність капіталу	65,69	169,95	69,66
3	Рентабельність активів	24,46	104,01	63,48
4	Ліквідність	97,74	100,41	92,92
5	Норматив максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (Н7)	6,26	16,64	9,62
6	Норматив великих кредитних ризиків (Н8)	0,00	32,04	0,00
7	Норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами (Н9)	0,19	0,43	0,16
8	Норматив інвестування в цінні папери окремо за кожною установою (Н11)	0,06	0,06	0,06
9	Норматив загальної суми інвестування (Н12)	0,07	0,07	0,07

2.3 Побудова економіко-математичної моделі оцінки кредитоспроможності позичальників банку

Щоб оцінити кредитоспроможність позичальника, можна спростити процес, вивчивши такі складові:

- Оцінка ризику, пов'язаного з бізнесом.
- Оцінка діяльності та ефективності менеджменту.
- Оцінка фінансового благополуччя клієнта;

- Оцінка коефіцієнтів, пов'язаних з фінансовими показниками;
- Перевірка грошових потоків клієнта;
- До збірки включено підбірку основної інформації про клієнта.
- Діяльність позичальника постійно контролюється.

Для визначення кредитного рейтингу позичальника комерційні банки використовують різні групи показників кредитоспроможності. Ці групи визначаються на основі рекомендацій та нормативних актів НБУ, а також загальних цілей банку, стратегії розвитку та поточних економічних тенденцій.

Одночасно наголошуються наступні пункти:

- До кількісних показників оцінки діяльності відносяться показники ліквідності, заборгованості, «кредитні показники», а також ділова активність (оборот) і прибутковість.
- Критерії вимірювання якості діяльності.
- Програмне забезпечення.

Наша мета – проаналізувати механізм оцінки кредитоспроможності позичальника з одночасним налаштуванням його під особливості суб'єктів малого та середнього бізнесу.

Аналіз кредитоспроможності передбачає кількісні критерії:

1. Основним засобом оцінки кредитоспроможності позичальника за допомогою кількісних показників є фінансові показники, отримані з балансу, звітів про доходи та витрати, звітів про рух грошових коштів та інших відповідних даних.
2. Щоб визначити коефіцієнти для малого бізнесу, вкрай важливо враховувати взаємозв'язок між економічними та особистими аспектами життя клієнта.
3. У випадку кредитування малого та середнього бізнесу важливо враховувати прогнозовану фінансову діяльність клієнта при розрахунку коефіцієнтів, оскільки прогноз майбутніх показників стає значно критичнішим.

4. Враховуючи те, що кредити для малого та середнього бізнесу, як правило, мають короткостроковий характер, слід зупинитися на коефіцієнтах, які враховують цей аспект.

При оцінці коефіцієнтів важливо враховувати вплив різних факторів, зокрема типу галузі. Коефіцієнт, який виглядає позитивним для однієї галузі, може вказувати на негативні тенденції або умови для іншої.

Ризики банківської діяльності, пов'язані з кредитною та депозитною діяльністю, в основному визначаються кредитоспроможністю позичальника та ступенем погашення наданих кредитів.

Більшість сучасних експертів зосереджуються на вирішенні цих проблем, проводячи складне дослідження безлічі факторів, що впливають на якість кредитного портфеля. Після виявлення проблемних моментів банк вживає відповідних заходів щодо їх усунення. Для цього використовуються кореляційно-регресійний аналіз і математичне моделювання для проведення поглибленого аналізу поточної ситуації та формулювання прогнозів на майбутні періоди на основі поточних умов. Використовуючи ці прогнози, можна приймати ефективні управлінські рішення щодо потенційної диверсифікації кредитного портфеля або впровадження альтернативних методів для уникнення небезпечних ситуацій.

Існує ряд фундаментальних моделей банківського ризику:

- Аналіз часових рядів передбачає використання кореляційно-регресійних моделей та моделей ARIMA;
- Оцінка ймовірності банкрутства спирається на вивчення різних моделей, у тому числі розроблених Альтманом, Таффлером, Тішоу, Лізом та іншими;
- Аналіз кредитного портфеля проводиться різними методами, такими як модель Тейнора та метод Монте-Карло.
- Комбіновані моделі.

Ми повинні зважити плюси та мінуси цих моделей, щоб визначити їхні переваги та недоліки.

Використання моделей ARIMA для прогнозування тенденцій у часових рядах є надзвичайно вигідним. Ці моделі мають чітку математичну та статистичну основу, що робить їх одними з найбільш науково підтверджених доступних моделей.

Однією з переваг є структурований і високоточний підхід, який можна застосувати для визначення найбільш прийнятної моделі для кожного унікального часового ряду. Формалізований процес оцінки прийнятності моделі є відносно простим, а автоматизовані методи вибору оптимальної моделі ARIMA значно спрощують життя прогнозісту.

Модель забезпечує як точкові, так і інтервальні прогнози, що робить непотрібним оцінювати їх окремо.

Явним недоліком використання моделей є те, що вони вимагають серії даних із мінімум 40 спостереженнями, необхідними для побудови задовільної моделі ARIMA, і діапазоном 6-10 сезонів, необхідних для SARIMA.

Кореляційно-регресійні моделі дають можливість спостерігати коливання зв'язку між конкретними показниками діяльності та рівнями ризику. Однак ці моделі потребують перевірки на надійність, відсутність автокореляції та різноманітні інші параметри. Слід також зазначити, що вибір моделі, лінійної чи експоненціальної, не завжди може забезпечити точний прогноз.

Моделі, які прогнозують ймовірність банкрутства.

Загальновідомо, що існує кілька популярних моделей, які використовуються для оцінки ймовірності банкрутства компанії. Ці моделі включають Z-показник Альтмана (який вперше був представлений у 1968 році), модифікований Z-показник, двофакторну модель Альтмана, модель Бівера, двофакторну та трифакторну моделі Дюпона для прогнозування банкрутства.

Z – модель Альтмана. Дана модель має вигляд:

$$Z = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + 1x_5 \quad (2.1)$$

де Z – значення показника ймовірності банкрутства;

x_1 – частка оборотних активів в активах підприємства;

x_2 – співвідношення нерозподіленого прибутку та активів;

x_3 – співвідношення прибутку від реалізації до активів;

x_4 – співвідношення ринкової вартості всіх акцій підприємства до позикового капіталу;

x_5 – співвідношення виручки від реалізації до активів.

$x_4 = 0$, оскільки підприємство не має ринкової вартості акцій.

Наступне твердження відноситься до показника ймовірності банкрутства, позначеного як Z .

x_1 - частка оборотних активів в активах підприємства;

Значення x_2 представляє частку нерозподіленого прибутку по відношенню до загальних активів компанії. Це міра частки прибутку, яку компанія вирішує реінвестувати в бізнес, а не розподіляти як дивіденди акціонерам. Цей коефіцієнт є важливим показником фінансового здоров'я компанії та її здатності генерувати майбутнє зростання. Високий коефіцієнт x_2 вказує на те, що компанія реінвестує значну частину свого прибутку та має потенціал для майбутнього зростання, тоді як низький коефіцієнт x_2 свідчить про те, що компанія може недостатньо реінвестувати та більше покладається на зовнішні джерела фінансування.

x_3 – співвідношення прибутку від реалізації до активів;

Відношення загальної ринкової вартості акцій компанії до її позикового капіталу представлено виразом x_4 .

Відношення доходу від продажів до вартості активів позначається як x_5 .

Цінність акцій для компанії не існує, в результаті x_4 дорівнює нулю.

Модифікована модель Altman Z-score є фінансовим інструментом, який використовується для оцінки фінансової стабільності компанії. Ця модель сформульована за допомогою спеціальної формули та враховує різні фінансові показники, такі як оборотний капітал, нерозподілений прибуток, прибуток до

сплати відсотків і податків (EBIT), балансова вартість власного капіталу та ринкова вартість власного капіталу. Модифікована модель Z-показника Альтмана є удосконаленням оригінальної моделі Z-показника Альтмана, яка була розроблена в 1968 році для прогнозування корпоративного банкрутства. Однак важливо зазначити, що модифікована модель Z-показника Альтмана не є надійною і її слід використовувати разом з іншими інструментами та індикаторами фінансового аналізу. Крім того, модель може бути непридатною для використання в певних галузях або для компаній з унікальною фінансовою структурою. Однією з переваг модифікованої моделі Z-показника Альтмана є те, що її можна використовувати для оцінки фінансової стабільності як приватних, так і державних компаній. Крім того, модель проста у використанні та вимагає лише основної фінансової інформації для розрахунку оцінки. Модифікована модель Z-показника Альтмана використовується для розрахунку оцінки в діапазоні від 0 до 10. Оцінка 8 або вище вказує на те, що компанія є фінансово стабільною, тоді як оцінка 3 або менше вказує на те, що компанія перебуває у фінансовій скруті та може опинитися під загрозою банкрутства. Загалом модифікована Z-показова модель Альтмана є цінним фінансовим інструментом, який може надати уявлення про фінансовий стан компанії. Використовуючи цю модель, інвестори, кредитори та інші зацікавлені сторони можуть приймати обґрунтовані рішення щодо своїх інвестицій і ділових відносин з компанією.

Модифікована модель Z – рахунку Альтмана. Вона має такий вигляд:

$$Z = 0,717x_1 + 0,847x_2 + 3,107x_3 + 0,42x_4 + 0,995x_5 \quad (2.2)$$

де Z – значення показника ймовірності банкрутства за модифікованою моделлю Альтмана;

x_1 , x_2 , x_3 та x_5 – аналогічні показники в попередній моделі;

x_4 – співвідношення балансової вартості власного капіталу до вартості позикового капіталу.

Вираз x_4 представляє пропорцію власного капіталу до позикового капіталу, як зазначено в балансі компанії. Цей коефіцієнт дає уявлення про фінансову структуру компанії та її здатність погасити борги. Вищий x_4 вказує на більшу залежність від власного фінансування, тоді як нижчий x_4 свідчить про більшу залежність від позикових коштів. Розуміння цього співвідношення має вирішальне значення для інвесторів і аналітиків, які оцінюють фінансовий стан компанії та загальний профіль ризику.

Двофакторна модель Альтмана — це інструмент, який використовується для прогнозування ймовірності банкрутства підприємств. Ця модель складається з двох факторів, які враховуються під час прогнозування. Модель зображена в спеціальному форматі, який легко зрозуміти та використовувати.

Дана модель має такий вигляд:

$$Z = -0,3877 - 1,0736 \cdot K_{\text{п}} + 0,0579 \cdot K_{\text{з}} \quad (2.3)$$

де $K_{\text{п}}$ — коефіцієнт покриття (співвідношення оборотних активів до поточних зобов'язань);

$K_{\text{з}}$ — коефіцієнт заборгованості (співвідношення позикового капіталу до пасивів).

Коефіцієнт покриття, позначений $K_{\text{п}}$, відноситься до частки поточних активів по відношенню до поточних зобов'язань.

Коефіцієнт заборгованості $K_{\text{з}}$ являє собою частку позикового капіталу по відношенню до зобов'язань. Іншими словами, це міра того, якою мірою компанія запозичила кошти для фінансування своєї діяльності. Цей фінансовий показник важливий, оскільки він може надати уявлення про здатність компанії керувати своїми борговими зобов'язаннями та виконувати свої фінансові зобов'язання. Високий коефіцієнт заборгованості може вказувати на те, що компанія взяла на себе забагато боргів, що може збільшити її фінансовий ризик і зробити її більш вразливою до економічних спадів або змін процентних ставок. З іншого боку, низький коефіцієнт заборгованості

може свідчити про те, що компанія не повністю використовує наявні можливості фінансування та може втрачати потенційні можливості для зростання. Зрештою, коефіцієнт заборгованості K_z є одним із багатьох фінансових інструментів, які інвестори та аналітики використовують для оцінки фінансового стану компанії та потенціалу для майбутнього успіху

Коефіцієнт Бівера.

$$K_{\text{Бівера}} = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Короткострокові зобов'язання} + \text{Довгострокові зобов'язання}} \quad (2.4)$$

Двофакторна модель Дюпона прогнозування банкрутства підприємств. Дана модель має такий вигляд:

$$R_{\text{ск}} = (\text{Прибуток від реалізації} / \text{Дохід від реалізації}) * (\text{Дохід від реалізації} / \text{Власний капітал}) \quad (2.5)$$

Трифакторна модель Дюпона:

$$ROE \text{ (Формула Дюпона)} = (\text{Прибуток від реалізації} / \text{Дохід від реалізації}) * (\text{Дохід від реалізації} / \text{Активи}) * (\text{Активи} / \text{Власний капітал}) \quad (2.6)$$

Моделі, що використовуються для аналізу ймовірності банкрутства банку, спираються на звітні показники діяльності банку, але коефіцієнти, що використовуються в цих моделях, відрізняються. Це означає, що один і той же банк може дати різні результати з точки зору ризику банкрутства. Слід зазначити, що ці моделі не враховують наслідків динамічних змін або середніх ринкових показників, які могли б відображати вплив широких економічних криз чи інших зовнішніх факторів.

Загалом модель Дюпона є цінним інструментом для інвесторів, кредиторів та інших зацікавлених сторін, яким необхідно оцінити фінансовий стан і стабільність компанії. Зосереджуючись на таких ключових факторах, як

прибутковість і платоспроможність, це може допомогти їм прийняти обґрунтовані рішення про те, інвестувати чи позичати гроші в конкретне підприємство. Коефіцієнт прибутковості визначається шляхом оцінки рентабельності активів компанії (ROA), яка розраховується шляхом ділення чистого прибутку компанії на її загальні активи. Високий ROA вказує на те, що компанія отримує значний прибуток відносно своїх активів, тоді як низький ROA свідчить про те, що компанії важко отримати прибутки від своїх інвестицій.

Формула Sk включає три змінні: прибуток від продажу, дохід від продажу та дохід від продажу. Розділивши прибуток від продажу на дохід від продажу, а також поділивши дохід від продажу на власний капітал, можна отримати коефіцієнт, який представляє Sk. Цей коефіцієнт показує, скільки прибутку генерує компанія відносно її продажів і власного капіталу. Чим більше значення Sk, тим ефективніше компанія отримує прибуток від своїх продажів. По суті, Sk є показником прибутковості та фінансового стану компанії.

Модель Трейнора. Дж. Трейнор розраховує коефіцієнт кредитного портфеля за формулою:

$$K = (Nr - Nf) / \beta r \quad (2.7)$$

де Nr – дохідність кредитів у середньому на ринку;

Nf – дохідність кредитів МСБ виданих банком;

βr – β -коефіцієнт ринку (взято за 1)

Дана модель є вузькою і враховує тільки дохідність кредитів без врахування інших ризиків.

Метод Монте-Карло — це ітеративний підхід до визначення ймовірності дефолту банку на основі якості його кредитного портфеля. Однак ця модель має недолік: вона непрактична для великої кількості позик. Це пояснюється

тим, що рівень ризику оцінюється на основі окремої позики, і немає доступних прогнозів щодо змін у класифікації ризику.

Після проведення ретельного аналізу різних моделей, які зазвичай використовуються, можна зробити висновок, що жодна з них повністю не відповідає меті оцінки ризиків, пов'язаних з кредитними та депозитними операціями. Причина цього полягає в тому, що моделі, які враховують кредитний ризик, зазвичай не враховують депозитну діяльність, тоді як моделі, які враховують прибутковість депозитів, не враховують кількість і розмір кредитів у портфелі банку.

Важливо створити ґрунтовну структуру, яка зможе точно визначити рівень ризику кредитної та депозитної діяльності, а також окремих позик і позичальників. Щоб досягти цього, ми дослідимо кредитні та депозитні зобов'язання банку та створимо модель, яка враховуватиме такі фактори, як зміни в кредитному та депозитному портфелях, відсоткові ставки та частку проблемних кредитів у портфелі.

Щоб укласти кредитну угоду, банк оцінює фінансовий стан позичальника (іменованого «контрагентом банку»), враховуючи його поточну здатність погасити свою кредитну заборгованість. Така оцінка проводиться регулярно, не рідше одного разу на три місяці, щоб переконатися, що фінансовий стан позичальника залишається стабільним протягом усього терміну дії кредитної угоди.

Для того, щоб оцінити фінансовий стан корпоративного позичальника, Банк розглядає кілька основних економічних показників, що стосуються його діяльності.

Щоб визначити фінансову стійкість компанії, важливо проаналізувати її платоспроможність за допомогою різних коефіцієнтів ліквідності, включаючи коефіцієнти миттєвої, поточної та загальної ліквідності. Ці показники дають уявлення про здатність компанії виконувати свої фінансові зобов'язання та ефективно управляти грошовими потоками. Вивчаючи ці коефіцієнти,

інвестори та зацікавлені сторони можуть оцінити загальний фінансовий стан компанії та прийняти обґрунтовані рішення щодо її майбутніх перспектив.

Аспект фінансової стійкості охоплює різні чинники, зокрема коефіцієнти маневреності власних коштів і співвідношення залучених і власних коштів. Ці елементи відіграють вирішальну роль у визначенні загального фінансового стану особи чи організації. Коефіцієнти маневреності власних коштів відносяться до здатності ефективно та результативно використовувати наявні кошти. Більш високий коефіцієнт свідчить про більшу гнучкість і маневреність в управлінні фінансовими ресурсами. З іншого боку, співвідношення позикових і власних коштів відображає ступінь, до якого особа або організація покладаються на зовнішні запозичення для фінансування своїх операцій. Вищий коефіцієнт може свідчити про вищий рівень фінансового ризику, оскільки він підвищує вразливість до коливань процентних ставок та економічних умов. Тому підтримка балансу між цими двома факторами є важливою для досягнення довгострокової фінансової стабільності.

