МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:
«ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ФІНАНСОВОГО ІНЖИНІРИНГУ НА БАЗІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ»

другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Виконав (ла): студент (ка) 2 курсу, групи 8.0514-ie
Спеціальності 051 Економіка
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Інформаційна економіка
(код і назва освітньої програми)

К.В. Бакуров
(ініціали та прізвище)

Керівник професор кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, професор, д.е.н. Глущевський В.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів
Рівень вищої освіти Другий (магістерський)
Спеціальність 051 Економіка
(код та назва)
Освітня програма Інформаційна економіка
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____

« ____ » _____ 20___року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ
Бакурову Костянтину Валерійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Економічна ефективність технології фінансового інжинірингу на базі інформаційної моделі даних
керівник роботи Глущевський В'ячеслав Валентинович, д.е.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ _____
Строк подання студентом роботи _____
2. Вихідні дані до роботи *відкрита інформація про фінансово-економічні показники, спеціальна науково-методична література, статті фахівців з обраної теми в мережі Internet, графічні матеріали та схеми.*
3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *1) Методологічні основи фінансового інжинірингу та FinTech; 2) Розробити концепцію сценарного моделювання економічної ефективності FinTech-рішень у банківській діяльності; 3) Сформулювати практичні рекомендації щодо впровадження результатів дослідження у діяльність банківських установ.*
4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) *Концептуальна модель оцінювання економічної ефективності застосування FinTech для вирішення певної проблемної ситуації у діяльності банківської установи. Групування параметрів моделей за ознакою «керованості». Графік курсу долара США Нацбанку. Сценарії зміни CAPEX при девальвації. Розрахунок форвардного контракту.*

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Глущевський В.В., професор кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів	03.09.2025	03.09.2025
2	Глущевський В.В., професор кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів	01.10.2025	01.10.2025
3	Глущевський В.В., професор кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів	31.10.2025	31.10.2025

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Призначення наукового керівника. Затвердження теми кваліфікаційної роботи.	01.05.2025	
	Напрацювання теоретичного матеріалу: дослідження сутності об'єкту та предмету дослідження, критичний аналіз існуючих методологічних засад, вибір та обґрунтування напрямку проведення дослідження.	30.09.2025	
	Апробація результатів на Міжнародних та Всеукраїнських конференціях.	Протягом навчального року	
	Розробка економіко-математичного забезпечення основних елементів для реалізації інформаційної моделі даних.	15.10.2025	
	Збір та систематизація статистичного та нормативного матеріалу дослідження.	31.10.2025	
	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення роботи	20.11.2025	
	Надання роботи до рецензії. Нормоконтроль.	01.12.2025	
	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК.	16.12.2025	

Студент _____ К.В. Бакуров
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) _____ В.В. Глущевський
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Бакуров К.В. Економічна ефективність технології фінансового інжинірингу на базі інформаційної моделі даних.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти магістр за спеціальністю 051 Економіка, науковий керівник В.В. Глущевський. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні. Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, 2025: 60 с., 2 таблиці, 3 рисунки, 37 джерел.

Метою кваліфікаційної роботи є створення інтегрованої багатоконтурної системи оцінювання економічної ефективності FinTech-рішень у діяльності банківських установ на основі технологій фінансового інжинірингу та інформаційного моделювання.

Ключові слова: ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ, ФІНАНСОВИЙ ІНЖИНІРИНГ.

ABSTRACT

Bakurov K.V. Economic efficiency of financial engineering technology based on an information data model.

Master’s qualification thesis for obtaining a higher education degree (Master) in the specialty 051 Economics, academic supervisor V.V. Hlushchevskyi. Zaporizhzhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Y. M. Potebnia. Department of Information Economics, Entrepreneurship and Finance, 2025: 60 pp., 2 tables, 3 figures, 37 references.

The purpose of the qualification thesis is to develop an integrated multi-contour system for assessing the economic efficiency of FinTech solutions in the activities of banking institutions based on financial engineering technologies and information modeling.

Keywords: ECONOMIC EFFICIENCY, TECHNOLOGY, INFORMATION MODEL, FINANCIAL ENGINEERING.

ЗМІСТ

ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФІНАНСОВОГО ІНЖИНІРИНГУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ 10
1.1. Фінансовий інжиніринг та фінансові технології як чинники трансформації економічної системи 10
1.2. Теоретичні основи фінансового моделювання та управління ризиками 14
1.3. Інформаційні системи фінансового інжинірингу та їх роль у прийнятті управлінських рішень 16
Висновки до розділу 1 20
РОЗДІЛ 2 СИСТЕМНО-АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ЗАСТОСУВАННЯ FINTECH У ФІНАНСОВОМУ ІНЖИНІРИНГУ 23
2.1. Концептуальна модель оцінювання економічної ефективності застосування FinTech у діяльності банківських установ 23
2.2. Фінансові інструменти: опис, моделі та юзкейси 32
2.3. Сценарне моделювання: план модельного експерименту 37
Висновки до розділу 2 40
РОЗДІЛ 3 АПРОБАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФІНАНСОВОГО ІНЖИНІРИНГУ НА ПРИКЛАДІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ “AEROTECHUA” 43
3.1. Формування гіпотетичного інвестиційного сценарію та характеристика проєкту “AeroTechUA” 43
3.2. Валютний ризик 44
3.3. Вибір інструментів валютного хеджування 46
3.4 Застосування фінансових інструментів у межах інформаційної моделі управління ризиками 50
Висновки до розділу 3 52
ВИСНОВКИ 54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 56

ВСТУП

Актуальність теми дослідження обумовлена тим, що Україна зараз переживає найскладніший період своєї сучасної історії – війна змінила всі правила гри, особливо в економічній сфері. У таких умовах банківська система, як одна з ключових сфер економічної діяльності, вже не може працювати за старими принципами, вона мусить стати мотором фінансової стабільності та драйвером економічного опору. Коли звичайні механізми дають збій, саме банки беруть на себе роль буфера, який запобігає повному колапсу грошового обігу. Вони перетворюються з класичних фінансових інститутів на центри антикризового менеджменту, де кожне рішення впливає не лише на баланс, а й на життя мільйонів людей.

Сьогоднішні ризики – це вже не абстрактні поняття з підручників, а щоденна реальність. Курси валют коливаються через кожну бойову звістку, клієнти, які ще вчора були надійними, сьогодні не можуть виконувати зобов'язання, а кібератаки стали таким само звичним явищем, як й обстріли. У таких умовах традиційні методи управління ризиками не спрацьовують. Потрібні принципово нові підходи – швидкі, гнучкі, адаптивні. Підприємствам банківської сфери (далі – банки або банківські установи) доводиться одночасно бути аналітичними центрами, які прогнозують загрози, кризовими штабами, які оперативно перерозподіляють ресурси, та цифровими фортецями, що протистоять віртуальним атакам. Важливо розуміти, що банківська система — це не лише сукупність фінансових операцій, а й інституційна основа довіри в суспільстві. Функції накопичення вільних коштів, посередництва у платежах та кредитуванні, а також створення кредитних грошей формують фундамент сучасної економіки. Тому будь-які трансформації у банківській сфері неминуче впливають на темпи економічного розвитку та стійкість фінансової архітектури держави.