Для оцінки фінансової активності та стабільності позичальника використовується показник оборотності рахунку, який враховує надходження позичальника та суму кредиту, а також наявність рахунків в інших банках. Цей показник надає чіткішу картину фінансового стану позичальника, оскільки враховує його здатність отримувати прибуток і керувати своїми рахунками в багатьох банківських установах. Вищий коефіцієнт оборотності рахунку вказує на більш активного та фінансово стабільного позичальника, тоді як нижчий коефіцієнт може свідчити про відсутність фінансової діяльності або потенційні фінансові труднощі. Тому кредитори часто розглядають обороти на рахунку як важливий фактор при оцінці кредитоспроможності позичальника.

Одним з аспектів, який є корисним у використанні динаміки, є можливість доступу до повного обліку неплатежів. Ця функція дозволяє ефективніше та ефективніше керувати дебіторською заборгованістю, надаючи детальну історію пропущених платежів. Маючи цю інформацію в наявності,

підприємства можуть вживати профілактичних заходів, щоб вирішити проблему непогашених заборгованостей і мінімізувати ризик майбутніх неплатежів. Крім того, реєстрація неплатежів у динаміці може допомогти у визначенні моделей або тенденцій у поведінці клієнтів, дозволяючи розробляти цільові стратегії для покращення відповідності платежам. Загалом, наявність обліку неплатежів у динаміці може значно покращити управління фінансами для бізнесу.

Структура та рух дебіторської та кредиторської заборгованості за попередній та поточний фінансові роки.

Динамічний аспект собівартості продукції.

Коливання прибутків і збитків у світі бізнесу, які можуть змінюватися з часом. Це стосується різноманітних фінансових результатів, які може отримати компанія, на які можуть впливати різноманітні фактори, такі як ринкові тенденції, економічні умови та бізнес-рішення. Динамічний характер прибутків і збитків підкреслює важливість адаптивності та стратегічного планування для подолання потенційних викликів і використання можливостей. Незалежно від того, чи переживає компанія період зростання чи спаду, розуміння динаміки прибутків і збитків має вирішальне значення для довгострокового успіху.

Аспект отримання прибутку протягом певного періоду часу, який піддається постійним змінам і коливанням.

Довжина та якість кредитної історії, яка включає попередній звіт про погашення кредитної заборгованості та наявність будь-яких поточних позик, можуть значно вплинути на їхній фінансовий стан.

Для визначення платоспроможності позичальника враховуються наступні показники:

- Коефіцієнт миттєвої ліквідності (КЛ1) вимірює здатність компанії погасити свої короткострокові зобов'язання високоліквідними активами, розраховуючи як відношення високоліквідних активів до поточних

короткострокових зобов'язань. Оптимальне теоретичне значення метрики КЛ1 становить принаймні 0,2.

- Коефіцієнт поточної ліквідності, далі КЛ2, представляє здатність виконувати короткострокові зобов'язання протягом заздалегідь визначеного періоду шляхом вимірювання частки ліквідних активів до поточних зобов'язань. Відповідно до теорії, показник КЛ2 не повинен мати оптимальне значення нижче 0,5.
- Коефіцієнт загальної ліквідності (КП) вказує на здатність погашати короткострокові зобов'язання та розрахунки за рахунок ліквідних активів, що вимірюється відношенням поточних активів до поточних зобов'язань. Оптимальне теоретичне значення показника КП не нижче 2,0.

Для визначення фінансової стійкості позичальника використовуються такі показники:

- Коефіцієнт маневреності власних коштів (КМ) визначає рівень гнучкості використання власних коштів, представлений співвідношенням власного капіталу до необоротних активів. Значення показника КМ має бути не менше 0,5, щоб відповідати оптимальним теоретичним вимогам.
- Коефіцієнт незалежності (КН) вимірює фінансовий ризик організації шляхом порівняння відношення позикових коштів до власного капіталу. Відповідно до теорії, максимальне значення показника КН не повинно перевищувати 1,0.

Оцінка спроможності клієнта своєчасно виконувати свої платіжні зобов'язання передбачає ретельну перевірку показників прибутковості підприємства. Щоб отримати уявлення про загальну діяльність позичальника та її вплив на використання банківських позик, ці показники необхідно відстежувати протягом кількох років. Це дозволяє банку визначити загальні тенденції у фінансовій діяльності позичальника.

Прибутковість позичальника можна оцінити за такими показниками:

- рентабельність активів визначається шляхом розрахунку відношення чистого прибутку до активів;
- рентабельність продажів можна визначити шляхом розрахунку відношення чистого прибутку до обсягу реалізації продукції без урахування ПДВ;

При аналізі грошових потоків позичальника важливо враховувати такий показник:

- Для короткострокових позик чисті надходження позичальника з усіх рахунків, у тому числі в інших банках, по відношенню до основної суми боргу та відсотків за період дії кредитної угоди розраховуються як співвідношення.

Суб'єкти економічного сезонного виробництва визначають середньомісячний дохід за 12 місяців.

Значення не менше 1,5 є оптимальним теоретичним значенням показника К.

Такі показники, як суб'єктивні фактори, також можуть враховуватися в процесі прийняття рішень:

- ринкова позиція позичальника залежить як від циклічних, так і від структурних змін в економіці та промисловості;
- доступ позичальника до державних замовлень і підтримки є вирішальним фактором, який слід враховувати;
- ефективність управління позичальником;
- Репутація бізнесу і професіоналізм його керівництва;
- Інша інформація.

Для визначення кредитоспроможності позичальника юридичної особи обирається модель розрахунку відповідно до визначеної секції за видами економічної діяльності. Розглянемо на прикладі таблиці 2.4, яким чином проводиться оцінка кредитоспроможності на базі зазначеної моделі.

Таблиця 2.4 Вихідні дані для розрахунку показників із форми № 1 "Баланс" (ф. 2.1), форми № 2 "Звіт про фінансові результати" (ф. 2.2), форми № 3 "Звіт про рух грошових коштів (за прямим методом)" (ф. 2.3)

Показник, тис. грн.	Код рядка	Значен ня (рік)
Гроші та їх еквіваленти	1165	2013
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125.	203058
Поточні біологічні активи	1110	0
Запаси	1100	322993
Баланс	1300	792677
Усього за розділом I (Пасиви)	1495	- 612095
Довгострокові кредити банків	1510	0
Інші довгострокові зобов'язання	1515	103319 2
Короткострокові кредити банків	1600	0
Поточна кредиторська заборгованість: за довгостроковими зобов'язаннями	1610	525
за товари, роботи, послуги	1615	338400
Усього за розділом III (Пасиви)	1695	371580
Нематеріальні активи:	1000	19416
Довгострокові фінансові інвестиції: які обліковуються за методом участі в капіталі інших підприємств	1030	0
інші фінансові інвестиції	1035	15
Довгострокова дебіторська заборгованість	1040	0
Відстрочені податкові активи	1045	0
Гудвіл	1050	0
Інші необоротні активи	1090	0
Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	10586
Поточні фінансові інвестиції	1160	0
Інші оборотні активи	1190	13034

Продовження таблиці 2.4

Показник, тис. грн.	Код рядка	Значен ня (рік)
Усього за розділом II (Активи)	1195	627297
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	120450 2
Чисті зароблені страхові премії	2010	0
Фінансовий результат від операційної діяльності: прибуток	2190	77653
Фінансовий результат від операційної діяльності: збиток	2195	0
Амортизація	2515	38720
Інші фінансові доходи	2220	243
Фінансові витрати	2250	-35914
Валовий: прибуток	2090	377537
Валовий: збиток	2095	0

Підприємство віднесено до категорії великої переробної промисловості та підпадає під розділ С. Як наслідок, це вимагає впровадження спеціальної моделі для визначення комплексного показника боржника для юридичних осіб у розділі 2, який включає добувну промисловість, розробку кар'єрів, переробну промисловість, а також сектори будівництва, які підпадають під розділи В, С та F. Ця модель відповідає керівним принципам, встановленим Національним банком України.

$$Z = 1,815 + 0,237 \times X_1 + 0,408 \cdot X_{10} + 0,301 \cdot X_{11} + 0,405 \times X_{13} + 0,494 \cdot X_{14} + 0,303 \cdot X_{15} + 0,234 \times X_{17}$$

Розрахуємо відповідні показники для ПрАТ «Чумак» (Табл. 2.5)

Таблиця 2.5 Розрахунок фінансових показників інтегрального показника фінансового стану боржника - юридичної особи секції 2

Фінансовий показник	Характеристика	Формула розрахунку	Алгоритм розрахунку	
			Рядки звітності	Значення
K_1 – показник капіталу	Частка капіталу в балансі підприємства	Власний капітал Валюта балансу (актив)	ф. 1 р. 1495 гр. 4 ф. 1 р. 1300 гр. 4	-0,77
K_{10} - показник поточної ліквідності	Спроможність підприємства покривати короткострокові зобов'язання за рахунок поточних активів	Поточні активи Поточні зобов'язання і забезпечення	ф. 1 р. 1195 гр. 4 ф. 1 р. 1695 гр. 4	1,69
K_{11} – показник покриття боргу чистим доходом	Спроможність обслуговування боргу доходами від основного виду діяльності	Чисті короткострокові та довгострокові зобов'язання Чистий дохід від реалізованої продукції (зароблених страхових премій)	ф. 1 р. 1510 + р. 1515 + р. 1600 + р. 1610 - р. 1165 гр. 4 ф. 2 р. 2000 + р. 2010 гр. 3	1,14
K_{13} – показник частки неопераційних елементів балансу	Частка активів, яка не має прямого відношення до операційної діяльності підприємства	Неопераційні активи Валюта балансу (актив)	ф. 1 р. 1000 + р. 1030 + р. 1035 + р. 1040 + р. 1045 + р. 1050 + р. 1090 + р. 1155 + р. 1160 + р. 1190 гр. 4 ф. 1 р. 1300 гр. 4	0,05

Продовження таблиці 2.5

Фінансовий показник	Характеристика	Формула розрахунку	Алгоритм розрахунку	
			Рядки звітності	Значення
К ₁₄ – показник оборотності поточних активів	Період повного обороту поточних активів	Поточні активи Чистий дохід від реалізованої продукції (зароблених страхових премій)	ф. 1 р. 1195 гр. 4 х 365	190
			ф. 2 р. 2000 + р. 2010 гр. 3	
К ₁₅ - показник покриття фінансових витрат прибутком до оподаткування та амортизації	Спроможність фінансування неопераційних витрат операційним прибутком до вирахування амортизації	Фінансовий результат від операційної діяльності до вирахування амортизації Чисті фінансові витрати	ф. 2 р. 2190 - р. 2195 + р. 2515 гр. 3	3,26
			ф. 2 р. 2250 - р. 2220 гр. 3	
К ₁₇ – показник покриття фінансових витрат валовим прибутком	Спроможність фінансування фінансових витрат валовим прибутком	Валовий прибуток (збиток) Чисті фінансові витрати	ф. 2 р. 2090 - р. 2095 гр. 3	1,09
			ф. 2 р. 2250 - р. 2220 гр. 3	

Після розрахунку всіх необхідних показників їх групують в табл. 2.6 і з табл. 2.4 Положення НБУ обирають значення X_j на основі мінімального та максимального значення діапазону, витяг до з табл. 2.4 Положення НБУ секції 2 наведено у табл. 4.

Таблиця 2.6 Результати розрахунку фінансових показників інтегрального показника фінансового стану боржника - юридичної особи секції 2

Фінансовий показник	Значення (рік)	Показник x_j
К ₁ , МК ₁ - показники капіталу	-0,77	-0,543
К ₁₀ - показник поточної ліквідності	1,69	0,572
К ₁₁ , МК ₁₁ - показники покриття боргу чистим доходом	1,14	-1,906
К ₁₃ , МК ₁₃ - показники частки неопераційних елементів балансу	0,05	0,248

Продовження таблиці 2.6

Фінансовий показник	Значення (рік)	Показник x_j
K_{14} , MK_{14} - показники оборотності поточних активів	190	0,669
K_{15} - показник покриття фінансових витрат прибутком до оподаткування та амортизації	3,26	1,261
K_{17} , MK_{17} - показники покриття фінансових витрат валовим прибутком	1,09	-0,990

На основі мінімального та максимального значення діапазону визначається показник X_j (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 Приклад моделі розрахунку інтегрального показника боржника - юридичної особи для великого або середнього підприємства секції

2

Добувна промисловість і розроблення кар'єрів, переробна промисловість, будівництво: секції В, С, F	$Z = 1,815 + 0,237 \times X_1 + 0,408 \cdot X_{10} + 0,301 \cdot X_{11} + 0,405 \times X_{13} + 0,494 \cdot X_{14} + 0,303 \cdot X_{15} + 0,234 \times X_{17}$	K ₁	1	Менше ніж -18,7 %		X ₁	-1,749
			2	-18,7 %	3,4 %		-0,543
			3	3,4 %	24,5 %		0,054
			4	24,5 %	33,1 %		0,307
			5	33,1 %	42,0 %		0,365
			6	42,0 %	52,0 %		0,723
			7	52,0 %	63,1 %		0,935
			8	63,1 %	75,6 %		1,040
			9	Дорівнює або більше ніж 75,6 %			1,379
		K ₁₀	1	Менше ніж 58,4 %		X ₁₀	-1,282
			2	58,4 %	84,6 %		-0,543
			3	84,6 %	101,1 %		-0,025
			4	101,1 %	133,2 %		0,307
			5	Дорівнює або більше ніж 133,2 %			0,572
		K ₁₁	1	Менше ніж -0,6 %		X ₁₁	1,369
			2	-0,6 %	7,1 %		1,105
			3	7,1 %	11,2 %		0,922
			4	11,2 %	17,0 %		0,644
			5	17,0 %	26,3 %		0,503
			6	26,3 %	42,7 %		-0,055
			7	42,7 %	96,3 %		-0,722
			8	Дорівнює або більше ніж 96,3 %			-1,906

Продовження таблиці 2.7

Добувна промисловість і розроблення кар'єрів, переробна промисловість, будівництво: секції В, С, F	$Z = 1,815 + 0,237 \times X_1 + 0,408 \cdot X_{10} + 0,301 \cdot X_{11} + 0,405 \times X_{13} + 0,494 \cdot X_{14} + 0,303 \cdot X_{15} + 0,234 \times X_{17}$	K ₁₃	1	Менше ніж 0,3 %		X ₁₃	0,617		
			2	0,3 %	0,9 %		0,543		
			3	0,9 %	5,1 %		0,248		
			4	5,1 %	7,6 %		0,247		
			5	7,6 %	11,2 %		0,087		
			6	11,2 %	16,9 %		0,054		
			7	16,9 %	29,8 %		-0,240		
			8	Дорівнює або більше ніж 29,8 %			-1,190		
			K ₁₄	1	Менше ніж 9915,7 %		X ₁₄	0,952	
				2	9915,7 %			14664,1 %	0,682
		3		14664,1 %	21070,8 %	0,669			
		4		21070,8 %	35301,3 %	0,087			
		5		Дорівнює або більше ніж 35301,3 %		-1,241			
		K ₁₅	1	Менше ніж -61,4 %		X ₁₅	-1,460		
			2	-61,4 %	109,9 %		-1,19		
			3	109,9 %	182,7 %		-0,368		
			4	182,7 %	269,3 %		0,325		
			5	269,3 %	762,7 %		0,830		
			6	762,7 %	1158,7 %		0,902		
			7	Дорівнює або більше ніж 1158,7 %			1,261		
		K ₁₇	1	Менше ніж 79,9 %		X ₁₇	-1,773		
			2	79,9 %	239,9 %		-0,990		
			3	239,9 %	388,0 %		-0,199		
			4	388,0 %	579,1 %		0,386		
			5	579,1 %	831,1 %		0,498		
			6	831,1 %	1745,3 %		0,809		
			7	1745,3 %	2521,0 %		1,196		
			8	Дорівнює або більше ніж 2521,0 %			1,307		

Далі у формулу підставляються значення X_j і розраховується інтегральний показник, за рівнем якого визначається клас боржника (табл.2.8).

$$\text{Звідси } Z = 1,815 + 0,237 \cdot (-0,543) + 0,408 \cdot 0,572 + 0,301 \cdot (-1,906) + 0,405 \cdot 0,248 + 0,494 \cdot 0,669 + 0,303 \cdot 1,261 + 0,234 \cdot (-0,990) = 1,93$$

Таблиця 2.8 Визначення класу боржника - юридичної особи для великого або середнього підприємства за інтегральним показником для фінансового стану боржника - юридичної особи секції 2

Види економічної діяльності	Діапазони значень інтегрального показника за класами									
	значення	клас 1	клас 2	клас 3	клас 4	клас 5	клас 6	клас 7	клас 8	клас 9
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів, переробна промисловість, будівництво: секції В, С, F	Більше або дорівнює	+2,87	+2,40	+1,93	+1,46	+0,99	+0,52	+0,05	-0,43	-
	Менше ніж	-	+2,87	+2,40	+1,93	+1,46	+0,99	+0,52	+0,05	-0,43

Оцінка ризику, пов'язаного з діяльністю підприємства, завершується оцінкою кредитоспроможності позичальника, яка визначається шляхом віднесення його до класу позичальника. У цьому випадку позичальник підпадає під 4 клас, що свідчить про незадовільний фінансовий стан. Це визначається різними факторами, такими як загальна сума боргового навантаження боржника, що не перевищує 80% його загального чистого доходу за певний період, негативні зміни в його загальному фінансовому стані, збільшення його зобов'язань, що вказує на високу ймовірність неповного або прострочення погашення заборгованості, прострочення платежів від 61 до 90 днів, а також коефіцієнти, що вказують на нижчу платоспроможність від оптимальних значень.

Незадовільний фінансовий стан визначається, якщо діяльність боржника була збитковою протягом останніх 12 місяців поспіль до оцінки кредитного ризику. Крім того, наявність трьох і більше порушень господарських нормативів, встановлених Національним банком, також може свідчити про незадовільний фінансовий стан. Також насторожують негативні зміни як абсолютних, так і відносних фінансових показників, а також модифікований умовно-позитивний висновок в аудиторському висновку. Але якщо боржник

мав лише прострочення погашення заборгованості до 30 днів або мали місце випадки невиконання розрахункових документів з вини банку, це не обов'язково може свідчити про незадовільний фінансовий стан. Крім того, банк-боржник (якщо він є нерезидентом) повинен мати кредитний рейтинг за міжнародною шкалою не нижче рівня «С» за класифікацією рейтингових агентств «Standard & Poor's» або «Fitch Ratings», або рівень «Са» за класифікацією рейтингового агентства «Moody's Investors Service». Якщо боржник (нерезидент) не має кредитного рейтингу за міжнародною шкалою, це також може бути фактором визначення незадовільного фінансового стану.