За таких умов особливої актуальності набувають системи, здатні забезпечувати ефективне управління фінансовими інструментами та оперативно реагувати на зміни внутрішнього та зовнішнього оточення, адже, згідно із «Законом необхідної різноманітності» (сформульовано У. Ешбі), як фундаментальним принципом кібернетики [1], чим воно є складнішим і невизначенішим, тим різноманітнішими, та, як наслідок, складнішими, очевидно, мають бути і методи аналізу та управління ризиками. Традиційні підходи до фінансового аналізу часто виявляються недостатньо гнучкими та адаптивними, що зумовлює необхідність розробки нових інтегрованих рішень на основі сучасних технологій, зокрема фінансових технологій або FinTech (Financial Technology).

Фінансові інновації, які втілюються через фінансові технології (FinTech), стали потужним каталізатором трансформації всієї фінансової екосистеми. FinTech - це не просто новий тренд, а цілісне бачення сучасних фінансових послуг, яке поєднує технологічні рішення з фінансовою експертизою. Особливістю сучасного етапу є активізація FinTech-стартапів, які за допомогою інноваційних підходів роблять фінансові послуги більш доступними, ефективними та економічно вигідними. Український ринок, незважаючи на свої особливості, демонструє значний потенціал для розвитку FinTech-рішень, що підтверджується зростаючою активністю інвесторів та розширенням спектру пропонованих послуг [2].

Саме тому ключовим напрямком нашого дослідження стає розробка інтегрованої багатоконтурної системи оцінювання FinTech-рішень, яка дозволить банкам обґрунтовано вибирати та вдосконалювати інноваційні підходи.

Об’єкт дослідження – процеси фінансового інжинірингу та їх інформатизація у банківських установах.

Предмет дослідження – моделі та технології фінансового інжинірингу, оцінки ефективності фінансових інструментів і ризиків банківських установ.

Мета дослідження – створення інтегрованої багатоконтурної системи оцінювання ефективності FinTech-рішень для банківських установ.

Для досягнення мети поставлені та вирішені наступні *завдання*:

– Проведено бібліографічний аналіз предметної області дослідження.

– Розроблено концепцію оцінювання економічної ефективності застосування FinTech для вирішення актуальних проблемних ситуацій у діяльності банківської установи.

– Створено базу моделей фінансових інструментів.

– Розроблено структуру інформаційної моделі даних для сценарного моделювання FinTech-рішень з управління ризиками банківських установ.

– Здійснено постановку та реалізацію модельних експериментів з оцінювання економічної ефективності FinTech-рішень.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

удосконалено:

концепцію оцінювання економічної ефективності застосування технологій фінансового інжинірингу у діяльності банківських установ, яка базується на інтеграції FinTech-рішень, сценарного моделювання та інформаційних моделей даних і забезпечує підвищення обґрунтованості управлінських рішень за рахунок формалізованого аналізу ризиків, узгодженості фінансових потоків та зниження невизначеності в умовах макроекономічної нестабільності;

дістала подальшого розвитку:

структура інформаційної моделі підтримки прийняття фінансових рішень у банківській установі, основу функціонування якої становить інтегрована база моделей фінансових інструментів, що забезпечує єдине інформаційне середовище для сценарного аналізу, кількісного порівняння альтернативних FinTech-рішень та синхронізацію процесів управління валютними, інвестиційними та операційними ризиками в межах банківської економічної системи.

Практична цінність отриманих результатів: запропоновані у роботі інформаційна модель фінансового інжинірингу, база моделей фінансових інструментів та механізми сценарного моделювання економічної ефективності FinTech-рішень пройшли апробацію на Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях. Розроблені моделі та методичні підходи є універсальними та можуть бути використані банками різних форм власності для оцінювання економічної ефективності фінансових інструментів, управління валютними, кредитними та операційними ризиками, а також для формування оптимальної фінансової архітектури інвестиційних проєктів [2-5].

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Робота викладена на 60 сторінках друкованого тексту, з них 2 таблиці, 3 рисунки, список використаних джерел з 37 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФІНАНСОВОГО ІНЖИНІРИНГУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

1.1. Фінансовий інжиніринг та фінансові технології як чинники трансформації економічної системи

Сучасна економіка переживає період стрімких трансформацій, де традиційні підходи до управління ресурсами та капіталом поступово доповнюються цифровими технологіями та інноваційними фінансовими інструментами. Поширення цифрових платформ, автоматизація процесів і зростання ролі даних у прийнятті рішень створюють нові можливості для підвищення ефективності та прозорості фінансових систем. Саме в цьому контексті важливе значення набувають фінансові технології та фінансовий інжиніринг.

Фінансові технології (FinTech) - технології, що застосовуються в фінансових службах, або використовуються для того, щоб допомогти компаніям керувати фінансовими аспектами свого бізнесу, включаючи нові програми та додатки, процеси та бізнес-моделі [6].

Фінансовий інжиніринг – використання математичних та кількісних технологій для створення нових фінансових інструментів та/або стратегій [7].

Фінансовий інжиніринг як науково-практичний напрям відіграє ключову роль у трансформації фінансової екосистеми, виступаючи містком між традиційними фінансовими методиками та сучасними технологічними рішеннями. Він передбачає не лише застосування готових технологій, а й активну розробку нових підходів до вирішення фінансових завдань. У банківській сфері фінансовий інжиніринг проявляється через [8]:

1. Створення інноваційних продуктів: розробку нових видів інвестиційних інструментів, кредитних продуктів, схем управління активами.

2. Оптимізацію ризик-менеджменту: впровадження передових методик оцінки та мінімізації фінансових ризиків.

3. Автоматизацію процесів: застосування штучного інтелекту та машинного навчання для аналізу великих масивів даних.

4. Персоналізацію послуг: розробку індивідуальних фінансових рішень на основі аналізу поведінки клієнтів.

Синергія FinTech та фінансового інжинірингу створює потужний ефект мультиплікатора, коли технологічні рішення отримують ґрунтовну фінансову основу, а традиційні фінансові методики - сучасні інструменти реалізації. Це відкриває нові перспективи для [9,10]:

- Підвищення ефективності фінансових операцій.
- Скорочення витрат на обслуговування.
- Поліпшення якості фінансових послуг.
- Розширення доступу до фінансових інструментів.
- Підвищення конкурентоспроможності фінансових установ.

Україна, маючи потужний інтелектуальний потенціал у сфері IT та фінансів, може стати одним із центрів розвитку інноваційних фінансових технологій. Для цього необхідно активізувати співпрацю між академічними установами, фінансовим сектором та IT-компаніями, створити сприятливі умови для інвестування в FinTech-проєкти та розвивати нормативно-правову базу, яка б сприяла інноваціям у фінансовій сфері. Український досвід підтверджує необхідність системних змін. Масштабне реформування, здійснене Національним банком у 2014–2017 рр., суттєво скоротило кількість фінансових установ, що не відповідали базовим критеріям прозорості та ліквідності. Це «оздоровлення» банківського сектору стало прикладом того, як управління ризиками може реалізовуватись на рівні всієї країни, створюючи основу для подальшої цифровізації та впровадження фінансового інжинірингу [11].

Таким чином, поєднання фінансового інжинірингу з сучасними технологіями створює нову парадигму фінансових послуг - більш гнучку,

доступну та ефективну, що відповідає викликам сучасного ринку та потребам споживачів.