Таким чином, проаналізувавши фінансовий стан підприємства ПрАТ «Чумак», Кредитний комітет банку визначає, що підприємство можна віднести до класу позичальників «4» і вирішує винести негативне рішення щодо надання кредиту підприємству.

Отже, банк оцінює ризиковість для даного позичальника як досить високу, тому якщо компанія звернулася за первинним кредитуванням, банк відмовить їй у наданні кредиту.

Задля підвищення конкурентоспроможності та кредитоспроможності підприємство має погасити збитки минулих років, щоб значення капіталу перестало бути від'ємним, та збільшити поточну прибутковість.

Висновки до розділу 2

Таким чином, ми проаналізували діяльність АТ КБ «Приватбанк» у сфері кредитування і визначили найбільш ризикові моменти у кредитній політиці. Також було проведено розробку моделі оцінки кредитоспроможності позичальників і проведено аналіз потенційного позичальника за допомогою розробленої моделі.

Банк оцінює ризиковість для даного позичальника як досить високу, тому якщо компанія звернулась за первинним кредитуванням, банк відмовить їй у наданні кредиту.

Задля підвищення конкурентоспроможності та кредитоспроможності підприємство має погасити збитки минулих років, щоб значення капіталу перестало бути від'ємним, та збільшити поточну прибутковість

РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО ТА МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКІВ БАНКУ

3.1. Удосконалення теоретичного забезпечення оцінювання кредитоспроможності позичальників банку

Спочатку клієнт, який ініціює комплексний аналіз, надає короткий огляд цільової функції моделі, яка обробляє вхідну базу даних. Визначення цільової функції має бути відповідним, щоб сприяти ясному розумінню мети комплексного аналізу в даному сценарії, а також тонкощів, які з ним пов'язані. У результаті професіонали виконують заключний етап всебічного фінансового аналізу, який охоплює наступні аспекти:

Дослідження зосереджено на таких деталях предмета, як галузева приналежність, види діяльності підприємства, структура власності, ринкова позиція, монополізація галузі та розмір підприємства.

Проблемі з інформаційною базою сприяють затримки у фінансовій звітності підприємств та порівняння періодів часу. Дослідження спрямоване на визначення довіри до бізнесу, оцінку кредитоспроможності та прогнозування банкрутства підприємства з чіткими цілями та завданнями.

Фінансово-господарську діяльність підприємств можна аналізувати за різними напрямками, що входять до загального інтегрального показника, наприклад ефективність бізнесу, довгострокова та короткострокова перспектива платоспроможності, ефективність управління бізнесом.

Підсумкова інформація може бути представлена різними способами, наприклад визначенням абсолютного значення інтегрального показника або створенням порівняльної таблиці.

Для досягнення мети ретельного фінансового аналізу бізнесу необхідно розробити пропозицію з окресленням заходів, необхідних для реалізації. Цей процес передбачає встановлення методології обробки вхідної моделі бази даних як початковий крок.



Рис. 3.1 Етапи проведення комплексного фінансового аналізу підприємств.

Згідно рис 3.1, у процесі управління фінансовою інформацією другий етап передбачає обґрунтування процедур та обробку вихідних даних шляхом їх узагальнення та консолідації. Практичне застосування цього процесу має відповідати стандартам ефективності, щоб отримати фінансову інформацію, підготовлену для подальшого математичного аналізу. Щоб гарантувати досягнення цілей цього етапу моделі, було реалізовано ряд ітерацій.

Категоризація джерел інформації на основі окремих напрямів досліджень, що стосуються фінансового стану підприємств, включає формування аналізу та нагляду, зокрема зосередженого на платоспроможності, економічній діяльності, фінансових результатах та активах підприємства.

Методом узагальнення даних з різних джерел інформації є створення набору фінансових і цільових показників.

Обґрунтування вибору методів обробки вхідної інформації обґрунтовується певним набором показників.

Третій крок моделі передбачає практичну реалізацію методологічних принципів, закладених на початковому етапі. Для цього використовується визначений набір областей аналізу та об'єктів дослідження, встановлених на другому етапі. Одночасно вибирається методологія, що поєднує математичні, статистичні та аналітичні моделі для закріплення результатів обробки первинної вхідної інформації за окремими напрямками досліджень. Це також допомагає визначити структуру і порядок цілеутворення. Основним джерелом інформації для комплексу є інтегральний показник, отриманий за результатами фінансового аналізу підприємств.

На четвертому етапі обробки фінансової інформації вкрай важливо інтерпретувати результати, використовуючи послідовний і чіткий набір критеріїв, який узгоджується зі сферами комплексного аналізу підприємства та вимогами клієнтів дослідження. Таким чином, формування висновків щодо предмета дослідження на основі розрахунків не лише забезпечує отримувачів комплексного аналізу відповідями на їхні запити, але й закладає основу для прогнозування зрушень в економічних можливостях компанії.

Остання фаза ретельного дослідження фінансової звітності компанії є важливою для забезпечення точності вхідних даних і забезпечення як внутрішнього, так і зовнішнього нагляду за формуванням показників фінансової звітності. Цей етап є ключовим для отримання комплексної оцінки фінансового стану підприємства.

На шостому етапі шляхом прогнозування результатів суб'єкта дослідження створюються сценарії майбутнього фінансово-господарської діяльності підприємств, що включає запропоновані дії щодо підвищення ефективності діяльності цих підприємств.

Розроблена система спирається на математичний інструментарій, який передбачає розрахунок фінансово-економічних показників підприємства за звітними даними та формулами, представленими у розділі 2.

3.2 Удосконалення методичного забезпечення оцінювання кредитоспроможності позичальників банку

Забезпечення інформаційної підтримки передбачає організацію вимог, розробку технічного плану для незавершеного проекту та визначення окремих структурних компонентів, порядку їх виконання та відповідних параметрів.

Первинна структура вхідних і вихідних повідомлень може бути сформована на основі системи аналізу кредитоспроможності компанії, яка відповідає потребам банку.

Для початку важливо визначити тип інформаційних повідомлень, які має генерувати вихід розробленої системи.

Таблиця 3.1. Перелік та опис вихідних повідомлень

№ п/п	Найменування вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма представлення	Періодичність	Одержувачі інформації
1	Відомість позичальників за заданими параметрами	ВЕД1	Файл	За запитом	Банк
2	Відомість наданих кредитів	ВЕД2	Файл	За запитом	Позичальник, Банк
3	Значення кредитоспроможності з деталізацією	ВЕД3	Документ, файл	За запитом	Позичальник, Банк

Вміст вихідних повідомлень можна змінювати за бажанням, тому ми окреслимо лише основні типи, наведені у таблиці 3.1. Також перелік і опис вхідних повідомлень наведений таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 Перелік і опис вхідних повідомлень

№ п/п	Найменування вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма представлення	Термін, частота надходження
A	1	2	3	4
1	Перелік підприємств	ПІДПР	Масив	Змінюється при виділенні нових об'єктів чи вилученні зі списку позичальників
2	Перелік потенційних клієнтів на отримання кредиту	КЛІЄНТ	— * —	Доповнюється при появі нових покупців
3	Надходження пропозицій на видачу кредиту	НАДХОД	— * —	Доповнюється при кожному надходженні

Перелік та опис одиниць інформаційної структури вхідних повідомлень завдань див. у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 Перелік і опис структурних одиниць вхідних інформаційних повідомлень

№ п/п	Найменування структурної одиниці	Позначення	Од. виміру	Джерело інформації	Ідентифікатор джерела інформації
A	1	2	3	4	5
1	Загальна інформація	INF		Масив	ПІДПР
1.1	Назва об'єкта	Inf_1			
1.2	Тип об'єкту	Inf_2			
1.3	Ліквідність	Inf_3			
1.4	Платоспроможність	Inf_4			
1.5	Рентабельність	Inf_5	%		
1.6	Ринкова вартість акцій	Inf_6	грн.		

При створенні програмного забезпечення використовувалася мова програмування PYTHON. В процесі виконання завдання були виконані наступні кроки:

1. Перевірка запропонованого завдання.
2. Виконання завдання з використанням програмного середовища Atom.
3. Щоб переконатися в належній функціональності, проводиться ряд тестів готової програми.

Виходячи з попереднього тексту, можна зробити висновок, що додавання компоненту оренди автомобіля до курсового проекту було б вигідним. Це доповнення забезпечить ефективний моніторинг якості даних і надасть користувачам зручний доступ до них.

Під час розробки цієї системи метою було полегшити навігацію та роботу. Як результат, інтерфейс простий і зручний для користувача. Щоб виконати програму, потрібно використати ру-файл, який знаходиться в каталозі програми. У нашому випадку, програмне забезпечення має форму консольної програми, користувач переходить до меню програми, вводячи індекс потрібного пункту меню у вікні консолі. Після того, як користувач введе свою інформацію, він повинен виконати вказівки меню, щоб завершити процес.

Програмне забезпечення на основі консолі може похвалитися простим і зрозумілим інтерфейсом. Щоб виконати потрібну операцію, достатньо натиснути відповідну клавішу. Це програмне забезпечення дозволяє ручне введення даних за допомогою клавіатури. Потім введені дані зберігаються в структурі даних із конкретними деталями в окремих полях і зберігаються у файлі 1.txt для консольної програми або в базі даних DB.mdb, якщо використовуються форми.

Вхідні дані програми:

Типи даних у програмуванні є важливими для категоризації змінних. Зокрема, рядковий тип даних (string) використовується для зберігання текстової інформації про позичальника.

Подробиці, що стосуються співвідношення між кредитною установою та одержувачем позики, можна знайти щодо зв'язку банку з позичальником. Слід зазначити, що змінна, про яку йде мова, була класифікована як така, що має рядковий тип даних (string).

Отримана інформація дала:

Дані, що стосуються кредитних звітів.

Інформація про схвалення чи відмову в кредиті.

Програмне забезпечення, яке надається користувачеві, розроблено таким чином, щоб бути зручним для користувача, з простим та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, у якому легко орієнтуватися.

3.3 Прогнозування діяльності банку з врахуванням можливих ризиків кредитоспроможності клієнтів

Необхідно оцінити вплив прогнозування кредитної діяльності на ефективність кредитної діяльності банку та загальний ризик. Враховуючи рівень ризику, сума додаткового кредитування, яку можна надати, збільшується до 20% від загальних активів, враховуючи, що розрахунок ризику залишається нижчим цього порогу.

Поставлена мета полягає в тому, щоб окреслити процес обчислення та оцінки параметрів трьох умовних за своєю природою кредитних портфелів, які складаються з п'яти різних категорій позик. Ці портфелі складатимуться з таких окремих компонентів: перший портфель матиме ідентичні пропорції кожного компонента, другий портфель збереже поточну структуру кредитного портфеля, а також включатиме прогноз на 2021 рік, а третій портфель складатиметься з 40% позики, які наразі вважаються такими, що мають найменший ризик, і 15% в інших підприємствах.

Розглянемо управління ризику при формуванні портфелю з 5 видів кредитів:

1. Торговельні кредити
2. Іпотечні кредити (вторинний ринок)
3. Іпотечні кредити (первинний ринок)
4. Кредити на розширення виробництва
5. Інші кредити

До 2023 року за кредитами передбачається використати 1933,22 млн грн.

Розглянемо варіант розподілу цієї суми за наведеними вище параметрами:

Таблиця 3.4. Портфель № 1

Види кредитування	Частка	Кредитна ставка, %	Сума виданих кредитів, млн. грн.	Коефіцієнт ризику α	Дохідність, млн. грн.	Чиста дохідність, %
Торговельні кредити	20%	16,99%	386,64	0,60	39,41	10,19
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	20%	13,49%	386,64	0,70	36,51	9,44
Іпотечні кредити (первинний ринок)	20%	14,99%	386,64	0,55	31,88	8,24
Кредити на розширення виробництва	20%	14,7%	386,64	0,50	28,42	7,35
Інші кредити	20%	9,99%	386,64	0,65	25,11	6,49
РАЗОМ			1933,22		161,33	8,35

Ми бачимо з таблиці. 3.4 Враховуючи ризик, середня норма прибутку інвестиційного портфеля з рівними частками кожного продукту становить 8,35%. Хоча це вище середньої ставки в 8%, норма прибутку є низькою. Рекомендовано вибрати кредитний портфель з іншою структурою для підвищення норми прибутку.

Таблиця 3.5 Портфель № 2

Види кредитування	Частка	Кредитна ставка, %	Сума виданих кредитів, млн. грн.	Коефіцієнт ризику α	Дохідність, млн.. грн.	Чиста дохідність, %
Торговельні кредити	30,75%	16,99%	594,47	0,60	60,60	10,19
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	14,22%	13,49%	274,90	0,70	25,96	9,44
Іпотечні кредити (первинний ринок)	31,05%	14,99%	600,26	0,55	49,49	8,24
Кредити на розширення виробництва	19,60%	14,7%	378,91	0,50	27,85	7,35
Інші кредити	4,38%	9,99%	84,68	0,65	5,50	6,49
РАЗОМ			1933,22		169,40	8,76

Дещо вища дохідність для цього варіанту порівняно з попереднім портфелем свідчить про те, що очікувана структура кредитного портфеля є кращою, ніж рівномірний розподіл коштів за типом позики. Однак існують інші варіанти формування кредитних портфелів, які можуть змінити кінцеву прибутковість кредитної діяльності з урахуванням ризику.

Таблиця 3.6 Портфель № 3

Види кредитування	Частка	Кредитна ставка, %	Сума виданих кредитів, млн. грн.	Коефіцієнт ризику α	Дохідність, млн.. грн.	Чиста дохідність, %
Торговельні кредити	40,00%	16,99%	773,29	0,60	78,83	10,19
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	15,00%	13,49%	289,98	0,70	27,38	9,44
Іпотечні кредити (первинний ринок)	15,00%	14,99%	289,98	0,55	23,91	8,24
Кредити на розширення виробництва	15,00%	14,70%	289,98	0,50	21,31	7,35
Інші кредити	15,00%	9,99%	289,98	0,65	18,83	6,49
РАЗОМ			1933,22	0,6	170,26	8,81

Таблиця 3.7 Розрахунок оптимального портфелю

Портфель	1		2		3	
Торговельні кредити	Очікувана сума доходу, млн.. грн.	Очікувана дохідність портфелю, %	Очікувана сума доходу, млн.. грн.	Очікувана дохідність портфелю, %	Очікувана сума доходу, млн.. грн.	Очікувана дохідність портфелю, %
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	39,41	10,19	60,60	10,19	78,83	10,19
Іпотечні кредити (первинний ринок)	36,51	9,44	25,96	9,44	27,38	9,44
Кредити на розширення виробництва	31,88	8,24	49,49	8,24	23,91	8,24
Інші кредити	28,42	7,35	27,85	7,35	21,31	7,35
Торговельні кредити	25,11	6,49	5,50	6,49	18,83	6,49
РАЗОМ	161,33	8,35	169,40	8,76	170,26	8,81

Використовуючи різні параметри для прогнозування, ми можемо помітити, що структура та прибутковість портфелів відрізняються, про що свідчить вища прибутковість поточного портфеля порівняно з двома попередніми. Після зведення результатів у таблицю ми ретельно розглянемо потенційні ризики та виберемо найбільш прийнятний портфель, як показано в таблиці 3.7.

Третій портфель видається найкращим варіантом, оскільки він пропонує найвищу прибутковість на основі ризику, що перевищує прибутковість, передбачену лінійним трендом.

Для оцінки ефективності портфеля скористаємося методом Х. Марковіца для визначення оптимального портфеля на основі заданих умов. Це буде порівняно з Портфоліо № 3 для подальшого аналізу.

Розглянемо портфель Г. Марковіца.

Запишемо формули у матричній формі(формула 3.1)

$$\sigma_p^2 = X^T * V * X \quad (3.1)$$

$$R_p = R^T * X$$

де V – коваріаційна матриця (розмірністю N); R – матриця очікуваних дохідностей цінних паперів (матриця-стовпчик); X – матриця часток цінних паперів у портфелі (матриця-стовпчик).

Якщо припустити, що кожен із 5 видів кредитів займає в портфелі рівну частку (тобто $X_1=X_2=\dots=X_5=1/5=0,20$), то отримаємо 0,01682.

Тобто,

- дохідність портфеля: $R_p = 41,71/5 = 8,35\%$;
- Коваріаційна матриця V має вигляд:

	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Ряд 4	Ряд 5
Ряд 1	0,26103				
	0,23805	0,21710			
Ряд 2	8	7			
	0,20130	0,18358			
Ряд 3	1	5	0,15524		
	0,17404	0,15872	0,13421	0,11604	
Ряд 4	1	4	7	1	
	0,14769		0,11390	0,09847	0,08357
Ряд 5	9	0,1347	2	7	2

$$\sigma_p^2 = X^T * V * X = 0,16$$

- середньоквадратичне відхилення: $\sigma_p = \sqrt{0,16} = 0,4$.

Будуємо оптимальний портфель за Г. Марковіцем ($\sigma_p = \min$) при $R_p = 8,35\%$ за допомогою функції «Поиск решения» MS Excel. Отриманий портфель, наведений у табл. 3.8

Таблиця 3.8 Характеристика оптимального портфелю за Марковіцем

Показник	Оптимальний портфель за Марковіцем, %	Очікувана дохідність портфеля, %
Споживчі кредити	38.2	8.42
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	11.6	7.54
Іпотечні кредити (первинний ринок)	14.4	8.51
Автокредити	18.0	9.01
Інші кредити	17.8	7.56
Разом	100	8.37

Прибуток, який ми отримали, становив 8,37%, що перевищило показник портфолію №1, але не поступалося портфелю №3. Для порівняння, рівень ризику портфеля №3 становить 0,6, а оптимальний портфель Марковіца становить 0,59. Це означає, що портфель №3 є оптимальним вибором, оскільки його безризикова прибутковість становить 14,68%, а портфель Марковіца – 14,17%. Крім того, рівень ризику обох портфелів майже однаковий.