Фінансовий інжиніринг у сучасному виконанні став ключовим драйвером фінтех-революції, трансформуючи теоретичні фінансові концепції у практичні технологічні рішення. Цей симбіоз фінансової науки та цифрових технологій проявляється у кількох ключових аспектах [12-14]:

1. Автоматизація складних процесів: сьогодні алгоритми фінансового інжинірингу дозволяють автоматизувати такі складні процеси, як оцінка деривативів, структурування інвестиційних продуктів, управління ризиками. Це значно скорочує час прийняття рішень і знижує вартість послуг.

2. Цифрові аналоги традиційних інструментів: фінансовий інжиніринг лежить в основі створення цифрових активів, розумних контрактів, автоматизованих платформ для торгівлі, що робить фінансові послуги більш доступними.

3. Персоналізація фінансових продуктів: завдяки технологіям фінансового інжинірингу стало можливим створення індивідуальних фінансових рішень для кожного клієнта на основі його профілю ризику та фінансових цілей.

Фінансовий інжиніринг виконує роль потужного інкубатора для фінтех-інновацій, забезпечуючи перехід від теоретичних моделей до практичних рішень [15,16]:

1. Лабораторія для експериментів: віртуальні середовища дозволяють тестувати нові фінансові інструменти та стратегії в умовах, що імітують реальний ринок, перед їх впровадженням.

2. Модульний підхід: використання принципу фінансового «конструктора» дає змогу швидко комбінувати готові блоки для створення інноваційних продуктів.

3. Міст між теорією та практикою: фінансовий інжиніринг забезпечує адаптацію складних академічних моделей до потреб реального бізнесу, перетворюючи їх на зручні інструменти для фінансових установ.

4. Система швидкого прототипування: спеціалізовані платформи дозволяють оперативно розробляти, тестувати та вдосконалювати нові фінансові продукти, значно скорочуючи час їх виведення на ринок.

Український фінтех-ринок, що активно розвивається, має всі передумови для того, щоб стати платформою для впровадження інноваційних рішень у сфері фінансового інжинірингу. Залучення інвестицій у цей сектор дозволить не лише розширити спектр фінансових послуг, але й вивести українські фінтех-рішення на міжнародний рівень.

Таким чином, фінансовий інжиніринг у поєднанні з сучасними технологіями стає потужним інструментом трансформації фінансового сектору економіки, що відкриває нові можливості для підвищення ефективності управління ризиками, створення інноваційних продуктів і підвищення конкурентоспроможності фінансових установ.

Також суттєвим елементом нової фінансової архітектури стає кібербезпека. Зі зростанням цифровізації банківських процесів зростає і рівень загроз – від крадіжки персональних даних до підриву цілих фінансових систем. Тому поряд із впровадженням інновацій критично важливо розвивати системи кіберзахисту, шифрування даних та моделі поведінкового аналізу, що дозволяють виявляти аномалії ще на ранніх стадіях.

У майбутньому найбільш успішними будуть ті фінансові установи, які зможуть інтегрувати цифрові технології не лише в інфраструктуру, але й у саму філософію управління. Одним із прикладів практичного втілення цих принципів є діяльність UKRSIBBANK BNP Paribas Group. Банк послідовно інтегрує цифрові технології у всі бізнес-процеси: від онлайн-банкінгу та віртуальних карток до комплексних кредитних і страхових програм для малого та середнього бізнесу. У такий спосіб фінансовий інжиніринг перетворюється з абстрактної концепції на реальний інструмент підвищення конкурентоспроможності, а FinTech стає основою стабільності навіть у період воєнних викликів [11].

1.2. Теоретичні основи фінансового моделювання та управління ризиками

Фінансове моделювання є ключовим елементом сучасного фінансового інжинірингу, оскільки забезпечує можливість формалізації поведінки фінансових інструментів та прогнозування їхніх параметрів у динамічних умовах ринку. Теоретичні засади моделювання ґрунтуються на системі принципів, що включають часову вартість грошей, імовірнісну природу ринкових коливань, взаємозалежність фінансових потоків, а також необхідність урахування ризиків та змінних зовнішнього середовища [17].

В основі сучасних підходів лежить концепція дисконтованих грошових потоків, яка передбачає приведення майбутніх доходів і витрат до теперішньої вартості з метою визначення їхнього реального економічного ефекту. Такий підхід є фундаментальним для оцінки проектів, вартості інструментів і визначення доцільності інвестиційних рішень. Моделі NPV і IRR залишаються найбільш поширеними внаслідок універсальності та здатності враховувати нерівномірність грошових потоків [18].

Другим важливим теоретичним компонентом є моделювання невизначеності та ймовірнісних характеристик ринку. У цих моделях використовуються концепції стохастичних процесів, зокрема геометричного броунівського руху, що дозволяє описувати поведінку цін активів у середовищі випадкових коливань. Паралельно застосовуються моделі кореляційної залежності, які дають змогу аналізувати взаємозв’язок між фінансовими змінними, наприклад між курсом валюти, ставками та волатильністю [19].

У фінансовому інжинірингу значну роль відіграє моделювання ризику. Теорія портфельного вибору, зокрема модель Марковіца, забезпечує математичне підґрунтя для визначення оптимального поєднання інструментів з урахуванням їхньої очікуваної дохідності та ризиковості. Інші методи, такі як Value-at-Risk, Conditional Value-at-Risk та стрес-тестування, дозволяють

оцінити поведінку інструментів у критичних ринкових ситуаціях, визначаючи можливі втрати з потрібною ймовірністю [20].

Сучасні інструменти моделювання також застосовують імітаційні методи, найбільш відомим з яких є метод Монте-Карло. Він дозволяє генерувати велику кількість можливих сценаріїв зміни параметрів, моделюючи поведінку фінансового інструмента в умовах складних стохастичних процесів. Перевагою методу є його гнучкість, проте він вимагає високої обчислювальної потужності та точного визначення ймовірнісних характеристик [21].

Таким чином, теоретичні основи фінансового моделювання поєднують детерміновані та ймовірнісні методи, що дозволяє створювати комплексні моделі для оцінки інструментів, прогнозування їхньої ефективності та підтримки управлінських рішень у фінансовому інжинірингу.

Хеджування - засіб обмеження ризику шляхом укладання протилежної угоди [22]. Хеджування відіграє ключову роль у системі фінансового інжинірингу, оскільки дає змогу обмежити або трансформувати ризики, притаманні фінансовим операціям. Вибір конкретного інструмента хеджування визначається характеристиками ризику, часовим горизонтом операції, структурою грошових потоків та технологічними вимогами діяльності підприємства. Розуміння теоретичних засад різних підходів дає змогу забезпечити точну оцінку їхньої придатності в конкретних умовах.

Одним із базових інструментів хеджування є форвардний контракт, який забезпечує фіксацію ціни або курсу на майбутню дату. Він є гнучким інструментом, оскільки його умови можуть бути адаптовані відповідно до специфіки операції. Основною перевагою форварду є можливість точного співпадіння строків виконання контракту з датами майбутніх платежів, що забезпечує високу якість хеджування. Однак відсутність централізованого клірингу створює кредитний ризик контрагента [22].

На противагу форвардам, ф’ючерсні контракти стандартизовані та торгуються на біржі, що гарантує виконання зобов’язань через механізм

клірингової палати. Ф’ючерси забезпечують високу ліквідність та знижують кредитний ризик, але потребують підтримання маржі та можуть створювати додаткове навантаження на ліквідність підприємства. Крім того, стандартизованість контрактів часто обмежує можливість їх точного узгодження з реальними потребами підприємства [22].

Опціони як інструмент хеджування забезпечують асиметричність ризику: покупець обмежує свій можливий збиток сплаченою премією, але зберігає потенціал отримання вигоди від сприятливих змін ринку. Опціони особливо ефективні в умовах значної волатильності, коли існує висока ймовірність екстремальних змін параметрів. Однак премія за опціон може бути значною, що впливає на економічну доцільність його використання [22].

Свопи забезпечують трансформацію одного типу фінансових потоків в інший, наприклад, фіксованої процентної ставки у плаваючу або одного валютного потоку в інший. Свопи дозволяють оптимізувати структуру фінансових зобов’язань підприємства, забезпечуючи відповідність між активами та пасивами. Зазвичай вони використовуються у довгострокових проектах, де хеджування має стратегічний характер [22].

Таким чином, різні підходи до хеджування мають свої переваги й обмеження, і вибір між ними залежить від цілей, структури ризиків та економічного контексту діяльності. У межах фінансового інжинірингу ключовим завданням є правильне поєднання інструментів для досягнення необхідного рівня захисту грошових потоків.

1.3. Інформаційні системи фінансового інжинірингу та їх роль у прийнятті управлінських рішень

Розвиток фінансових ринків і зростання складності фінансових інструментів зумовили необхідність використання технологічно розвинених

інформаційних систем, здатних виконувати складні обчислення, аналіз ризиків і моделювання сценаріїв. Сучасні системи фінансового інжинірингу ґрунтуються на принципах автоматизації, інтеграції даних та гнучкої адаптації під потреби користувача [23].

Інформаційні системи забезпечують можливість роботи з великими обсягами даних, включаючи історичні котирування, показники ринкової волатильності, параметри фінансових інструментів та прогнози макроекономічних змін. Їх застосування дозволяє формувати моделі високої точності, у яких взаємозв'язки між змінними відображаються на основі як детермінованих, так і стохастичних алгоритмів.

У сучасному фінансовому інжинірингу широко використовуються системи автоматизованого аналізу, що забезпечують інтеграцію з ринковими даними в реальному часі та здатні адаптуватися до швидких змін ринкової ситуації. Рішення для управління ризиками, такі як Bloomberg, Refinitiv, MATLAB Financial Toolbox чи спеціалізовані аналітичні модулі банківських систем, дозволяють виконувати складні розрахунки з оцінки деривативів, здійснювати хеджування та прогнозувати фінансові показники [24,25].

Важливою складовою інформаційних систем є засоби автоматизованої візуалізації, які дозволяють формувати графічні залежності, індикатори ризику, сценарні дерева та інші інструменти аналітичного представлення інформації. Це забезпечує підвищення точності прийняття рішень і полегшує аналіз поведінки складних інструментів.

Ключовою тенденцією сучасного фінансового інжинірингу є інтеграція з технологіями машинного навчання та штучного інтелекту, що дає змогу використовувати алгоритми прогнозування на основі глибоких нейронних мереж, регресійних моделей та алгоритмів класифікації ризиків. Використання таких технологій значно підвищує якість аналітичних моделей і дозволяє виявляти закономірності, недоступні традиційним методам моделювання [26].

Інформаційні системи також забезпечують можливість автоматизації управлінських рішень, зокрема у сфері хеджування та оптимізації портфеля. Вони дозволяють встановлювати порогові значення для ризиків, автоматично генерувати рекомендації та здійснювати моніторинг у режимі реального часу. Це формує підґрунтя для ефективного використання фінансового інжинірингу як інструмента стратегічного управління.

Подальша еволюція інформаційних систем фінансового інжинірингу характеризується переходом від окремих аналітичних інструментів до комплексних багаторівневих платформ, що охоплюють увесь цикл фінансового управління — від збору та обробки даних до формування управлінських рішень і контролю їх реалізації. Такі платформи функціонують у межах єдиної інформаційної архітектури, яка забезпечує узгодженість фінансових моделей, процедур ризик-менеджменту та стратегічного планування [27].

Важливим аспектом розвитку цих систем є їх інтеграція з корпоративними інформаційними середовищами підприємств і фінансових установ. Зокрема, інформаційні системи фінансового інжинірингу дедалі частіше взаємодіють із ERP-системами, системами управління ризиками (ERM), казначейськими модулями та бухгалтерськими платформами. Це дозволяє забезпечити безперервний потік даних між операційним, фінансовим і стратегічним рівнями управління, мінімізуючи інформаційні розриви та підвищуючи точність фінансових розрахунків.

З методологічної точки зору, сучасні інформаційні системи фінансового інжинірингу орієнтовані на підтримку багатоваріантного аналізу. Йдеться не лише про розрахунок базових сценаріїв, але й про систематичне порівняння альтернативних стратегій фінансування, інвестування та управління ризиками. Такий підхід дозволяє оцінювати не окремі показники ефективності, а комплексний вплив фінансових рішень на стійкість підприємства, його ліквідність, капіталізацію та довгострокову конкурентоспроможність [28].

Окремого значення набуває питання інституційного впровадження інформаційних систем фінансового інжинірингу. Практика свідчить, що ефективність таких систем визначається не лише їх технічними можливостями, а й рівнем організаційної зрілості користувачів. Для повноцінного використання потенціалу фінансового інжинірингу необхідне формування міждисциплінарних команд, що поєднують фінансову експертизу, аналітичні навички та розуміння інформаційних технологій. Без цього навіть найсучасніші платформи ризикують залишитися інструментами формального розрахунку, а не стратегічного управління.

У банківському секторі інформаційні системи фінансового інжинірингу дедалі частіше використовуються як основа для побудови внутрішніх моделей оцінки ризиків і капіталу. Це особливо актуально в контексті міжнародних регуляторних вимог, зокрема стандартів Basel III та їх подальших модифікацій. Системи дозволяють моделювати вплив змін процентних ставок, валютних курсів та кредитних ризиків на показники достатності капіталу, що сприяє підвищенню прозорості та обґрунтованості управлінських рішень [29].

Для корпоративного сектору ключовим напрямом використання таких систем є підтримка інвестиційного аналізу та управління великими проєктами. Інформаційні платформи дозволяють поєднувати фінансове моделювання з оцінкою операційних ризиків, аналізом чутливості та прогнозуванням грошових потоків. У результаті інвестиційні рішення приймаються не на основі статичних показників, а з урахуванням динаміки зовнішнього середовища та можливих структурних змін у бізнес-моделі.

Водночас впровадження інформаційних систем фінансового інжинірингу супроводжується низкою обмежень і викликів. Одним із ключових є проблема якості даних, оскільки складні моделі надзвичайно чутливі до вхідних параметрів. Недостатня повнота або достовірність даних може призвести до хибних управлінських висновків, що підвищує фінансові ризики замість їх зниження. Тому важливою складовою функціонування таких систем є впровадження процедур валідації, аудиту та контролю даних [30].

Ще одним викликом є ризик надмірної складності моделей. Зі зростанням кількості параметрів і сценаріїв підвищується складність інтерпретації результатів, що може ускладнювати процес прийняття рішень. У цьому контексті особливого значення набуває баланс між математичною точністю моделей і їх практичною зрозумілістю для користувачів. Ефективні інформаційні системи повинні не лише виконувати розрахунки, а й забезпечувати пояснювальну функцію, перетворюючи результати моделювання на зрозумілі аналітичні висновки.