Використання різноманітних методів прогнозування дозволяє визначити не лише очікуваний попит на кредит, але й оптимальний розподіл таких ресурсів. Економічна ефективність цього процесу прийняття рішень буде:

За допомогою методу прогнозування кредитного портфеля є можливість отримати майже мільйон гривень додаткової прибутковості. Цей показник розраховується з урахуванням різниці між прогнозованою прибутковістю на основі лінійного прогнозу та прибутковістю, яка враховує ризик, і розподіл проектів на основі їх рівня ризику. Зокрема, використовується формула $E = (8,81 - 8,76)\% \cdot 1933,22 = 0,967$ млн грн. Економічні результати проектних рішень наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 ЕКОНОМІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ (вплив заходів на кінцеві результати фінансово-господарської діяльності)

№ з/п	Показники економічного зростання	Фактична величина показників, од.виміру	Зміна показників у результаті впровадження проектних рішень (+ збільшення, - зменшення)	Планова величина показників, од.виміру.	Приріст / зниження, %	Суть заходу
1	Процентний дохід	8.81	збільшення	8.76	0.05	Диверсифікація портфелю з врахуванням ризику дає приріст усіх показників
2	Прибуток від операцій	170.26	збільшення	169.40	0.51	
3	Кредитний портфель	1933.22	збільшення	1803.51	7.19	
4	Частка кредитів у загальних активах банку	15.54	збільшення	16.57	5.85	
5	Рентабельність активів	6.89	збільшення	6,80	1.32	

Використання методів економіко-математичного моделювання для аналізу поточної діяльності банку та прогнозування потенційних ризиків за різними критеріями, а також встановлення критеріїв формування кредитно-депозитного портфеля, що мінімізує ризики, дозволить АТ КБ «Приватбанк» максимізувати прибуток в Україні. банківський ринок.

Висновки до розділу 3

В роботі розглянуто економіко-математичну модель залежності окремих банківських ризиків від кредитоспроможності позичальників і відповідно формування кредитного портфелю. Використання ІТ-технологій дозволяє швидко отримати вихідні дані для розрахунку і прорахувати як вплив показників на підсумковий результат, так і оцінити ризик та зробити прогноз на наступні роки.

РОЗДІЛ 4 ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

В заданому розділі буде проведено оцінювання основних характеристик для майбутнього програмного продукту, що спеціалізується на дослідженні демографічного стану.

Дана реалізація буде сприяти проведенню усіх необхідних досліджень, що дасть змогу якісно дослідити питання не лише в Україні, проте у всьому світі.

Також в даному дослідженні показано різні варіанти реалізації для забезпечення найбільш коректної та оптимальної стратегії вибору, що має вплив на економічні фактори та сумісність з майбутнім програмним продуктом. Для цього застосовувався апарат функціонально-вартісного аналізу.

Функціонально-вартісний аналіз (ФВА) передбачає собою технологію, що дозволяє оцінити реальну вартість продукту або послуги незалежно від організаційної структури компанії. ФВА проводиться з метою виявлення резервів зниження витрат за рахунок ефективніших варіантів виробництва, кращого співвідношення між споживчою вартістю виробу та витратами на його виготовлення. Для проведення аналізу використовується економічна, технічна та конструкторська інформація.

Алгоритм функціонально-вартісного аналізу включає в себе визначення послідовності етапів розробки продукту, визначення повних витрат (річних) та кількості робочих часів, визначення джерел витрат та кінцевий розрахунок вартості програмного продукту.

4.1 Постановка задачі проектування

У роботі застосовується метод ФВА для проведення техніко-економічного аналізу розробки системи прогнозу стійкості фінансових показників. Оскільки рішення стосовно проектування та реалізації компонентів, що розробляється, впливають на всю систему, кожна окрема підсистема має її задовольняти. Тому фактичний аналіз представляє собою аналіз функцій програмного продукту, призначеного для збору, обробки та проведення аналізу даних по компанії.

Технічні вимоги до програмного продукту є наступні:

- функціонування на персональних комп'ютерах із стандартним набором компонентів;
- зручність та зрозумілість для користувача;
- швидкість обробки даних та доступ до інформації в реальному часі;
- можливість зручного масштабування та обслуговування;
- мінімальні витрати на впровадження програмного продукту.

4.2 Обґрунтування функцій програмного продукту

Головна функція F_0 – розробка можливого програмного продукту, яка дозволяє аналізувати різні характеристики, що безпосередньо впливають на стійкість підприємства. Беручи за основу цю функцію, можна виділити наступні:

F_1 – вибір самої програми.

F_2 – якісний аналіз даних.

F_3 – вибір середовища розробки.

Кожна з цих функцій має декілька варіантів реалізації:

Функція F_1 :

а) PYTHON

б) C++

Функція F_2 :

а) Застосування вбудованих функцій.

б) Створення своїх обчислень значень.

Функція F_3 :

а) Atom.

б) Google Colab.

Варіанти реалізації основних функцій наведені у морфологічній карті системи (рис. 4.1).

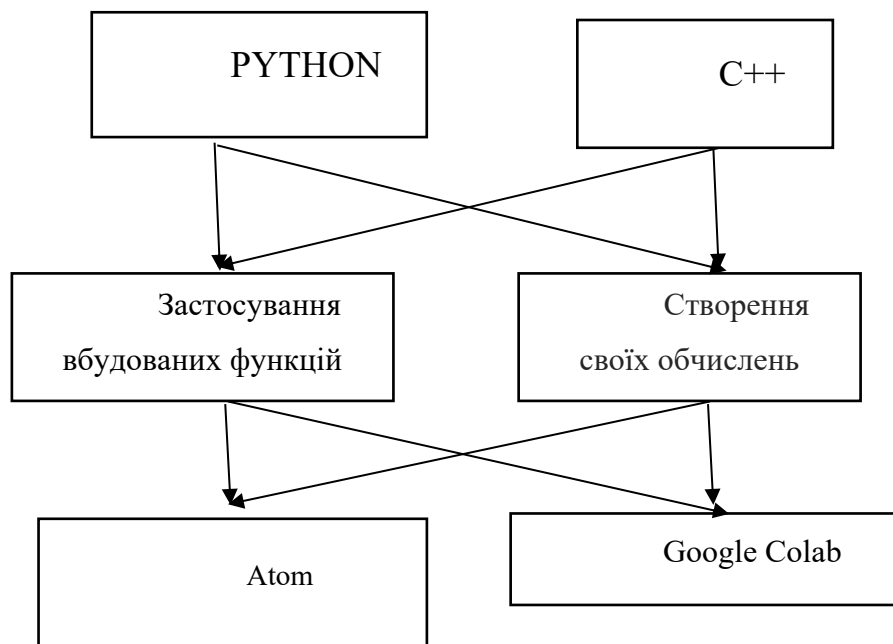


Рисунок 4.1 – Морфологічна карта

Морфологічна карта відображає множину всіх можливих варіантів основних функцій. Позитивно-негативна матриця показана в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - позитивно-негативна матриця

Функції	Варіанти реалізації	Переваги	Недоліки
F_1	А	Простота використання, швидкість розробки, широкий спектр бібліотек	Низька швидкодія, використання великих об'ємів пам'яті
	Б	Широка можливість оптимізації, висока продуктивність	Складність в розробці, вимога управління пам'яттю, складність синтаксису
F_2	А	Доступність та легкість при написанні	Іноді не відповідає задачі яку треба розв'язати
	Б	Ідеально описують усі необхідні характеристики	Достатньо затратно реалізовувати свої алгоритми для подальшої реалізації
F_3	А	Кросплатформеність, зручний інтерфейс та вигляд, зручний інтерфейс та вигляд, Відкритий вихідний код	Відсутність деяких продвинутих функцій, повільна швидкість завантаження, Висока використання ресурсів
	Б	Переносимість та доступність, хмарне обчислення, інтерактивна розробка	Проблеми з надійністю, Спільний доступ до ресурсів, Обмеження ресурсів

Морфологічна карта відображає множину всіх можливих варіантів основних функцій. Позитивно-негативна матриця показана в таблиці 4.1.

На основі аналізу позитивно-негативної матриці робимо висновок, що при розробці програмного продукту деякі варіанти реалізації функцій варто відкинути, тому, що вони не відповідають поставленим перед програмним продуктом задачам. Ці варіанти відзначені у морфологічній карті.

Функція F_1 :

Перевагу даємо простоті використання та швидкості написання. Для спрощення роботи по написанню коду варіант Б має бути відкинутий.

Функція F_2 :

Програма допускає обрання обох варіантів. Можливо використати варіанти А чи Б.

Функція F_3 :

Реалізація першого варіанту є сприйнятливою для програми. Це варіант А.

Таким чином, будемо розглядати такий варіанти реалізації ПП:

$$F_1a - F_2a - F_3a$$

$$F_1a - F_2b - F_3a$$

Для оцінювання якості розглянутих функцій обрана система параметрів, описана нижче.

4.3 Обґрунтування системи параметрів програмного продукту

На основі даних, розглянутих вище, визначаються основні параметри вибору, які будуть використані для розрахунку коефіцієнта технічного рівня.

Для того, щоб охарактеризувати програмний продукт, будемо використовувати наступні параметри:

- $X1$ – швидкодія мови програмування;
- $X2$ – об'єм пам'яті для обчислень та збереження даних;
- $X3$ – час навчання даних;
- $X4$ – потенційний об'єм програмного коду.

Таблиця 4.2 - Основні параметри програмного продукту

Назва Параметра	Умовні позначення	Одиниці виміру	Значення параметра		
			гірші	середні	кращі
Швидкодія мови програмування	X1	оп/мс	10000	14000	19000
Об'єм пам'яті	X2	Мб	1024	500	100
Час попередньої обробки даних	X3	мс	60000	10000	3000
Потенційний об'єм програмного коду	X4	кількість рядків коду	500	250	100

Гірші, середні і кращі значення параметрів вибираються на основі вимог замовника й умов, що характеризують експлуатацію програмного продукту, як показано у таблиці 4.2.

За даними таблиці 4.3 будуються графічні характеристики параметрів – рис. 4.2 – рис. 4.5.

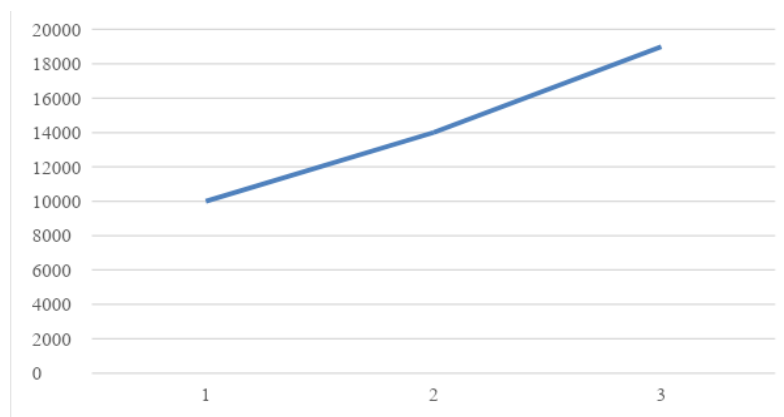


Рисунок 4.2 – X1, швидкодія мови програмування

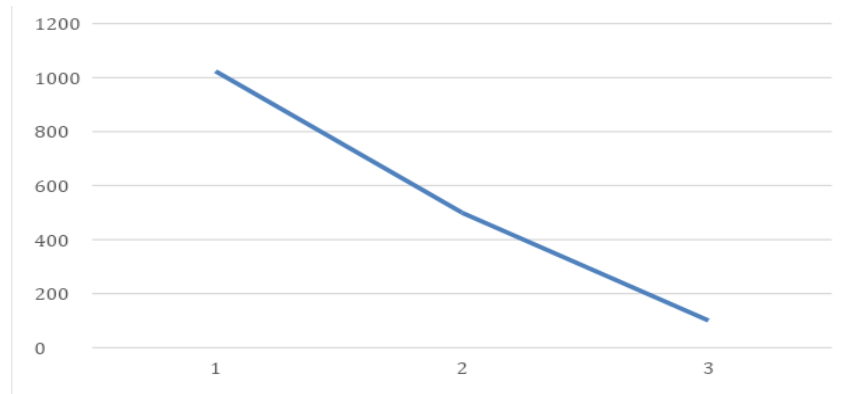


Рисунок 4.3 – X2, об'єм пам'яті

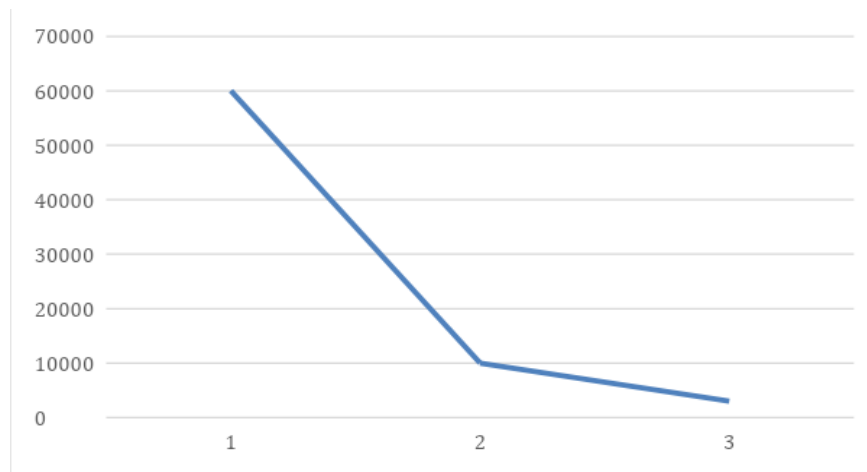


Рисунок 4.4 – X3, час попередньої обробки даних

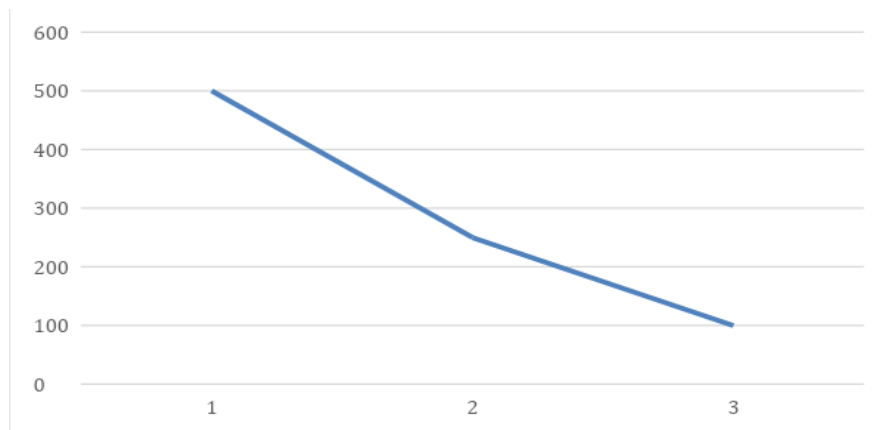


Рисунок 4.5 – X4, потенційний об'єм програмного коду

4.4 Аналіз експертного оцінювання параметрів

Після детального обговорення й аналізу кожний експерт оцінює ступінь важливості кожного параметру для конкретно поставленої цілі – розробка програмного продукту, який дає найбільш точні результати при знаходженні параметрів моделей адаптивного прогнозування і обчислення прогнозних значень.

Значимість кожного параметра визначається методом попарного порівняння. Оцінку проводить експертна комісія із 7 людей. Визначення коефіцієнтів значимості передбачає:

- визначення рівня значимості параметра шляхом присвоєння різних рангів;
- перевірку придатності експертних оцінок для подальшого використання;
- визначення оцінки попарного пріоритету параметрів;
- обробку результатів та визначення коефіцієнту значимості.

Результати експертного ранжування наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Результати ранжування параметрів

Назва Параметра	Умовні позначення	Одиниці виміру	Значення параметра		
			гірші	середні	кращі
Швидкодія мови програмування	X1	оп/мс	10000	14000	19000
Об'єм пам'яті	X2	Мб	1024	500	100
Час попередньої обробки даних	X3	мс	60000	10000	3000
Потенційний об'єм програмного коду	X4	кількість рядків коду	500	250	100

Для перевірки степені достовірності експертних оцінок, визначимо наступні параметри:

- а) сума рангів кожного з параметрів і загальна сума рангів:

$$R_i = \sum_{j=1}^N r_{ij} R_{ij} = \frac{Nn(n+1)}{2} = 70, \quad (4.1)$$

де N – число експертів,

n – кількість параметрів;

б) середня сума рангів:

$$T = \frac{1}{n} R_{ij} = 17,5 \quad (4.2)$$

в) відхилення суми рангів кожного параметра від середньої суми рангів:

$$\Delta_i = R_i - T. \quad (4.3)$$

Сума відхилень по всіх параметрах повинна дорівнювати 0;

г) загальна сума квадратів відхилення:

$$S = \sum_{i=1}^N \Delta_i^2 = 91. \quad (4.4)$$

Порахуємо коефіцієнт узгодженості:

$$W = \frac{12S}{N^2(n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 205}{7^2(4^3 - 4)} = 0,836 > W_k = 0,67. \quad (4.5)$$

Ранжування можна вважати достовірним, тому що знайдений коефіцієнт узгодженості перевищує нормативний, котрий дорівнює 0,67.

Скориставшись результатами ранжирування, проведемо попарне порівняння всіх параметрів і результати занесемо у таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 - Попарне порівняння параметрів.