В умовах цифрової трансформації фінансового сектору національної економіки інформаційні системи фінансового інжинірингу поступово стають інструментом формування конкурентних переваг. Фінансові установи та компанії, які здатні швидко адаптувати свої моделі до змін ринкового середовища, отримують можливість оперативно коригувати стратегії, знижувати ризики та ефективніше використовувати фінансові ресурси. Це особливо актуально в періоди макроекономічної нестабільності, коли традиційні підходи до прогнозування виявляються недостатніми.

Висновки до розділу 1

Банківська установа у сучасних умовах розглядається не лише як фінансовий посередник, а як повноцінна економічна система, що здійснює самостійну господарську діяльність у межах банківської сфери. Вона функціонує в умовах високої регуляторної насиченості, ринкової конкуренції та зростаючої невизначеності зовнішнього середовища, приймаючи управлінські рішення, які безпосередньо впливають на фінансову стабільність економіки загалом. Як підприємство банківської сфери, банківська установа оперує складними фінансовими потоками, формує портфелі активів і

зобов’язань, управляє ризиками та інвестує у фінансові й технологічні інструменти з метою забезпечення власної стійкості та прибутковості.

У цьому контексті економічна діяльність банківської установи набуває системного характеру та потребує використання науково обґрунтованих методів аналізу, моделювання й прогнозування. Фінансовий інжиніринг виступає як інструментарій, що дозволяє формалізувати управлінські процеси в банківській сфері, інтегрувати фінансові, ризикові та інвестиційні рішення в єдину аналітичну модель та адаптувати діяльність банківської установи до динамічних змін макроекономічного середовища й фінансових ринків.Сформовано теоретико-методичне підґрунтя кваліфікаційної роботи для дослідження фінансового інжинірингу як складової сучасної фінансової системи, що розвивається в умовах цифрової трансформації економіки. Розглянуті підходи дозволяють зробити висновок про те, що фінансовий інжиніринг виступає не лише інструментом створення нових фінансових продуктів, але й системним механізмом управління фінансовими потоками, ризиками та інвестиційними рішеннями.

Як результат аналізу було встановлено, що поєднання фінансового інжинірингу з технологіями FinTech формує якісно нову модель фінансових послуг, орієнтовану на автоматизацію, персоналізацію та підвищення ефективності прийняття рішень. Така синергія забезпечує можливість швидкої адаптації фінансових установ до змін ринкового середовища, зниження транзакційних витрат та розширення доступу до складних фінансових інструментів для ширшого кола економічних агентів.

Дослідження теоретичних основ фінансового моделювання показує, що сучасні методи оцінки фінансових інструментів ґрунтуються на поєднанні детермінованих та стохастичних підходів, що дозволяє адекватно відображати невизначеність ринкових процесів. Узгоджене використання моделей дисконтованих грошових потоків, портфельної теорії, методів оцінки ризиків і імітаційного моделювання створює базу для обґрунтованого аналізу ефективності фінансових рішень у коротко- та довгостроковій перспективі.

Метод хеджування є ключовою складовою фінансового інжинірингу. Встановлено, що вибір інструментів хеджування залежить від структури ризиків, часових параметрів та економічних цілей суб’єкта господарювання. Форвардні, ф’ючерсні, опціонні та своп-інструменти мають різні функціональні можливості, що зумовлює необхідність їх комбінованого використання для досягнення оптимального рівня захисту грошових потоків.

Інформаційні системи у фінансовому інжинірингу мають стратегічне значення для сучасних фінансових установ і підприємств. Інформаційні платформи забезпечують інтеграцію фінансового моделювання, управління ризиками та підтримки управлінських рішень у межах єдиного інформаційного середовища. Їх використання сприяє підвищенню точності розрахунків, прозорості фінансових операцій та ефективності стратегічного планування.

Фінансовий інжиніринг у поєднанні з сучасними інформаційними технологіями формує теоретичну та прикладну основу для подальшого розвитку фінансового сектору національної економіки. Сформовані теоретичні положення є підґрунтям для подальшого емпіричного аналізу, розробки прикладних моделей та обґрунтування практичних рекомендацій, що будуть представлені в наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ 2
СИСТЕМНО-АНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ЗАСТОСУВАННЯ FINTECH У ФІНАНСОВОМУ ІНЖИНІРИНГУ

2.1. Концептуальна модель оцінювання економічної ефективності застосування FinTech у діяльності банківських установ

Авторську концепцію щодо вирішення окресленої проблематики нами висвітлено у [2]. Концепція втілюється у побудовану на її теоретичній основі концептуальну модель для оцінювання економічної ефективності застосування FinTech для вирішення певної проблемної ситуації у діяльності банківської установи з використанням принципів та інструментарію фінансового інжинірингу, реалізованих на базі спеціальної інформаційної моделі даних (див. рис. 2.1).

На рисунку 2.1 схематично представлено багатоконтурну фінансову аналітичну систему, яку розроблено з метою комплексного вирішення актуальної проблеми зростання кількості та складності фінансових ризиків у сучасних умовах нестабільних ринків. Ця комплексна система покликана забезпечити ефективне управління ризиками шляхом створення інтегрованого механізму, який поєднує в собі:

1. Мультирівневу обробку великих масивів фінансових даних з різних джерел.
2. Розширений аналіз ризиків з використанням «робочих» математичних моделей.
3. Автоматизоване формування обґрунтованих управлінських рішень.
4. Механізми оперативного реагування на зміни ринкових умов.

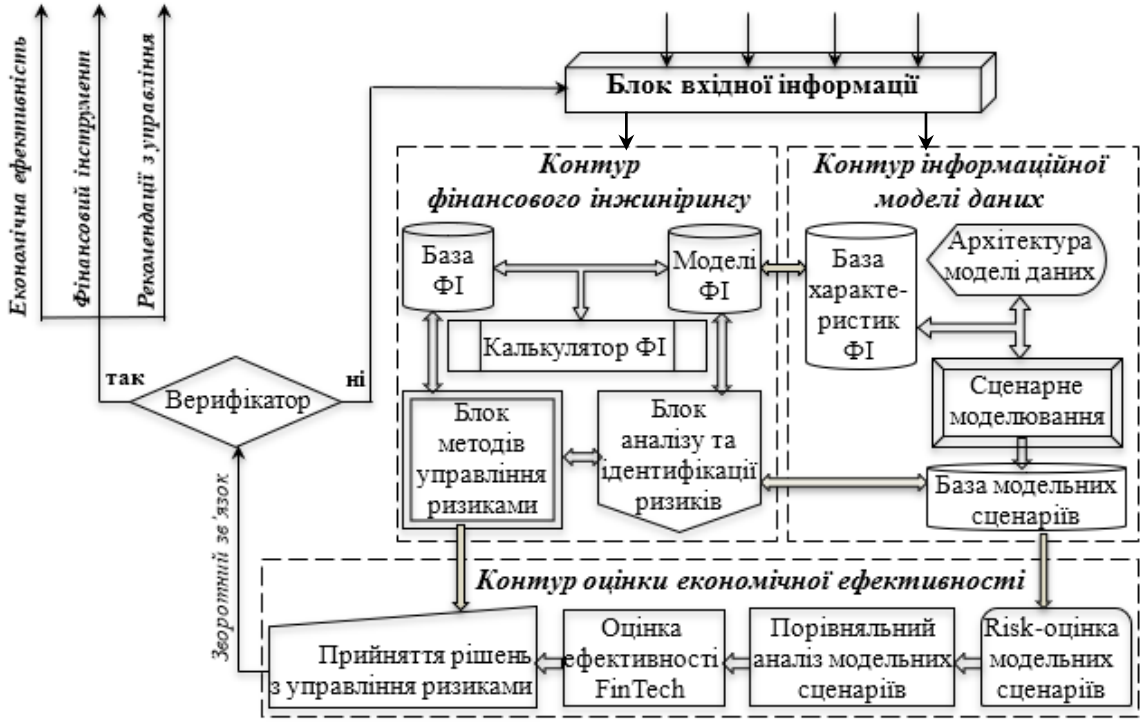


Рисунок 2.1 - Концептуальна модель оцінювання економічної ефективності застосування FinTech для вирішення певної проблемної ситуації у діяльності банківської установи (*Джерело: побудовано автором*)

Система базується на чотирьох структурно-функціональних контурах, які тісно взаємодіють між собою, формуючи єдиний аналітичний комплекс. Кожен контур виконує строго визначену унікальну функцію, при цьому:

– забезпечується безперервний циклічний потік інформації між усіма компонентами системи;

– реалізується принцип доповнюваності та синергії між окремими модулями;

– дотримується єдиний стандарт обробки та аналізу даних;

– запроваджується механізм оперативного обміну проміжними результатами.

Така архітектура дозволяє системі функціонувати як цілісний організм, де кожен елемент вносить свій внесок у загальний аналітичний процес, що значно підвищує ефективність прийняття управлінських рішень у сфері фінансового ризик-менеджменту [2].

Особливу стратегічну роль у запропонованій системі відіграє інтегрований *механізм зворотного зв'язку*, який виконує кілька ключових функцій:

1. Контроль якості даних:

– реалізує багаторівневу перевірку вхідної інформації;

– виявляє аномалії та розбіжності в даних;

– забезпечує своєчасну корекцію помилкових показників.

2. Адаптивність системи:

– дозволяє динамічно переналаштовувати параметри роботи;

– забезпечує оперативну реакцію на зміни ринкових умов;

– реалізує принцип самонавчання системи на основі історичних даних.

3. Оптимізація процесів:

– постійно вдосконалює алгоритми аналізу;

– автоматизує процес виявлення та усунення «вузьких місць».

Актуальність проведеного дослідження визначається декількома ключовими факторами:

1. Інноваційність підходу - запропоновано комплексне інтегрування різних аспектів фінансового аналізу.

2. Практична значущість:

– система здатна суттєво підвищити якість фінансових рішень;

– забезпечує скорочення часу реакції на ринкові зміни;

– дозволяє мінімізувати суб'єктивний фактор у прийнятті рішень.

3. Технологічні переваги:

– поєднує переваги традиційних фінансових методів і сучасних аналітичних технологій;

– забезпечує масштабованість та гнучкість рішень;

– дозволяє інтегрувати нові джерела даних та методи аналізу.

4. Економічний ефект:

– сприяє оптимізації витрат на ризик-менеджмент;

– підвищує прибутковість фінансових операцій;

– зменшує потенційні втрати від неврахованих ризиків.

Такий підхід відкриває нові перспективи для розвитку фінансової аналітики, поєднуючи наукову обґрунтованість з практичною спрямованістю на реальні бізнес-потреби сучасних фінансових установ.

Блок вхідної інформації - це первинна ланка та «пусковий механізм» у роботі всієї аналітичної системи. Цей блок підтримує функцію, що реалізується через три ключові фази:

1. Мультиджерельний збір даних, який інтегрує інформацію з:

– фінансових ринків у реальному часі;

– внутрішніх баз даних установи;

– альтернативних джерел;

– регуляторних звітів та макроекономічних показників.

2. Багаторівнева обробка, що включає:

– очищення від шуму та артефактів;

– нормалізацію форматів і одиниць виміру;

– валідацію на відповідність заданим критеріям;

– об'єднання фрагментованих даних у єдиний простір.

3. Контекстна дистрибуція щодо оптимізації передачі даних для:

– «Контуру фінансового інжинірингу» - структуровані метадані про інструменти;

– «Контуру інформаційної моделі» - нормалізовані показники для сценаріїв.

Контур фінансового інжинірингу реалізує комплексний цикл обробки інформації, який перетворює «сирі» первинні дані на стратегії управління ризиками. Цей процес включає кілька взаємопов'язаних етапів:

1. Ініціалізація робочого циклу через:

– отримання перевірених та структурованих даних від «Блоку вхідної інформації»;

– автоматичне розподілення потоків даних за типами аналізу;

– формування задач для підсистем контуру.

2. Аналітична фаза, яка реалізується через структурні елементи (блоки) контуру.

Блок *«База фінансових інструментів»* виконує такі функції:

– каталогізація інструментів за категоріями;

– встановлення атрибутів;

– оновлення історичних параметрів.

Блок *«База моделей фінансових інструментів»* виконує такі функції:

– застосування прескриптивних моделей;

– калібрування параметрів під поточні ринкові умови;

– визначення граничних значень показників.

3. Розрахункова фаза, яка реалізується через блок *«Калькулятор фінансових інструментів»*, що виконує такі функції:

– виконання комплексних обчислень;

– формування матриць взаємозв'язків між інструментами.

4. Ризик-менеджмент реалізується через такі блоки:

«Блок аналізу та ідентифікації ризиків» виконує такі функції:

– виявлення потенційних загроз;

– класифікація ризиків за рівнем критичності;

– визначення ймовірності реалізації ризикових подій.

«Блок методів управління ризиками» виконує такі функції:

– генерація стратегій відповідно до профілю ризику;

– оптимізація хеджувальних позицій;

– розробка протоколів дій для кризових сценаріїв.

Цей багатоетапний процес забезпечує глибоке розуміння фінансових інструментів та ризиків, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення в умовах невизначеності.

Контур інформаційної моделі даних є ключовим структурним елементом системи підтримки прийняття рішень, що забезпечує цілісність та узгодженість аналітичних процесів. Його архітектура базується на чотирьох взаємодоповнюючих модулях (блоках), які формують замкнутий цикл обробки інформації:

1. «*Блок архітектури моделі даних*» виконує функцію системного інтегратора, забезпечуючи:
   - уніфікацію формату вхідних даних від різних джерел;
   - реалізацію єдиних стандартів якості;
   - захист цілісності даних при міжконтурному обміні.
2. На блок «*База характеристик фінансових інструментів*» покладено підтримку таких функціональних особливостей:
   - глибока класифікація інструментів;
   - профілі з атрибутами для кожного типу активів.
3. «*Блок сценарного моделювання*» реалізує передові методики, зокрема такі:
   - генерацію стресових і стахастичних сценаріїв;
   - імітацію екстремальних ринкових умов;
   - інтеграцію зовнішніх прогнозних моделей;
   - візуалізацію альтернативних сценаріїв.
4. Блок «*База модельних сценаріїв*» забезпечує:
   - контроль сценаріїв;
   - механізми колаборативної розробки;
   - інтеграцію з системою.