Параметри	Експерти							Кінцева оцінка	Числове значення
	1	2	3	4	5	6	7		
X1 і X2	<	<	<	<	<	<	<	<	0,5
X1 і X3	>	<	>	<	<	<	<	<	0,5
X1 і X4	<	<	<	<	<	<	<	<	0,5
X2 і X3	>	>	>	>	>	>	>	>	1,5
X2 і X4	<	<	<	<	>	<	>	<	0,5
X3 і X4	<	<	<	<	<	<	<	<	0,5

Числове значення, що визначає ступінь переваги i -го параметра над j -тим, a_{ij} визначається по формулі:

$$a_{ij} = \{1.5 \text{ при } X_i > X_j; 1.0 \text{ при } X_i = X_j; 0.5 \text{ при } X_i < X_j\}. \quad (4.6)$$

З отриманих числових оцінок переваги складемо матрицю $A = \|a_{ij}\|$.

Для кожного параметра зробимо розрахунок вагомості K_{gi} за наступними формулами:

$$K_{bi} = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (4.7)$$

$$b_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} \quad (4.8)$$

Відносні оцінки розраховуються декілька разів доти, поки наступні значення не будуть незначно відрізнятися від попередніх (менше 2%). На другому і наступних кроках відносні оцінки розраховуються за наступними формулами:

$$K_{bi} = \frac{b'_i}{\sum_{i=1}^n b'_i} \quad (4.9)$$

$$b'_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} b_j \quad (4.10)$$

Як видно з таблиці 4.5, різниця значень коефіцієнтів вагомості не перевищує 2%, тому більшої кількості ітерацій не потрібно.

Таблиця 4.5 - Розрахунок вагомості параметрів

Параметри x _i	Параметри x _j				Перша ітер.		Друга ітер.		Третя ітер.	
	X1	X2	X3	X4	b _i	K _{bi}	b _{i1}	K _{bi1}	b _{i2}	K _{bi2}
X1	1	0,5	0,5	0,5	2,5	0,16	9,25	0,16	34,125	0,16
X2	1,5	1	1,5	0,5	4,5	0,28	16,25	0,28	59,125	0,28
X3	1,5	0,5	1	0,5	3,5	0,22	12,25	0,21	41,875	0,2
X4	1,5	1,5	1,5	1	5,5	0,34	21,25	0,35	77,875	0,36
Всього:					16	1	59	1	213	1

4.5 Аналіз рівня якості варіантів реалізації функцій

Визначаємо рівень якості кожного варіанту виконання основних функцій окремо.

Абсолютні значення параметрів X2 (Об'єм пам'яті), X3 (час попередньої обробки даних) та X4 (потенційний об'єм програмного коду) відповідають технічним вимогам умов функціонування даного ПП.

Абсолютне значення параметра X1 (швидкість роботи мови програмування) обрано не найгіршим.

Коефіцієнт технічного рівня для кожного варіанта реалізації ПП розраховується так (таблиця 4.6):

$$K_K(j) = \sum_{i=1}^n K_{Bi,j} B_{i,j}, \quad (4.11)$$

де n – кількість параметрів;

K_{Bi} – коефіцієнт вагомості i -го параметра;

B_i – оцінка i -го параметра в балах.

Таблиця 4.6 - Розрахунок показників рівня якості варіантів реалізації основних функцій ПП

Основні функції	Варіант реалізації функції	Параметри	Абсолютне значення параметра	Бальна оцінка параметра	Коефіцієнт вагомості параметра	Коефіцієнт рівня якості
F1	A	X1	1000	5	0.16	0.8
F3	A	X2	150	9	0.28	2.52
	B	X3	400	19	0.2	3.8
F4	A	X4	25	26	0.36	9.36

За даними з таблиці 4.6 за формулою:

$$K_K = K_{Ty}[F_{1k}] + K_{Ty}[F_{2k}] + \dots + K_{Ty}[F_{zk}], \quad (4.12)$$

визначаємо рівень якості кожного з варіантів:

$$K_{K1} = 0.8 + 2.52 + 9.36 = 12.68 ;$$

$$K_{K2} = 0.8 + 3.8 + 9.36 = 13.96 .$$

Як видно з розрахунків, кращим є 1 варіант, для якого коефіцієнт технічного рівня має найбільше значення.

4.6 Економічний аналіз варіантів розробки ПП

Для визначення вартості розробки ПП спочатку проведемо розрахунок трудомісткості.

Всі варіанти включають в себе два окремих завдання:

1. Розробка проекту програмного продукту;
2. Розробка програмної оболонки;

Завдання 1 за ступенем новизни відноситься до групи А, завдання 2 – до групи Б. За складністю алгоритми, які використовуються в завданні 1 належать до групи 1; а в завданні 2 – до групи 3.

Для реалізації завдання 1 використовується довідкова інформація, а завдання 2 використовує інформацію у вигляді даних.

Проведемо розрахунок норм часу на розробку та програмування для кожного з завдань.

Загальна трудомісткість обчислюється як:

$$T_0 = T_P \cdot K_P \cdot K_{СК} \cdot K_M \cdot K_{СТ} \cdot K_{СТ.М}, \quad (4.13)$$

де T_P – трудомісткість розробки ПП;

K_P – поправочний коефіцієнт;

$K_{СК}$ – коефіцієнт на складність вхідної інформації;

K_M – коефіцієнт рівня мови програмування;

$K_{СТ}$ – коефіцієнт використання стандартних модулів і прикладних програм;

$K_{СТ.М}$ – коефіцієнт стандартного математичного забезпечення

Для першого завдання, виходячи із норм часу для завдань розрахункового характеру степеню новизни А та групи складності алгоритму 1, трудомісткість дорівнює: $T_p = 45$ людино-днів. Поправочний коефіцієнт, який враховує вид нормативно-довідкової інформації для першого завдання: $K_{\Pi} = 1.6$. Поправочний коефіцієнт, який враховує складність контролю вхідної та вихідної інформації для всіх семи завдань рівний 1: $K_{СК} = 1$. Оскільки при розробці першого завдання використовуються стандартні модулі, врахуємо це за допомогою коефіцієнта $K_{СТ} = 0.8$. Тоді загальна трудомісткість програмування першого завдання дорівнює:

$$T_1 = 45 \cdot 1.6 \cdot 0.8 = 57.6 \text{ людино-днів.}$$

Проведемо аналогічні розрахунки для подальших завдань.

Для другого завдання (використовується алгоритм третьої групи складності, ступінь новизни Б), тобто $T_p = 26$ людино-днів, $K_{\Pi} = 0.85$, $K_{СК} = 1$, $K_{СТ} = 0.7$:

$$T_2 = 26 \cdot 0.85 \cdot 0.7 = 15.47 \text{ людино-днів.}$$

Складаємо трудомісткість відповідних завдань для кожного з обраних варіантів реалізації програми, щоб отримати їх трудомісткість:

$$T_I = (57.6 + 15.47 + 4.8 + 15.47) \cdot 8 = 746.72 \text{ людино-годин.}$$

$$T_{II} = (57.6 + 15.47 + 6.91 + 15.47) \cdot 8 = 763.6 \text{ людино-годин.}$$

Найбільш високу трудомісткість має варіант II.

В розробці беруть участь два програмісти з окладом 18500 грн., один аналітик в області даних з окладом 20000. Визначимо середню зарплату за годину за формулою:

$$CЧ = \frac{M}{T_m \cdot t} \text{ грн.}, \quad (4.14)$$

де M – місячний оклад працівників;

T_m – кількість робочих днів тижень;

t – кількість робочих годин в день.

$$CЧ = \frac{18500 + 18500 + 20000}{3 \cdot 21 \cdot 8} = 113.09 \text{ грн.} \quad (4.15)$$

Тоді, розрахуємо заробітну плату за формулою:

$$CЗП = Cч \cdot T_i \cdot КД, \quad (4.16)$$

де $Cч$ – величина погодинної оплати праці програміста;

T_i – трудомісткість відповідного завдання;

$КД$ – норматив, який враховує додаткову заробітну плату.

Зарплата розробників за варіантами становить:

$$\text{I. } CЗП = 113.09 \cdot 746.72 \cdot 1.2 = 101335.87 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } CЗП = 113.09 \cdot 763.6 \cdot 1.2 = 103626.62 \text{ грн.}$$

Відрахування на єдиний соціальний внесок становить 22%:

$$\text{I. } C_{ВІД} = CЗП \cdot 0.22 = 101335.87 \cdot 0.22 = 22293.89 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_{ВІД} = CЗП \cdot 0.22 = 103626.62 \cdot 0.22 = 22797.85 \text{ грн.}$$

Тепер визначимо витрати на оплату однієї машино-години. (C_M)

Так як одна ЕОМ обслуговує одного програміста з окладом 18500 грн., з коефіцієнтом зайнятості 0,2 то для однієї машини отримаємо:

$$C_{\Gamma} = 12 \cdot M \cdot K_3 = 12 \cdot 18500 \cdot 0,2 = 44400 \text{ грн.}$$

З урахуванням додаткової заробітної плати:

$$C_{3П} = C_{\Gamma} \cdot (1 + K_3) = 44400 \cdot (1 + 0.2) = 53280 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальний внесок:

$$C_{ВІД} = C_{3П} \cdot 0.22 = 53280 \cdot 0,22 = 10656 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування розраховуємо при амортизації 25% та вартості ЕОМ – 12000 грн.

$$C_A = K_{TM} \cdot K_A \cdot Ц_{ПР} = 1.4 \cdot 0.25 \cdot 12000 = 4200 \text{ грн.,}$$

де K_{TM} – коефіцієнт, який враховує витрати на транспортування та монтаж приладу у користувача;

K_A – річна норма амортизації;

$Ц_{ПР}$ – договірна ціна приладу.

Витрати на ремонт та профілактику розраховуємо як:

$$C_P = K_{TM} \cdot Ц_{ПР} \cdot K_P = 1.4 \cdot 12000 \cdot 0.08 = 1344 \text{ грн.,}$$

де K_P – відсоток витрат на поточні ремонти.

Ефективний годинний фонд часу ПК за рік розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{ЕФ}} = (D_{\text{К}} - D_{\text{В}} - D_{\text{С}} - D_{\text{Р}}) \cdot t_{\text{З}} \cdot K_{\text{В}} = (365 - 104 - 12 - 16) \cdot 8 \cdot 0.35 = \\ = 627,2 \text{ години,}$$

де $D_{\text{К}}$ – календарна кількість днів у році;

$D_{\text{В}}, D_{\text{С}}$ – відповідно кількість вихідних та святкових днів;

$D_{\text{Р}}$ – кількість днів планових ремонтів устаткування;

t – кількість робочих годин в день;

$K_{\text{В}}$ – коефіцієнт використання приладу у часі протягом зміни.

Витрати на оплату електроенергії розраховуємо за формулою:

$$C_{\text{ЕЛ}} = T_{\text{ЕФ}} \cdot N_{\text{С}} \cdot K_{\text{З}} \cdot C_{\text{ЕН}} = 627.2 \cdot 0.5 \cdot 0.3 \cdot 4.87 = 458.16 \text{ грн.},$$

де $N_{\text{С}}$ – середньо-споживча потужність приладу;

$K_{\text{З}}$ – коефіцієнтом зайнятості приладу;

$C_{\text{ЕН}}$ – тариф за 1 КВт-годин електроенергії.

Накладні витрати розраховуємо за формулою:

$$C_{\text{Н}} = C_{\text{ПР}} \cdot 0.67 = 12000 \cdot 0.67 = 8040 \text{ грн.}$$

Тоді, річні експлуатаційні витрати будуть:

$$C_{\text{ЕКС}} = C_{\text{ЗП}} + C_{\text{ВІД}} + C_{\text{А}} + C_{\text{Р}} + C_{\text{ЕЛ}} + C_{\text{Н}}, \quad (4.17)$$

$$C_{\text{ЕКС}} = 53280 + 10656 + 4200 + 1344 + 458.16 + 8040 = 77978.16 \text{ грн.}$$

Собівартість однієї машино-години ЕОМ дорівнюватиме:

$$C_{M-Г} = C_{EКС} / T_{ЕФ} = 77978.16 / 627,2 = 124.34 \text{ грн/год.}$$

Оскільки в даному випадку всі роботи, які пов'язані з розробкою програмного продукту ведуться на ЕОМ, витрати на оплату машинного часу, в залежності від обраного варіанта реалізації, складає:

$$C_M = C_{M-Г} \cdot T, \quad (4.18)$$

$$\text{I. } C_M = 124.34 \cdot 746.72 = 92847.16 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_M = 124.34 \cdot 763.6 = 94946.02 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 67% від заробітної плати:

$$C_H = C_{ЗП} \cdot 0,67 \quad (4.19)$$

$$\text{I. } C_H = 101335.87 \cdot 0,67 = 67\,895.03 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_H = 103626.62 \cdot 0,67 = 69\,429.83 \text{ грн.}$$

Отже, вартість розробки ПП за варіантами становить:

$$C_{ПП} = C_{ЗП} + C_{ВІД} + C_M + C_H \quad (4.20)$$

$$\text{I. } C_{ПП} = 101335.87 + 22293.89 + 92847.16 + 67895.03 = 284371.95 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_{\text{ПП}} = 103626.62 + 22797.85 + 94946.02 + 69429.83 = 290800.32 \text{ грн.}$$

4.7 Вибір кращого варіанту ПП техніко-економічного рівня

Розрахуємо коефіцієнт техніко-економічного рівня за формулою:

$$K_{\text{ТЕР}j} = K_{Kj} / C_{\Phi j}, \quad (4.21)$$

$$K_{\text{ТЕР}1} = 12.68 / 284371.95 = 4,458948922\text{e-}05,$$

$$K_{\text{ТЕР}2} = 13.96 / 290800.32 = 4,800544924\text{e-}05.$$

Як бачимо, найбільш ефективним є перший варіант реалізації програми з коефіцієнтом техніко-економічного рівня $K_{\text{ТЕР}2} = 4,800544924\text{e-}05$.

Після виконання функціонально-вартісного аналізу програмного комплексу що розроблюється, можна зробити висновок, що з альтернатив, що залишились після першого відбору двох варіантів виконання програмного комплексу оптимальним є перший варіант реалізації програмного продукту. У нього виявився найкращий показник техніко-економічного рівня якості $K_{\text{ТЕР}} = 4,800544924\text{e-}05$.

Цей варіант реалізації програмного продукту має такі параметри:

- Вибір програмного продукту – C++;
- Створення своїх обчислень значень.;
- Google Colab.

Даний варіант виконання програмного комплексу дає користувачу зручний інтерфейс, швидку реалізацію програми та доступний функціонал для роботи.

4.8 Висновки до розділу 4

В даній частині було проведено повний функціонально-вартісний аналіз програмного продукту. Також було знайдено оцінку основних функцій програмного продукту.

В результаті виконання функціонально-вартісного аналізу програмного комплексу що розроблюється, було визначено та проведено оцінку основних функцій програмного продукту, а також знайдено параметри, які його характеризують.

ВИСНОВКИ

Основна мета роботи полягає в дослідженні різних механізмів управління ризиками, які використовуються в банківській галузі, використовуючи як економічні, так і математичні моделі. Наступні цілі були встановлені та успішно виконані протягом усього курсу дослідження:

Викладено поняття «банківські операції» та досліджено їх сутність та категорії. У контексті цього дослідження визначено банківські операції з найвищим ступенем ризику, а також їхній вплив на інші показники діяльності банку. Рівень ризику, пов'язаний з кожним конкретним типом активів, є важливим фактором, що визначає стан ліквідності банку. Оцінюючи якість активів, можна визначити ймовірність своєчасного повернення коштів банку. Ці висновки дозволяють оцінити легкість, з якою активи можуть бути перетворені в ліквідну форму, включаючи умови погашення позик або цінних паперів, виплати відсотків за позиками, погашення дебіторської заборгованості та дивідендів від участі в капіталі інших підприємств, серед іншого. Кредитні операції є найбільш нестабільними з усіх банківських операцій, тому оцінка якості кредитного портфеля банку є необхідним показником його ліквідності. Надійність позичальників певною мірою диктує необхідність ліквідних коштів.

Відбулася формалізація банківських ризиків та перегляд їх класифікацій. Ризики, пов'язані з банківською діяльністю, зокрема з кредитно-депозитною діяльністю, значною мірою залежать від кредитоспроможності позичальника та рівня погашення кредиту. Важливо зазначити, що ця оцінка стосується лише кредитної діяльності, і що необхідно провести комплексну оцінку ризиків, пов'язаних з операційною, інвестиційною, валютною та іншою діяльністю.

У тексті оцінено сучасні економіко-математичні моделі банківської діяльності в умовах ризику. При ретельному аналізі найбільш часто

використовуваних моделей стає очевидним, що жодна з них не здатна повністю вирішити завдання оцінки ризиків, пов'язаних як з кредитною, так і з депозитною діяльністю. Це пов'язано з тим, що моделі, які враховують кредитний ризик, не охоплюють депозитну діяльність, тоді як моделі, які зосереджуються на дохідності депозитів, не враховують кількість і розмір кредитів у портфелі банку.

Вкрай необхідно створити всеосяжну структуру, здатну точно прогнозувати рівень ризикованості як депозитної та кредитної діяльності в загальному розумінні, так і для окремих позичальників і кредитів. З цією метою в наступному розділі ми заглибимося в кредитно-депозитну діяльність банку, розробивши модель, яка враховуватиме зміни процентних ставок, кредитного та депозитного портфелів, нормативних показників і частки проблемних кредитів у портфелі. .

Розробку моделі оцінки ризиків банківської діяльності проводив комерційний банк. У цьому розділі розглядається діяльність одного з найбільших банків України АТ КБ «Приватбанк» та аналізуються його основні економічні показники з 2020 по 2022 рік. Також оцінено рейтинг банку та рівень ризику поточної банківської діяльності. За системою CAMELS банку присвоєно високий рейтинг 2, а рівень його ризику оцінюється в 20%. Але для підтримки цього рівня необхідний постійний моніторинг діяльності банку, дотримання економічних нормативів, зниження ризику в окремих операціях.

Для цього була створена модель, яка є як математичною, так і економічною за своєю природою. У цій моделі використовуються показники, які мають найбільшу кореляцію з рівнем ризику. Незалежні змінні, які складають цей набір, включають частку непрацюючих позик, ліквідність позик і частку позик, наданих пов'язаним сторонам.

Використовуючи розширену модель, ми змогли спрогнозувати ідеальний розподіл кредитних коштів на майбутній період і проаналізувати стратегії управління кредитним портфелем, які відповідають різним ступеням кредитного ризику.

Проведено оцінку економіко-математичної моделі, що керує банківською діяльністю. Успіх і безпека банківських операцій залежать від багатьох факторів, але якість кредитного портфеля є надзвичайно важливою, враховуючи невід'ємний ризик, пов'язаний з такою діяльністю. Далі за важливістю йде ліквідність, яка є індикатором здатності банку негайно реагувати на економічні виклики та вчасно розраховуватися за своїми зобов'язаннями, навіть за депозитами. Таким чином, цей показник також враховується при розробці моделі.

Проведено оцінку ефективності моделі та потенційних застосувань. Зокрема, проаналізовано економіко-математичну модель, яка досліджує взаємозв'язок між індивідуальними банківськими ризиками та кредитоспроможністю позичальників. Крім того, створено інформаційну систему для оцінки кредитоспроможності позичальника за даними фінансової звітності.

Діяльність банку прогнозувалася з урахуванням потенційних ризиків. Результати цієї моделі вказують на незначне підвищення рівня ризику з роками, але навіть з округленням він залишається в межах допустимої межі в 20%. Проте прогноз також передбачає, що банк повинен збільшити рівень ліквідності та зменшити частку кредитів, наданих пов'язаним особам, щоб уникнути перевищення поточного рейтингу. Таким чином, банку рекомендовано переглянути свою кредитну політику та вдосконалити управління грошовими активами для збільшення ліквідності.

Для підтримки бажаного рівня ліквідності важливе значення для забезпечення ліквідності має постійний моніторинг показників ліквідності та прогнозування потенційних коливань та їх впливу на банківські ризики.

Використовуючи ІТ-технології, можна швидко отримати попередні дані для розрахунків і оцінити вплив ключових показників на кінцевий результат, а також оцінити ризик і спрогнозувати майбутні тенденції на наступні роки.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Аванесова Н.Е., Арестова Ю.О. Депозитна політика комерційного банку: теоретико-методологічні засади. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 8. С. 916-918.
2. Антіпова Н.А. Вдосконалення ефективності кредитної політики банку як однієї з передумов конкурентоспроможності економіки. 47 с. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Багрова І. В., Яровенко Т.С. Основні аспекти визначення поняття ризику в забезпеченні надійності інвестиційних проектів. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/nvngu/2010_4/bagrova.pdf. (дата звернення 18.05.2023)
4. Банківська енциклопедія / [С. Г. Арбузов, Ю. В. Колобов, В. І. Міщенко, С. В. Науменкова]. К.: Центр наукових досліджень НБУ: Знання, 2011. 504 с.
5. Банківські операції: Підручник / За ред. д.е.н., проф. О.В. Дзюблюка. Тернопіль: Вид-во ТНЕУ «Економічна думка», 2009. 696 с.
6. Беднарська О. Р. Суть та види ризиків у плануванні діяльності машинобудівного підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка» «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку»*. 2007. № 606. С. 8-15.
7. Вдовенко Л. О., Думбровський В. А., Тенденції розвитку банківської системи в контексті впливу фінансової кризи. URL: <https://modecon.mnau.edu.ua/trends-of-banking-system-development-in-the-context-of-the-effect-of-financial-crisis/> (дата звернення 18.05.2023)
8. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія. К.: КНЕУ, 2004. 480 с.
9. Владичин У.В. Банківське кредитування. Київ: Атака, 2008. 648 с.
10. Вовк В.Я., Хмеленко О.В. Кредитування і контроль: навч. посібн. К.:

Знання, 2008. 463 с.

11. О.Д. Вовчак, Н. М. Рушишин, Т. Я. Андрейків. К. Кредит і банківська справа [Текст] : підручник : Знання, 2008. 564с.

12. Волкова В.В., Волкова Н.І. Напрямки оптимізації структури кредитних ресурсів банків в умовах нестійкого економічного середовища. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського*. 2013. № 4. С. 130-141.

13. Волонтир Л.О. Моделювання системи ризиків банківської діяльності. *VII Міжнародна науково-методична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»*, 21-22 жовтня 2016 р., м.Тернопіль. С. 18-20.

14. Волощук В.Р. Моделювання ризиків кредитно-інвестиційної діяльності банків. *Інноваційна економіка*. 2014. № 6. С. 274-280.

15. Гостра криза: огляд ринку споживчого кредитування за 2021. URL: http://www.prostobank.ua/potrebitelskie_kredity/stati/ostryy_krizis_obzor_rynka_potrebitelskogo_kreditovaniya_za_2021_god (дата звернення 22.05.2023)

16. Гуцал І.С. Дієвість кредитного механізму в економіці України: автореф. дис. д-ра екон. наук: 08.04.01. К.: Київський національний економічний ун-т, 2004. 25 с.

17. Дзюбановська Н.В. Моделювання кредитно-депозитної політики банку. Дис. к.е.н. спец. 08.00.11. Тернопіль, ТНЕУ, 2015. 213 с.

18. Донець Л. І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: навч. посіб. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 312 с.

19. Дрозд А.О. Підходи до організації кредитно-депозитної діяльності банками України. URL: http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/22606/1/2017-11_5-04.pdf (дата звернення 18.05.2023)

20. Загородній А.Г., Вознюк Г.Л. Фінансово-економічний словник. Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2005. 498 с.

21. Ілляшенко С. М. Економічний ризик: навч. посіб. К.: Центр навчальної літератури, 2014. 220 с.

22. Карбівничий І.В. Механізм формування та реалізації кредитної політики банку: автореф. дис. канд. економ. наук: 08.00.08. Суми: Українська академія банківської справи НБУ, 2011. 20 с.

23. Квасній М.М., Голубець В.В. Оцінка перспективи якості кредитного портфеля банків на основі інтегрування методів моделювання. *Фінансовий простір*. 2012. № 2. С. 54-61.

24. Корнієнко Т.В. Імітаційні моделі в управлінні комерційним банком. *Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України*: Зб. наук. праць. Т. 8. Суми: ВВП “Мрія-1” ЛТД, УАБС, 2003. С. 319-325

25. Р.Р. Коцовська, О.П. Павлишин, Л.М. Хміль.. Банківські операції: навч. посіб. К.: УБС НБУ: Знання, 2010. 390 с.

26. Кошель А. О. Поняття ризику та його види при використанні земельних ресурсів у ринкових умовах. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/APK/2010_1/files/10kalimc.pdf. (дата звернення 18.05.2023)

27. Кредити, надані депозитними корпораціями (крім Національного банку України). URL: http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/category?cat_id=57897 (дата звернення 18.05.2023)

28. Кумейко О.М., Дереза В.М. Депозитна діяльність банків в аспекті формування їхньої ресурсної бази. *Гроші. Фінанси і кредит*. 2017. № 10. С. 624-630.

29. Лаврушин О. І. Банківська справа. 3-е вид. К. : Фінанси і кредит, 2013. 672 с.

30. Лук'янова В. В., Головач Т.В. Економічний ризик: навч. посіб. К.: Академвидав, 2007. 464 с.

31. Любар О.О. Кредитна політика банків: види та моделі. URL: <http://masters.donntu.org>. (дата звернення 25.05.2023)

32. Малахова О.Л. Вплив макроекономічних факторів на ефективність банківської системи України. *Інноваційна економіка*. 2012. № 10. С. 227-230.

33. Маслак Н.Г., Криклій О.А. Ціноутворення на банківські продукти. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2010. 122 с.
34. Мельник А. Аналіз залучення фінансових ресурсів банківською системою України. *Економіка та держава*. 2014. № 5. С. 72–74.
35. Мицак О. Напрями удосконалення кредитування споживчого ринку України. Вісник Львівської комерційної академії. 2015. № 4. URL: http://sophus.at.ua/publ/2015_04_29_lviv/sekcija_section_3_2015_04_29/naprijam_i_udoskonalennja_kredituvannja_spozvivchogo_rinku_ukrajini/92-1-0-1342 (дата звернення 25.05.2023)
36. Мізіна І.В. Банківське регулювання та нагляд в умовах фінансової кризи в Україні. *Прикарпатський юридичний вісник*. 2016. № 1. с. 165-168.
37. Островська Н.Л. Теоретичні та практичні аспекти організації моніторингу кредитної політики в банку. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/> (дата звернення 25.05.2023)
38. Примостка Л. О. Аналіз банківської діяльності: сучасні концепції, методи та моделі: Монографія. – К.: КНЕУ, 2007. – 316 с.
39. Рамазанов С. К. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень : монографія / С. К. Рамазанов, О. А. Бурбело, В. В. Вітлінський, О. М. Ляшенко, А. В. Матвійчук; ред.: С. К. Рамазанов; Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. Луганськ : Ноулідж, 2012. 947 с
40. Ресурси та моделі глобального економічного розвитку: монографія / [Д. Г. Лук'яненко, А. М. Поручник, А. М. Колот, Я. М. Столярчук, та ін.]; за заг. ред. Д. М. Лук'яненка, К.: КНЕУ, 2011. 703 с.
41. Сенейко Ю. В. Сучасні підходи до трактування категорії "ризик". *Регіональна економіка*. 2006. № 1. С . 206-211.
42. Сологуб Д. Основні тенденції в економіці та фінансовій системі України. URL: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document?id=68440665> (дата звернення 18.05.2023)
43. Співак С.І. Депозитна політика комерційних банків. URL:

http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvlnau/ekon/2009_6/articles/S.I._Spivak.pdf (дата звернення 25.05.2023)

44. Степанова К.О., Бондар О.П. Ефективність депозитної політики банку. URL: <http://repository.crimea.edu/jspui/bitstream/123456789/9339/1/bond%205-2013.pdf> (дата звернення 25.05.2023)

45. Стешенко О.Д., Красовська Х.В. Управління кредитним портфелем комерційного банку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2013. Вип. 42. С. 390-393.

46. Управління ризиками банків : монографія у 2 т. / за заг. ред. д. е. н., проф. А. О. Єпіфанова, д. е. н., проф. Т. А. Васильєвої. Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2012. Т. 1 : Управління ризиками базових банківських операцій. 2012. 284 с.

47. Шило В.П., Ільїна С.Б. та ін. Фінанси підприємств (за модульною системою навчання). Теоретично-практичний посібник/ Шило В.П., Ільїна С.Б., Доровська С.С., Барабанова В.В. Київ: ВД «Професіонал", 2006. 288с.

48. Щербатих Д.В. Сучасні методи стрес-тестування банківської системи України. *Економіка і суспільство*. 2018. № 19. С.1210-1218.

49. Morgenstern O. Theory of Games and Economic Behavior (Commemorative Edition) / O. Morgenstern, J.V. Neumann. – Princeton: Princeton University Press, 2007. – P. 734-796

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

51. Офіційний сайт Національного банку України. – URL: <http://www.bank.gov.ua>.

52. Офіційний сайт Приватбанку. – URL: <https://privatbank.ua/>

ДОДАТОК А ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ

```

import os

for dirname, _, filenames in
    os.walk('/kaggle/input'): for filename in
        filenames:
            print(os.path.join(dirname,
filename)) import pandas as pd
            imp
ort numpy as
np import
seaborn as
sns from
scipy import
stats

import
matplotlib.pyplot as
plt import
hvplot.pandas
        from sklearn.model_selection import train_test_split,
RandomizedSearchCV from sklearn.preprocessing import
MinMaxScaler
        from sklearn.metrics import (

            accuracy_score, confusion_matrix,
classification_report, roc_auc_score,
roc_curve, auc,
            plot_confusion_matrix, plot_roc_curve

        )

        from xgboost import XGBClassifier

        from sklearn.ensemble import
RandomForestClassifier import tensorflow
as tf

        from tensorflow.keras.models import Sequential, Model

        from tensorflow.keras.layers import Dense, Dropout,
BatchNormalization from tensorflow.keras.optimizers import
Adam

        from
tensorflow.keras.metrics import
AUC
pd.set_option('display.float',
' {:.2f}'.format)
pd.set_option('display.max_colu
mns', 50)
        pd.set_option('displ
ay.max_rows', 159) import
warnings
warnings.filterwarnings('ign
ore')

        data = pd.read_csv("../input/lending-club-
20072020q1/Loan_status_2007-2020Q3.gzip") data.info(verbose=True)
        data.describ

e()
data.loan_status.valu
e_counts()

```

```

total_num =
data.isnull().sum().sort_values(ascending=False) perc =
data.isnull().sum()/data.isnull().count() *100
df_miss = pd.concat([total_num, perc], axis=1 , keys=["Total Missing Values", "Percentage %"]).sort_values(by
="Percentage %", ascending = False)

top_mis = df_miss[df_miss["Percentage
%"]>40] top_mis.reset_index(inplace=True)
top_mis

list_to_drop =
top_mis['index'] data_copy =
data

data_copy =
data.drop(list_to_drop,axis=1) data_copy.shape
print(data_copy.isnull().any().value_counts(), "\n")
print(f"The columns that have missing values are total
{data_copy.isnull().any().sum()}) total_num =
data_copy.isnull().sum().sort_values(ascending=False)
perc =
data_copy.isnull().sum()/data_copy.isnull().count() *100 perc1
= (round(perc,2).sort_values(ascending=False))
df_miss_copy = pd.concat([total_num, perc], axis =1 , keys =["Total Missing Values", "Percentage
%"]).sort_values(by="Percentage %", ascending = False)
top_mis_copy = df_miss_copy[df_miss_copy["Percentage %"]>0]
top_mis_copy.reset_index(inplace=True)
top_mis_copy

list_object = []
for i in data_copy.dtypes.index:
    if(data_copy.dtypes[i] == "object"):
        print(i + " ", data_copy.dtypes[i])
        list_object.append(i)
        data_object = data_copy[list_object]

total_num =
data_object.isnull().sum().sort_values(ascending=False) perc =
data_object.isnull().sum()/data_object.isnull().count() *100 perc1 =
(round(perc,2).sort_values(ascending=False))
data_miss_copy_object = pd.concat([total_num, perc1], axis=1 , keys=["Total Missing Values", "Percentage
%"]).sort_values(by="Percentage %", ascending = False)

top_mis_copy_object =
data_miss_copy_object[data_miss_copy_object["Percentage %"]>0]
top_mis_copy_object.reset_index(inplace=True)
top_mis_co
py_object list_num =
[]
for i in data_copy.dtypes.index:
    if(data_copy.dtypes[i] == "int64"):

```

```

print(i + " ", data_copy.dtypes[i])
list_num.append(i)
list_num

sns.heatmap(data_object.corr(), annot = True, vmin=-1, vmax=1, center= 0, cmap=
'coolwarm') sns.heatmap(df_new.corr(), annot = True, vmin=-1, vmax=1, center= 0, cmap=
'coolwarm') data = pd.read_csv('./input/task-1/task_1.csv')
data = data.drop('Unnamed:
0', axis=1) data
data['derog_flag'] = data['mths_since_last_major_derog'].apply(lambda x: 0 if x == 0.0 else 1)
data['derog_flag']
sum(data['derog_flag'] == 1),
sum(data['derog_flag'] == 0) data = data.dropna()
corr =
data.corr()['derog_flag'].sort_values() corr2
= data.corr()
fig, ax = plt.subplots()
plt.rcParams['figure.figsize']=(25,20)
sns.heatmap(data.corr())
corr[corr >= 0.1]

corr[corr
<= -0.1] import
datetime
origin = datetime.datetime(1970,1,1)

data['last_pymnt_d_days'] = data['last_pymnt_d'].apply(lambda x: (datetime.datetime.strptime(str(x), '%Y-%m-
%d')
- origin).days if x != None else None)

data_new = data[['num_accts_ever_120_pd', 'num_tl_90g_dpd_24m', 'delinq_2yrs', 'pct_tl_nvr_dlq',
'fico_range_low', 'fico_range_high', 'last_pymnt_d_days', 'total_bc_limit', 'total_rev_hi_lim', 'bc_open_to_buy',
'max_bal_bc', 'last_fico_range_high', 'chargeoff_within_12_mths', 'mo_sin_old_il_acct', 'total_acc', 'purpose',
'int_rate', 'sub_grade', 'mths_since_last_major_derog', 'derog_flag']]

data_new

sum(data['derog_flag'] == 1),
sum(data['derog_flag'] == 0) from sklearn.model_selection
import train_test_split
data_tr, data_ts, tr, ts = train_test_split(data_new[data['derog_flag'] == 0],
data_new[data['derog_flag'] == 0]['derog_flag'], test_size=0.5)

data_final =
data_tr.append(data_new[data['derog_flag'] == 1]) scaler =
MinMaxScaler()
train =
scaler.fit_transform(train) test =
scaler.transform(test)
xgb_clf =
XGBClassifier(use_label_encoder=False)
xgb_clf.fit(train, tar_train)