Така архітектура дозволяє системі ефективно працювати зі складними залежностями у фінансових даних, забезпечуючи високу точність прогностичних моделей та обґрунтованість прийнятих рішень.

Контур оцінки економічної ефективності виступає завершальною ланкою аналітичного циклу, трансформуючи дані з попередніх контурів у

стратегічні рішення. Його робота ґрунтується на чотирьох взаємопов'язаних аналітичних модулях (блоках):

1. На блок «*Risk-оцінка модельних сценаріїв*» покладено виконання таких завдань:

– отримання від інформаційного контуру набір змодельованих сценаріїв;

– проведення кількісного та якісного аналізу ризиків для кожного із сценаріїв;

– формування ризикових профілів з показниками ймовірності та потенційних втрат.

2. Блок «*Порівняльний аналіз сценаріїв*» реалізує багатокритеріальну оцінку за показниками:

– очікувана дохідність;

– вплив на загальний портфель;

– вартість хеджування.

3. Блок «*Оцінка ефективності FinTech-рішень*» виконує функцію аналізу:

– впливу технологій на операційну ефективність;

– взаємодії технологічного стеку з бізнес-процесами;

та оцінювання:

– швидкості обробки операцій;

– точності алгоритмів;

– економії витрат;

– покращення клієнтського досвіду.

4. «*Блок прийняття рішень*» інтегрує всі попередні аналітичні результати для формування оптимальних стратегій управління, розробки рекомендацій з:

– алокації активів;

– хеджування ризиків;

– технологічних інвестицій,

а також для створення:

– дорожніх карт впровадження;

– протоколів дій для різних ринкових умов;

– системи моніторингу результатів.

Остаточний етап усього циклу передбачає ретельну перевірку та інтерпретацію результатів через систему верифікації, яка на рис. 2.1 представлена блоком «*Верифікатор*», що функціонує за таким алгоритмом:

1. Процес верифікації даних:

– багаторівнева перевірка цілісності та консистентності даних;

– аналіз статистичної значущості результатів;

– контроль логічної узгодженості рекомендацій.

2. Якщо модельний сценарій визнається як «Позитивний», генерується тріада «*Новий фінансовий інструмент* - *Економічна ефективність* - *Управлінські рекомендації*»:

Новий фінансовий інструмент:

– підтвердження технічної коректності моделювання;

– верифікація відповідності ринковим вимогам;

– рекомендації щодо впровадження в портфель;

– оптимальні параметри використання.

Економічна ефективність:

– виявлення аномалій у продуктивності;

– порівняльний аналіз з еталонними показниками;

– діагностика причин відхилень;

– коригувальні пропозиції.

Управлінські рекомендації:

– ідентифікація критичних точок;

– пріоритетність реагування;

– набір конкретних дій.

3. Якщо модельний сценарій визнається як «Негативний» (відхилення), процедура моделювання запускається у новому циклі з оновленими вхідними параметрами з урахуванням оцінки виявлених відхилень від прийнятного варіанту, зокрема алгоритмами системи передбачено такі операції:

– класифікація типів помилок;

– автоматична корекція виявлених невідповідностей;

– повторна обробка через блок вхідних даних;

– фіксація в журналі якості для подальшого аналізу.

Цей механізм забезпечує надійність кінцевих висновків системи та їх практичну придатність для прийняття управлінських рішень у реальних умовах ринку.

Розроблена багатоконтурна фінансова аналітична система представляє собою інноваційний підхід до інтеграції різних аспектів фінансового аналізу. Завдяки чіткій структурі та налагодженому механізму взаємодії між контурами, система здатна ефективно обробляти великі обсяги даних, аналізувати ризики та генерувати обґрунтовані рекомендації для прийняття управлінських рішень.

Ключовою перевагою системи є наявність механізму зворотного зв'язку, який забезпечує високу якість даних та адаптивність системи до змін ринкових умов. Верифікаційний блок дозволяє не лише виявляти помилки, але й оперативно їх виправляти, спрямовуючи дані на повторну обробку за необхідності.

Практичне застосування системи дозволить фінансовим установам:

– підвищити точність аналізу ризиків;

– оптимізувати процес прийняття рішень;

– зменшити вплив суб'єктивних факторів;

– покращити ефективність управління фінансовими інструментами.

Подальший розвиток системи може включати вдосконалення алгоритмів машинного навчання для прогнозування ринкових тенденцій, а також розширення функціоналу для роботи з новими типами фінансових

інструментів. Реалізація даної системи відкриває нові перспективи для автоматизації фінансового аналізу та підвищення конкурентоспроможності фінансових установ у сучасних умовах.

У цьому контексті важливим чинником успішної трансформації є розвиток людського капіталу. Кваліфіковані фахівці, здатні працювати на стику фінансів, аналітики та IT, стають ключовим ресурсом для банків і фінтех-компаній. Необхідність постійного підвищення кваліфікації, перекваліфікації та залучення нових талантів набуває стратегічного значення. Навчальні програми мають бути максимально практичними, зосередженими на вирішенні реальних кейсів та інтегрованими із сучасними цифровими платформами.

2.2. Фінансові інструменти: опис, моделі та юзкейси

У межах дослідження сформовано систематизований перелік базових і похідних фінансових інструментів, що використовуються у сучасній банківській та інвестиційній практиці. Метою даного розділу є формування уніфікованої бази моделей фінансових інструментів, яка поєднує їх економічну сутність, типові use-case (приклади застосування) та формалізовані математичні моделі.

Готівка. Сума випущених в обіг паперових і монетних грошей, які є дійсними платіжними засобами.

Use case: малий бізнес розраховується з постачальником, коли безготівкові можливості недоступні через відключення електрики.

Валюта. Грошова одиниця, що використовується як засіб розрахунку при торгівлі.

Use case: Експортер зберігає виручку в доларах, щоб захиститися від девальвації гривні.

Кредитна лінія. Позичальник отримує право на використання кредиту у відведений термін з лімітом.

Use case: Підприємство отримує доступ до оборотних коштів у разі пікового попиту.

Депозит. Грошові кошти, які банк прийняв від вкладника на визначений термін чи без терміну

Use case: Фізична особа розміщує гроші на депозит, щоб отримати фіксований дохід.

Хеджування. Засіб обмеження ризику шляхом укладання протилежної угоди.

Use case: Експортер певної товарної позиції (натуральна, фінансова, інформаційна тощо) страхує ризик падіння ціни на міжнародному ринку за допомогою форвардів.

Позика. Передача активів у грошовій або натуральній формі на певний час із зобов'язанням повернення.

Use case: Агент бере позику для оплати певної угоди.

Цінні папери. Документи, що засвідчують зобов'язальні відносини між емітентом та власником.

Use case: Компанія випускає акції для залучення інвестицій.

Вексель. Цінний папір із безумовним грошовим зобов'язанням сплатити визначену суму.

Use case: Будівельна компанія розраховується з постачальником матеріалів векселем.

Репо. Угода про продаж цінних паперів із зобов'язанням їх викупу.

Use case: Банк продає цінні папери з обов'язком викупу, щоб отримати короткострокову ліквідність.

Трастові сервіси. Довірче управління активами, фондами чи майном клієнтів.

Use case: Фонд управляє майном клієнта з метою його збереження і примноження.

Страхові деривативи. Фінансові інструменти для страхування ризиків від катастроф чи подій.

Use case: Компанія купує катастрофічні облігації для захисту від наслідків стихійних лих.