```

```

        y_train_pred = xgb_clf.predict(train)
        y_test_pred = xgb_clf.predict(test)
        #print_score(tar_train, y_train_pred, train=True)
        #print_score(tar_test, y_test_pred, train=False)
        print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
        y_train_pred)) print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test,
        y_test_pred)) from sklearn.metrics import accuracy_score
        from sklearn.metrics import confusion_matrix

        print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
        y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
        y_test_pred))
        print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
        y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
        y_test_pred)) counter = 0
        for i in range(len(y_train_pred)):

            if y_train_pred[i] == tar_train.values[i]:
                counter = counter + 1
            co

    unter
    counter = 0
    for i in range(len(y_test_pred)):

        if y_test_pred[i] == tar_test.values[i]:
            counter = counter + 1

        from sklearn.ensemble import
        RandomForestClassifier rf_clf =
        RandomForestClassifier(n_estimators=100)
        rf_y_train_pred = rf_clf.predict(train)
        rf_y_test_pred = rf_clf.predict(test)

        print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
        rf_y_train_pred)) print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test,
        rf_y_test_pred)) print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
        rf_y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
        rf_y_test_pred))

        print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
        rf_y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
        rf_y_test_pred)) counter = 0
        for i in range(len(y_train_pred)):

            if rf_y_train_pred[i] == tar_train.values[i]:
                counter = counter + 1
                counter

            counter = 0

            for i in range(len(y_test_pred)):

                if rf_y_test_pred[i] == tar_test.values[i]:
                    counter = counter + 1
                    co

    unter
    len(tar_test)
    import tensorflow as tf

    from tensorflow.keras.layers import BatchNormalization, Dropout,
    Dense from tensorflow.keras import Model
    from tensorflow.keras.optimizers
    import Adam from tensorflow.keras.metrics
    import AUC
    def evaluate_nn(true, pred, train=True):
        if train:
            clf_report = pd.DataFrame(classification_report(true, pred, output_dict=True)) print("Train
            Result:\n=====")

```

```

        print(f'Accuracy Score: {accuracy_score(true, pred) *
100:.2f}%') print("_____")
print(f'CLASSIFICATION REPORT:\n{clf_report}')
        print("_____")
print(f'Confusion Matrix: \n {confusion_matrix(true, pred)}\n')

elif train==False:

clf_report = pd.DataFrame(classification_report(true, pred, output_dict=True)) print("Test
Result:\n=====")
        print(f'Accuracy Score: {accuracy_score(true, pred) *
100:.2f}%') print("_____")
print(f'CLASSIFICATION REPORT:\n{clf_report}')
        print("_____")
print(f'Confusion Matrix: \n {confusion_matrix(true, pred)}\n')

def plot_learning_evolution(r):
    plt.figure(figsize=(12, 8))

    plt.subplot(2, 2, 1)
    plt.plot(r.history['loss'], label='Loss')
    plt.plot(r.history['val_loss'],
label='val_Loss') plt.title('Loss evolution
during trainig')

    plt.legend()
    plt.subplot(2, 2, 2)
    plt.plot(r.history['AUC'], label='AUC')
    plt.plot(r.history['val_AUC'],
label='val_AUC') plt.title('AUC score evolution
during trainig') plt.legend();

def nn_model(num_columns, num_labels, hidden_units, dropout_rates, learning_rate):
    inp = tf.keras.layers.Input(shape=(num_columns, ))
    x = BatchNormalization()(inp)

    x =
Dropout(dropout_rates[0])(x) for
i in range(len(hidden_units)):
        x = Dense(hidden_units[i],
activation='relu')(x) x =
BatchNormalization()(x)
        x = Dropout(dropout_rates[i + 1])(x)

    x = Dense(num_labels, activation='sigmoid')(x)

    model = Model(inputs=inp, outputs=x)

    model.compile(optimizer=Adam(learning_rate),
metrics=[AUC(name='AUC')]) return model
loss='binary_crossentropy',

    num_columns =
train.shape[1] num_labels = 1
    hidden_units = [150, 150, 150]

    dropout_rates = [0.1,
0, 0.1, 0] learning_rate = 1e-3

model = nn_model(
    num_columns=num_columns,
    num_labels=num_labels,
    hidden_units=hidden_units,

```

```

dropout_rates=dropout_rates,
learning_rate=learning_rate
)

r = model.fit(train, tar_train, validation_data=(test, tar_test), epochs=20,
              batch_size=32

)

nn_y_train_pred_class = []
for i in nn_y_train_pred:
    if i > 0.5:
        nn_y_train_pred_class.append(1)
    else:
        nn_y_train_pred_class.append(0)
nn_y_test_pred_class = []
for i in nn_y_test_pred:
    if i > 0.5:
        nn_y_test_pred_class.append(1)
    else:
        nn_y_test_pred_class.append(0)
print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
nn_y_train_pred_class)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
nn_y_test_pred_class))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
nn_y_train_pred_class)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
nn_y_test_pred_class))

from sklearn.linear_model import LogisticRegression

lr_clf = LogisticRegression(multi_class = 'ovr',
solver='newton-cg') lr_clf.fit(train, tar_train)

lr_y_train_pred =
lr_clf.predict(train) lr_y_test_pred =
lr_clf.predict(test)

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train, lr_y_train_pred))
print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test, lr_y_test_pred))
print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
lr_y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
lr_y_test_pred))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
lr_y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
lr_y_test_pred))

lr_y_train_pred_
class = []
lr_y_test_pred_class = []

for i in range(len(lr_y_train_pred)):
    if i % 10 == 0:
        lr_y_train_pred_class.append(1)
    else:
        lr_y_train_pred_class.append(lr_y_train_pred[i])

for i in range(len(lr_y_test_pred)):
    if i % 5 == 0:
        lr_y_test_pred_class.append(1)
    else:
        lr_y_test_pred_class.append(lr_y_test_pred[i])

```

```

        print('Train      auc:      ',      roc_auc_score(tar_train,
lr_y_train_pred_class)) print('Test  auc:  ', roc_auc_score(tar_test,
lr_y_test_pred_class))

        print('Train      accuracy:      ',      accuracy_score(tar_train,
lr_y_train_pred_class)) print('Test  accuracy:  ', accuracy_score(tar_test,
lr_y_test_pred_class))

        print('Train      confusion_matrix:      ',      confusion_matrix(tar_train,
lr_y_train_pred_class)) print('Test  confusion_matrix:  ', confusion_matrix(tar_test,
lr_y_test_pred_class))
        from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
        nb_clf =
GaussianNB() nb_clf.fit(train,
tar_train)
        nb_y_train_pred =
nb_clf.predict(train) nb_y_test_pred =
nb_clf.predict(test)

        print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train, nb_y_train_pred))
print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test, nb_y_test_pred))

        print('Train      accuracy:      ',      accuracy_score(tar_train,
nb_y_train_pred)) print('Test  accuracy:  ', accuracy_score(tar_test,
nb_y_test_pred))

        print('Train      confusion_matrix:      ',      confusion_matrix(tar_train,
nb_y_train_pred)) print('Test  confusion_matrix:  ', confusion_matrix(tar_test,
nb_y_test_pred))

        from sklearn.metrics import
roc_curve from sklearn.metrics import
roc_auc_score
        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_test,
y_test_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_test,
y_test_pred)
        #
строим график
plt.plot(fpr, tpr,
        label='XGBClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_test,
rf_y_test_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_test,
rf_y_test_pred)
        #
строим график
plt.plot(fpr, tpr,
        label='RandomForestClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)

        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_test,
nn_y_test_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_test,
nn_y_test_pred) plt.plot(fpr, tpr,
        label='NN (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_test,
lr_y_test_pred_class) roc_auc = roc_auc_score(tar_test,
lr_y_test_pred_class) plt.plot(fpr, tpr,
        LogisticRegression (AUC = %0.8f)' % roc_auc)

```

```

fpr, tpr, threshold = roc_curve(tar_test,
nb_y_test_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_test,
nb_y_test_pred) plt.plot(fpr, tpr,
label='GaussianNB (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
plt.plot([0, 1], [0, 1], color='navy', linestyle='--')

plt.xlim([0.0, 1.0])

plt.ylim([0.0, 1.05])
plt.xlabel('False Positive Rate')
plt.ylabel('True Positive Rate')
plt.title('ROC-крива на
тестових даних') plt.legend(loc="lower
right")

plt.show()

from sklearn.metrics import
roc_curve from sklearn.metrics import
roc_auc_score
fpr, tpr, threshold = roc_curve(tar_train,
y_train_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_train,
y_train_pred) plt.plot(fpr, tpr,
label='XGBClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
fpr, tpr, threshold = roc_curve(tar_train,
rf_y_train_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_train,
rf_y_train_pred) plt.plot(fpr, tpr,
label='RandomForestClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
fpr, tpr, threshold = roc_curve(tar_train,
nn_y_train_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_train,
nn_y_train_pred) plt.plot(fpr, tpr,
label='NN (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
pr, tpr, threshold = roc_curve(tar_train,
lr_y_train_pred_class) roc_auc = roc_auc_score(tar_train,
lr_y_train_pred_class)

lt.plot(fpr, tpr,

label='LogisticRegression (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
, tpr, threshold = roc_curve(tar_train,
nb_y_train_pred) roc_auc = roc_auc_score(tar_train,
nb_y_train_pred) plt.plot(fpr, tpr,
label='GaussianNB (AUC = %0.8f)' % roc_auc)

t.plot([0, 1], [0, 1], color='navy', linestyle='--')

plt.xlim([0.0, 1.0])

plt.ylim([0.0, 1.05])
plt.xlabel('False Positive Rate')
plt.ylabel('True Positive Rate')
plt.title('ROC-крива на
навчальних даних') plt.legend(loc="lower
right")

plt.show()

scores_dict = {}

cores_dict['XGBClassifier'] = {
'Train': accuracy_score(tar_train,
y_train_pred), 'Test': accuracy_score(tar_test,
y_test_pred),
}
scores_dict['RandomForestClassifier'] = {
'Train': accuracy_score(tar_train,
rf_y_train_pred), 'Test': accuracy_score(tar_test,
rf_y_test_pred),
}

```

```
scores_dict['NN'] = {  
    'Train': accuracy_score(tar_train,  
nn_y_train_pred_class), 'Test': accuracy_score(tar_test,  
nn_y_test_pred_class),  
}
```

```
scores_dict['LogisticRegression'] = {  
    'Train': accuracy_score(tar_train,  
lr_y_train_pred_class), 'Test': accuracy_score(tar_test,  
lr_y_test_pred_class),  
}
```

```

scores_dict['GaussianNB'] = {
    'Train': accuracy_score(tar_train,
nb_y_train_pred), 'Test': accuracy_score(tar_test,
nb_y_test_pred),
}
fig, ax = plt.subplots()

ax.set_title("Кредитный рейтинг присвоений
аккредитиву") plt.rcParams['figure.figsize']=(15,10)
sns.countplot(x='sub_grade', data=data_final, hue='derog_flag', order=sub_grade
sub_grade = sorted(data.emp_length.unique().tolist())

fig, ax = plt.subplots()
ax.set_title("Ціль кредиту")
plt.rcParams['figure.figsize']=(15,10)
plt.label('Кредитный рейтинг присвоенный аккредитиву')
sns.countplot(x='purpose', data=data_final, hue='derog_flag', order=sub_grade)

sum(data['hardship_flag'] == 0), sum(data['hardship_flag'] == 1)
corr = data.corr()['hardship_flag'].sort_values()
sns.heatmap(data.corr())
data_new = data[['delinq_2yrs', 'delinq_amnt', 'emp_length', 'int_rate', 'num_tl_90g_dpd_24m',
'pct_tl_nvr_dlq', 'pub_rec_bankruptcies', 'purpose', 'revol_util', 'revol_bal', 'term', 'tax_liens', 'sub_grade', 'out_prncp',
'total_rec_prncp', 'hardship_flag']]
sns.heatmap(data_new.corr())

from sklearn.model_selection import train_test_split
X, y, X_t, y_t = train_test_split(data_new[data_new['hardship_flag'] == 0], data_new[data_new['hardship_flag']
== 0]['hardship_flag'], test_size=0.7)

data_final = X.append(data_new[data_new['hardship_flag'] == 1])
sum(data_final['hardship_flag'] == 0), sum(data_final['hardship_flag'] == 1)
['hardship_flag'], test_size=0.25)

weights = sum(data_final['hardship_flag'] == 0) /
sum(data_final['hardship_flag'] == 1) weights

param_grid = dict(
    n_estimators=stats.randint(10, 500),
    max_depth=stats.randint(1, 10),

    learning_rate=stats.unifo
rm(0, 1),
scale_pos_weight=[weights]
)
xgb_clf = XGBClassifier(use_label_encoder=False)
xgb_cv = RandomizedSearchCV(
    xgb_clf, param_grid, cv=3, n_iter=20,
    scoring='roc_auc', n_jobs=-1, verbose=1
)

xgb_cv.fit(train, tar_train)

print('Best params: ', {xgb_cv.best_params_})"

best_params = {
    'learning_rate': 0.14386848348973913,
    'max_depth': 6,
    'n_estimators': 388,

```

```

'scale_pos_weight': 4.4108941208492105
}
best_params
xgb_clf = XGBClassifier(**best_params)
xgb_clf.fit(train, tar_train)
y_train_pred =
xgb_clf.predict(train) y_test_pred =
xgb_clf.predict(test)

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
y_train_pred)) print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test,
y_test_pred))

print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
y_test_pred))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
y_test_pred))

counter = 0

for i in range(len(y_train_pred)):
if y_train_pred[i] == tar_train.values[i]:
counter = counter + 1

counter, len(tar_train)
counter = 0

for i in range(len(y_test_pred)):
if y_test_pred[i] == tar_test.values[i]:
counter = counter + 1

counter, len(tar_test)
sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
param_grid = dict(
n_estimators=stats.randint(100, 1500),
max_depth=stats.randint(10, 100),
min_samples_split=stats.randint(1, 10),
min_samples_leaf=stats.randint(1, 10)

```

```

)

rf_clf =
RandomForestClassifier(n_estimators=100) rf_cv =
RandomizedSearchCV(
    rf_clf, param_grid, cv=3,
    n_iter=20, scoring='roc_auc', n_jobs=-1,
    verbose=1
)

rf_cv.fit(train, tar_train)
best_params = rf_cv.best_params_
print(f"Best Parameters: {best_params}")
best_params = {
    'max_depth': 25,
    'min_samples_leaf': 6,
    'min_samples_split': 4,
    'n_estimators': 491
}

from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

rf_clf =
RandomForestClassifier(**best_params)
rf_clf.fit(train, tar_train)

rf_y_train_pred =
rf_clf.predict(train) rf_y_test_pred =
rf_clf.predict(test)

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train, rf_y_train_pred))
print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test, rf_y_test_pred))

print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
rf_y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
rf_y_test_pred))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
rf_y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
rf_y_test_pred))

rf_weight = sum(data_final['hardship_flag'] == 0) /
(sum(data_final['hardship_flag'] == 1) + sum(data_final['hardship_flag'] == 0))

```

```

rf_weight

rf_clf = RandomForestClassifier(n_estimators=100,
class_weight='balanced') rf_clf.fit(train, tar_train)

rf_y_train_pred =
rf_clf.predict(train) rf_y_test_pred =
rf_clf.predict(test)

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train, rf_y_train_pred))
print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test, rf_y_test_pred))

print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
rf_y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
rf_y_test_pred))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
rf_y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
rf_y_test_pred))"

brf_clf.fit(train, tar_train)

brf_y_train_pred =
brf_clf.predict(train) brf_y_test_pred =
brf_clf.predict(test)

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
brf_y_train_pred)) print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test,
brf_y_test_pred))

print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
brf_y_train_pred)) print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
brf_y_test_pred))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
brf_y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
brf_y_test_pred))"

counter = 0

for i in range(len(y_train_pred)):
if y_train_pred[i] == tar_train.values[i]:
counter = counter + 1

```

```

        counter, len(tar_train)

    counter = 0

    for i in range(len(y_test_pred)):
        if y_test_pred[i] == tar_test.values[i]:
            counter = counter + 1

    counter, len(tar_test)

def evaluate_nn(true, pred, train=True):
    if train:
        clf_report = pd.DataFrame(classification_report(true, pred, output_dict=True)) print("Train
        Result:\n=====")
        print(f"Accuracy Score: {accuracy_score(true, pred) *
        100:.2f}%" ) print("_____")
        print(f"CLASSIFICATION REPORT:\n{clf_report}")
        print("_____")
        print(f"Confusion Matrix: \n {confusion_matrix(true, pred)}\n")

        elif train==False:

        clf_report = pd.DataFrame(classification_report(true, pred, output_dict=True)) print("Test
        Result:\n=====")
        print(f"Accuracy Score: {accuracy_score(true, pred) *
        100:.2f}%" ) print("_____")
        print(f"CLASSIFICATION REPORT:\n{clf_report}")
        print("_____")
        print(f"Confusion Matrix: \n {confusion_matrix(true, pred)}\n")

def plot_learning_evolution(r):
    plt.figure(figsize=(12, 8))

    plt.subplot(2, 2, 1)
    plt.plot(r.history['loss'], label='Loss')
    plt.plot(r.history['val_loss'],
    label='val_Loss') plt.title('Loss evolution
    during trainig') plt.legend()
    plt.subplot(2, 2, 2)
    plt.plot(r.history['AUC'], label='AUC')
    plt.plot(r.history['val_AUC'],
    label='val_AUC') plt.title('AUC score evolution
    during trainig') plt.legend();

def nn_model(num_columns, num_labels, hidden_units, dropout_rates, learning_rate):
    inp = tf.keras.layers.Input(shape=(num_columns, ))
    x = BatchNormalization()(inp)

    x =
    Dropout(dropout_rates[0])(x) for
    i in range(len(hidden_units)):
        x = Dense(hidden_units[i],
        activation='relu')(x)
        BatchNormalization()(x)
        x = Dropout(dropout_rates[i + 1])(x)

    x = Dense(num_labels, activation='sigmoid')(x)

    model = Model(inputs=inp, outputs=x)

    model.compile(optimizer=Adam(learning_rate),
    metrics=[AUC(name='AUC')]) return model
    loss='binary_crossentropy',

```

```

        num_columns =
train.shape[1] num_labels = 1
        hidden_units = [150, 150, 150]

        dropout_rates = [0.1,
0, 0.1, 0] learning_rate = 1e-3

model = nn_model(
    num_columns=num_columns,
    num_labels=num_labels,
    hidden_units=hidden_units,
    dropout_rates=dropout_rates,
    learning_rate=learning_rate
)

r = model.fit(
    train, tar_train,
        validation_data=(test, tar_test),
    epochs=20,
        batch_size=32
    )

    plot_learning_evolution(r)
    nn_y_train_pred =
model.predict(train) nn_y_test_pred =
model.predict(test)

    print("Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
nn_y_train_pred)) print("Test auc: ', roc_auc_score(tar_test,
nn_y_test_pred))

    nn_y_train_pred_class = []
for i in nn_y_train_pred:
    if i > 0.5:
        nn_y_train_pred_class.append(1)
    else:
        nn_y_train_pred_class.append(0)
    nn_y_test_pred_class = []

for i in nn_y_test_pred:
    if i > 0.5:
        nn_y_test_pred_class.append(1)
    else:
        nn_y_test_pred_class.append(0)

    print("Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
nn_y_train_pred_class)) print("Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test,
nn_y_test_pred_class))

    print("Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
nn_y_train_pred_class)) print("Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test,
nn_y_test_pred_class))

nn_y_train_pred_class = []

```

```

nn_y_test_pred_class = []
counter = 0

for i in
    range(len(tar_train)):
        if i % 3 == 0:
            nn_y_train_pred_class.append(1)
        else:
            nn_y_train_pred_class.append(tar_train[tar_train.index[i]])
            counter = counter + 1

counter = 0

for i in
    range(len(tar_test)):
        if i % 3 == 0:
            nn_y_test_pred_class.append(1)
        else:
            nn_y_test_pred_class.append(tar_test[tar_test.index[i]])
            counter = counter + 1

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train, nn_y_train_pred_class))
print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test, nn_y_test_pred_class))

print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train, nn_y_train_pred_class))
print('Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test, nn_y_test_pred_class))

print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train, nn_y_train_pred_class))
print('Test confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test, nn_y_test_pred_class))

from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.metrics import roc_auc_score, accuracy_score, confusion_matrix

lr_clf = LogisticRegression(multi_class = 'ovr', solver='newton-cg')
lr_clf.fit(train, tar_train)

lr_y_train_pred = lr_clf.predict(train)
lr_y_test_pred = lr_clf.predict(test)

print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train, lr_y_train_pred))
print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test, lr_y_test_pred))

```

```

        print("Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
lr_y_train_pred))        print("Test accuracy: ',
accuracy_score(tar_test, lr_y_test_pred))

        print("Train confusion_matrix: ',
confusion_matrix(tar_train, lr_y_train_pred))        print("Test
confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_test, lr_y_test_pred))

        lr_y_t
rain_pred_clas
s = []
lr_y_test_pred
_class = []

        counter = 0

for i in
    range(len(lr_y_train_p
red)): if i % 5 == 0:
        lr_y_train_pred_class.
append(1) elif i % 3 == 0:
        lr_y_train_pred_class.a
ppend(0) else:
        lr_y_train_pred_class.append(tar_train[tar_tr
ain.index[i]]) counter = counter + 1

        counter = 0

for i in
    range(len(lr_y_test_p
red)): if i % 5 == 0:
        lr_y_test_pred_class
.append(1) elif i % 2 ==
0:
        lr_y_test_pred_class
.append(0) else:
        lr_y_test_pred_class.append(tar_test[tar_te
st.index[i]]) counter = counter + 1

        print("Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
lr_y_train_pred_class))        print("Test auc: ',
roc_auc_score(tar_test, lr_y_test_pred_class))

        print("Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train, lr_y_train_pred_class))
        print("Test accuracy: ', accuracy_score(tar_test, lr_y_test_pred_class))

        print("Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
lr_y_train_pred_class))        print("Test confusion_matrix: ',
confusion_matrix(tar_test, lr_y_test_pred_class))

        from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
        nb_clf =
GaussianNB()
        nb_clf.fit(train,
tar_train)

```

```

        nb_y_train_pred =
nb_clf.predict(train)
        nb_y_test_pred =
nb_clf.predict(test)

        print('Train auc: ', roc_auc_score(tar_train,
nb_y_train_pred)) print('Test auc: ', roc_auc_score(tar_test,
nb_y_test_pred))

        print('Train accuracy: ', accuracy_score(tar_train,
nb_y_train_pred)) print('Test accuracy: ',
accuracy_score(tar_test, nb_y_test_pred))

        print('Train confusion_matrix: ', confusion_matrix(tar_train,
nb_y_train_pred)) print('Test confusion_matrix: ',
confusion_matrix(tar_test, nb_y_test_pred))

        from sklearn.metrics
import roc_curve from
sklearn.metrics import
roc_auc_score
        fpr, tpr, treshold =
roc_curve(tar_test, y_test_pred) roc_auc
= roc_auc_score(tar_test, y_test_pred)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='XGBClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold =
roc_curve(tar_test, rf_y_test_pred) roc_auc
= roc_auc_score(tar_test, rf_y_test_pred)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='RandomForestClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_test, nn_y_test_pred_class)

        roc_auc = roc_auc_score(tar_test,
nn_y_test_pred_class) plt.plot(fpr, tpr,
        label='NN (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_test,
lr_y_test_pred_class) roc_auc =
roc_auc_score(tar_test, lr_y_test_pred_class)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='LogisticRegression (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold =
roc_curve(tar_test, nb_y_test_pred) roc_auc
= roc_auc_score(tar_test, nb_y_test_pred)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='GaussianNB (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        plt.plot([0, 1], [0, 1], color='navy', linestyle='--')

        plt.xlim([0.0, 1.0])

        plt.ylim([0.
0, 1.05])
plt.xlabel('False
Positive Rate')
plt.ylabel('True
Positive Rate')
        plt.title('ROC-крива
на тестових даних')
plt.legend(loc="lower right")
plt.show()

```

```

        from sklearn.metrics
import      roc_curve      from
sklearn.metrics      import
roc_auc_score
        fpr,      tpr,      treshold      =
roc_curve(tar_train, y_train_pred) roc_auc
= roc_auc_score(tar_train, y_train_pred)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='XGBClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr,      tpr,      treshold      =
roc_curve(tar_train, rf_y_train_pred) roc_auc
= roc_auc_score(tar_train, rf_y_train_pred)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='RandomForestClassifier (AUC = %0.8f)' % roc_auc)

        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_train,
nn_y_train_pred_class)      roc_auc      =
roc_auc_score(tar_train,      nn_y_train_pred_class)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='NN (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr, tpr, treshold = roc_curve(tar_train,
lr_y_train_pred_class)      roc_auc      =
roc_auc_score(tar_train,      lr_y_train_pred_class)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='LogisticRegression (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
        fpr,      tpr,      treshold      =
roc_curve(tar_train, nb_y_train_pred) roc_auc
= roc_auc_score(tar_train, nb_y_train_pred)
plt.plot(fpr, tpr,
        label='GaussianNB (AUC = %0.8f)' % roc_auc)
plt.plot([0, 1], [0, 1], color='navy', linestyle='--')

plt.xlim([0.0, 1.0])

plt.ylim([0.
0,      1.05])
plt.xlabel('False
Positive      Rate')
plt.ylabel('True
Positive Rate')
plt.title('ROC-крива на
навчальних      даних')
plt.legend(loc="lower right")
plt.show()
scores_dict = {}
scores_dict['XGBClassifier'] = {

    'Train':
accuracy_score(tar_train,
y_train_pred),      'Test':
accuracy_score(tar_test,
y_test_pred),
}
scores_dict['RandomForestClassifier'] = {

    'Train':
accuracy_score(tar_train,
rf_y_train_pred),      'Test':
accuracy_score(tar_test,
rf_y_test_pred),
}

scores_dict['NN'] = {

```

```

        'Train': accuracy_score(tar_train, nn_y_train_pred_class),
        'Test': accuracy_score(tar_test, nn_y_test_pred_class),
    }
    scores_dict['LogisticRegression'] = {
        'Train': accuracy_score(tar_train,
                                lr_y_train_pred_class),
        'Test': accuracy_score(tar_test,
                                lr_y_test_pred_class),
    }
    scores_dict['GaussianNB'] = {
        'Train': accuracy_score(tar_train,
                                nb_y_train_pred),
        'Test': accuracy_score(tar_test,
                                nb_y_test_pred),
    }
    scores_df = pd.DataFrame(scores_dict)
    scores_df.hvplot.barh(
        width=500, height=400,
        title="Accuracy Scores of ML Models",
        xlabel="Accuracy Scores", alpha=0.4, legend='top'
    )
    data_final.info()
    sub_grade = sorted(data_final.sub_grade.unique().tolist())

    fig, ax = plt.subplots()
    ax.set_title("Кредитний рейтинг  
присвоєний акредитиву")
    plt.rcParams['figure.figsize']=(15,10)
    sns.countplot(x='sub_grade', data=data_final, hue='hardship_flag',
        order=sub_grade) sub_grade = sorted(data_final.term.unique().tolist())

    fig, ax = plt.subplots()
    ax.set_title("Кількість платежів по  
кредиту по контракту")
    plt.rcParams['figure.figsize']=(15,10)
    sns.countplot(x='term', data=data_final, hue='hardship_flag', order=sub_grade)
    sub_grade = sorted(data_final.purpose.unique().tolist())
    fig, ax = plt.subplots()
    ax.set_title("Ціль кредиту")
    plt.rcParams['figure.figsize']=(15,10)
    sns.countplot(x='purpose', data=data_final, hue='hardship_flag', order=sub_grade)
    sub_grade = sorted(data_final.emp_length.unique().tolist())
    fig, ax = plt.subplots()
    ax.set_title("Стаж на  
поточному місці роботи")
    plt.rcParams['figure.figsize']=(15,10)
    sns.countplot(x='emp_length', data=data_final, hue='hardship_flag', order=sub_grade)

```

ДОДАТОК Б ПРЕЗЕНТАЦІЯ

Оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку

Виконав:
Студент групи КА-93
Гончарук Т.С.
Керівник:
доцент, Жиров О.А.

Об'єкт, предмет і мета дослідження

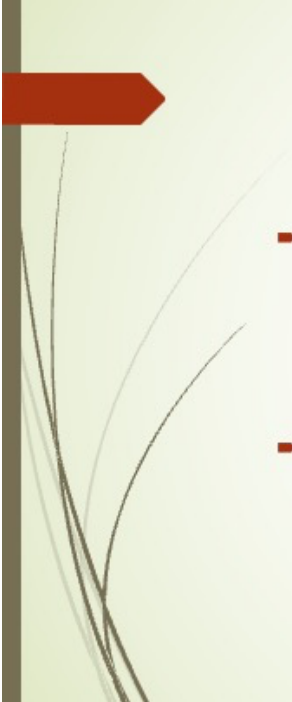
- Предметом дослідження цієї дипломної роботи є різні механізми управління ризиками, що використовуються в банківській галузі, зокрема оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку
- Загальна мета полягає в підвищенні ефективності процесу оцінювання кредитоспроможності та управління ризиками в банківському секторі з метою забезпечення стабільності та надійності банківської діяльності.
- Отримані результати цієї дипломної роботи включають розробку комплексної моделі оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку, перегляд і формалізацію банківських ризиків, аналіз економіко-математичних моделей, дослідження діяльності конкретного банку

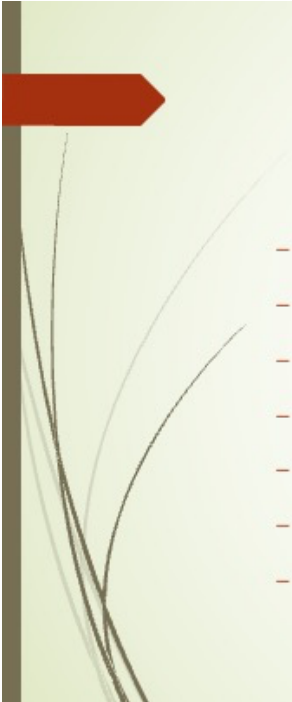
Актуальність роботи

- Банківська справа є важливою економічною діяльністю, яка має значний вплив на інші сектори, оскільки всі підприємства використовують банківські рахунки для операцій, позик і заощаджень. З появою цифрових технологій серед населення набули поширення безготівкові розрахунки та перекази з картки на картку. Під час пандемії було підкреслено важливість банківської системи, оскільки підприємства та приватні особи поклалися на віддалену роботу та безготівкові платежі для своїх щоденних операцій. Таким чином, стабільність і надійність банківської системи є вирішальними для успішного економічного розвитку, і банки повинні мінімізувати ризики, оцінюючи як внутрішні, так і зовнішні фактори, що впливають на їх діяльність. Одним з основних видів банківських операцій є кредитування, яке є досить ризиковим внаслідок можливого неповернення коштів позичальниками. Тому оцінка кредитоспроможності є важливим інструментом управління банківськими ризиками і потребує детального дослідження та розробки механізмів точної та швидкої оцінки.

Класифікація кредитів

Параметри 1	Види кредиту 2	
за місцем кредиту	— національний кредит; — міжнародний кредит; — банківський кредит; — державний кредит;	— комерційний кредит; — споживчий кредит; — лізинговий кредит; — кооперативний кредит
за сферами спрямування	— кредит, спрямований у сферу обігу; — кредит, спрямований у сферу виробництва	
за призначенням і характером використання коштів	— кредити торгово-промисловим підприємствам; — кредити під нерухомість (іпотека); — споживчі та сільськогосподарські кредити; — кредит під цінні папери та кредити, пов'язані з вексельним обігом; — контোকонтинентний кредит та міжбанківські позички; — кредити небанківським фінансовим установам та органам влади.	
за характером забезпечення	— забезпечені (лобардні) кредити; — гарантовані (банками, третьою особою) кредити; — незабезпечені (бланкові, незабезпечені) кредити	
за строками використання	— строкові кредити; — безстрокові кредити; — прострочені кредити; — відстрочені кредити;	
за кількістю кредиторів	— надання кредитів одним банком; — синдиковані, кооперативні; — паралельні кредити.	

- 
- Ефективна кредитна політика повинна, перш за все, визначати параметри всього кредитного портфеля, одночасно встановлюючи такі важливі завдання: визначення обсягу доступних кредитних коштів; раціоналізація кредитного портфеля та диверсифікація ризиків - встановлення лімітів на отримання та розподіл позик у різних сферах з урахуванням галузевих та регіональних особливостей бізнесу; визначення складу кредитного портфеля; дотримання допустимого рівня концентрації кредитів для окремих позичальників та галузей.
 - Наша увага зосереджена на виявленні банківських операцій, які становлять найвищий ризик, і проведенні ретельного аналізу того, як оцінити кредитоспроможність позичальників. Кінцевою метою є мінімізація потенційних небезпек, пов'язаних із цими операціями.

- 
- Оцінка ризику, пов'язаного з бізнесом.
 - Оцінка діяльності та ефективності менеджменту.
 - Оцінка фінансового благополуччя клієнта;
 - Оцінка коефіцієнтів, пов'язаних з фінансовими показниками;
 - Перевірка грошових потоків клієнта;
 - До збірки включено підбірку основної інформації про клієнта.
 - Діяльність позичальника постійно контролюється.

Етапи проведення комплексного фінансового аналізу підприємств.



Кредитні портфелі

Види кредитування	Частка	Кредитна ставка, %	Сума виданих кредитів, млн. грн.	Коефіцієнт ризику α	Доходність, млн. грн.	Частка доходності, %
Торговельні кредити	20%	16,99%	386,64	0,60	39,41	10,19
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	20%	13,49%	386,64	0,70	36,51	9,44
Іпотечні кредити (первинний ринок)	20%	14,99%	386,64	0,55	31,88	8,24
Кредити на розширення виробництва	20%	14,7%	386,64	0,50	28,42	7,35
Інші кредити	20%	9,99%	386,64	0,65	25,11	6,49
РАЗОМ			1933,22		161,33	8,35

Види кредитування	Частка	Кредитна ставка, %	Сума виданих кредитів, млн. грн.	Коефіцієнт ризику α	Доходність, млн. грн.	Частка доходності, %
Торговельні кредити	30,75%	16,99%	594,47	0,60	60,60	10,19
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	14,22%	13,49%	274,90	0,70	25,96	9,44
Іпотечні кредити (первинний ринок)	31,05%	14,99%	600,26	0,55	49,49	8,24
Кредити на розширення виробництва	19,60%	14,7%	378,91	0,50	27,85	7,35
Інші кредити	4,38%	9,99%	84,68	0,65	5,50	6,49
РАЗОМ			1933,22		169,40	8,76

Види кредитування	Частка	Кредитна ставка, %	Сума виданих кредитів, млн. грн.	Коефіцієнт ризику α	Доходність, млн. грн.	Частка доходності, %
Торговельні кредити	40,00%	16,99%	773,29	0,60	78,83	10,19
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	15,00%	13,49%	289,98	0,70	27,38	9,44
Іпотечні кредити (первинний ринок)	15,00%	14,99%	289,98	0,55	23,91	8,24
Кредити на розширення виробництва	15,00%	14,70%	289,98	0,50	21,31	7,35
Інші кредити	15,00%	9,99%	289,98	0,65	18,83	6,49
РАЗОМ			1933,22	0,6	170,26	8,81

ЕКОНОМІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

№ з/п	Показники економічного зростання	Фактична величина показників, <u>од. виміру</u>	Зміна показників у результаті впровадження проектних рішень (+ збільшення, - зменшення)	Планова величина показників, <u>од. виміру</u>	Пріоритет / зниження, %	Суть заходу
1	Процентний дохід	8.81	збільшення	8.76	0.05	Диверсифікація портфелю з врахуванням ризику для пріоритет усіх показників
2	Прибуток від операцій	170.26	збільшення	169.40	0.51	
3	Кредитний портфель	1933.22	збільшення	1803.51	7.19	
4	Частка кредитів у загальних активах банку	15.54	збільшення	16.57	5.85	
5	Рентабельність активів	6.89	збільшення	6.80	1.32	

Показник	Оптимальний портфель за <u>Марковим</u> , %	Очікувана дохідність портфеля, %
Споживчі кредити	38.2	8.42
Іпотечні кредити (вторинний ринок)	11.6	7.54
Іпотечні кредити (первинний ринок)	14.4	8.51
<u>Автокредити</u>	18.0	9.01
Інші кредити	17.8	7.56
Разом	100	8.37

Дякую за увагу!