ETF. Біржові індексні фонди (exchange-traded fund) для диверсифікації інвестиційного портфеля.

Use case: Інвестор купує ETF на S&P 500 для диверсифікації портфеля.

Кредитні деривативи (CDS). Інструменти для страхування ризику дефолту позичальника.

Use case: Інвестор купує CDS, щоб застрахуватися від дефолту по єврооблігаціях України.

Синдикований кредит. Кредит, наданий групою банків одному великому позичальнику.

Use case: Група банків надає великій компанії кредит на будівництво інфраструктури.

Лізинг. Фінансова оренда обладнання чи транспорту з подальшим викупом або без нього.

Use case: Підприємство бере обладнання в лізинг, щоб уникнути великих одноразових витрат.

Факторинг. Фінансування компанії через викуп банком дебіторської заборгованості.

Use case: Компанія передає банку борги своїх клієнтів, щоб отримати гроші швидше.

Своп. Угода про обмін активів, процентних виплат або ставок для оптимізації структури капіталу.

Use case: Компанія змінює кредит з доларів у гривню, щоб уникнути валютного ризику.

Ф'ючерсний контракт. Біржовий контракт між покупцем і продавцем на постачання активу у майбутньому з фіксованою ціною.

Use case: Аграрій фіксує ціну на пшеницю для майбутнього врожаю.

Форвардний контракт. Нестандартизований позабіржовий контракт між сторонами про купівлю/продаж активу в майбутньому за зафіксованою ціною.

Use case: Металургійний завод домовляється про постачання руди за фіксованою ціною через пів року.

Математична модель:

$$F = S * e^{(r*t)}, \quad (2.1)$$

де F – ціна форвардного контракту;

S – поточна (спотова) ціна активу;

r – безризикова процентна ставка;

t - час до виконання контракту (у роках);

e – експонента.

Опціон. Право придбати або продати актив у майбутньому на заздалегідь визначених умовах.

Use case: Інвестор купує опціон на акції, щоб мати право придбати їх за фіксованою ціною.

Математична модель:

$$C = S * N(d_1) - K * e^{-rt} * N(d_2), \quad (2.2)$$

де C – ціна опціону;

S – поточна ціна базисної акції;

N(d) – ймовірність того, що відхилення буде менше в умовах стандартного нормального розподілу;

c – ціна виконання опціону;

r – безризикова процентна ставка;

t – час до закінчення терміну опціону.

Акція. Свідоцтво про власність на частку статутного капіталу акціонерного товариства.

Use case: Інвестор купує акції IT-компанії для участі в її зростанні.

Математична модель:

$$P0 = \frac{D1}{r-g}, \quad (2.3)$$

де P0 – поточна ціна акції;

D1 – дивіденди в наступному періоді;

r – необхідна ставка доходності;

g – темп зростання дивідендів.

Облігації. Цінні папери, за якими позичальник сплачує певну суму власнику по завершенні терміну та відсотки.

Use case: Держава випускає ОВДП (облігації внутрішньої державної позики) для фінансування дефіциту бюджету.

Математична модель:

$$P = \sum_{t=1}^{N} \frac{c}{(1+r)^t} + \frac{F}{(1+r)^N}, \quad (2.4)$$

де P – ціна облігації;

c – процентний дохід;

F – номінальна вартість облігації;

r – ставка дисконтування;

N – кількість періодів до погашення.

NPV (Net Present Value). Сума приведених вартостей (PV) вхідних і вихідних платежів (витрат та доходів) пов'язаних з інвестицією чи проєктом протягом усього часу тривання.

Use case: Інвестор оцінює, чи варто запускати будівництво заводу.

Математична модель:

$$NPV = \sum_{N}^{t=0} \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (2.5)$$

де CFt – грошовий потік у період t;

r – ставка дисконтування;

N – кількість періодів.

Капіталізація. Процес накопичення вартості активу шляхом додавання відсотків до основної суми.

Use case: Банк додає відсотки до депозиту, збільшуючи суму вкладу.

Математична модель:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n}, \quad (2.6)$$

де PV – поточна вартість;

FV – майбутня вартість;

r – процентна ставка за період;

n – кількість періодів.

Сформована база фінансових інструментів охоплює ключові елементи фінансової екосистеми - від найпростіших ліквідних засобів до складних похідних і інвестиційних моделей. Поєднання економічних характеристик, прикладів практичного використання та математичних моделей забезпечує цілісне представлення кожного інструмента як об’єкта аналізу та управління. Отримана структура створює методологічну основу для подальшого сценарного моделювання, оцінювання ризиків і економічної ефективності FinTech-рішень, а також дозволяє інтегрувати окремі фінансові інструменти у єдину інформаційно-аналітичну систему підтримки прийняття рішень у банківських установах.

2.3. Сценарне моделювання: план модельного експерименту

Для реалізації сценарного моделювання розділимо усі параметри моделей (2.1) – (2.6) на керовані (змінні моделі) і некеровані (зовнішні параметри) та представимо цю інформацію у таблиці 2.1.

Проведений аналіз математичних моделей фінансових інструментів, наведених у таблиці 2.1, дозволяє зробити висновок про те, що ключовою відмінністю між ними є характер керованих параметрів та ступінь їх впливу на кінцевий результат розрахунку. Керовані змінні моделей виступають інструментом проактивного управління, оскільки саме через їх зміну суб’єкти господарювання можуть адаптувати фінансові інструменти до власних цілей, часових горизонтів та ризикових обмежень.

Таблиця 2.1 – Групування параметрів моделей за ознакою «керованості» (Джерело: складено автором)

№	Назва	Модель	Керовані (змінні моделі)	Некеровані (зовнішні параметри)
1	Форвардний контракт	$F = S * e^{(r*t)}$	t — час до виконання контракту	S — спотова ціна активу; r — безризикова ставка; e — експонента
2	Опціон	$C = S * N(d_1) - K * e^{-rt} * N(d_2)$	K — ціна виконання; t — строк дії опціону	S — ціна активу; r — безризикова процентнта ставка; $N(d_1)$, $N(d_2)$ — нормальний розподіл
3	Акція	$P0 = \frac{D1}{r - g}$	D_1 — дивіденди	r — ставка доходності; g — темп зростання
4	Облігація	$P = \sum_{t=1}^{N} \frac{c}{(1+r)^t} + \frac{F}{(1+r)^N}$	c - купон; N—періоди	r — ставка дисконту; F — номінал
5	Чиста приведена вартість	$NPV = \sum_{N}^{t=0} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$	CF_t — грошові потоки; N — періоди	r — ставка дисконтування
6	Капіталізація	$PV = \frac{FV}{(1+r)^n}$	FV — майбутня вартість; n — періоди	r — процентна ставка

Проведений аналіз математичних моделей фінансових інструментів, наведених у таблиці 2.1, дозволяє зробити висновок про те, що ключовою відмінністю між ними є характер керованих параметрів та ступінь їх впливу на кінцевий результат розрахунку. Керовані змінні моделей виступають інструментом проактивного управління, оскільки саме через їх зміну суб’єкти господарювання можуть адаптувати фінансові інструменти до власних цілей, часових горизонтів та ризикових обмежень.

У моделі форвардного контракту керованим параметром є час до виконання контракту t. Діапазон його можливих значень визначається

умовами конкретної господарської операції та типовою практикою позабіржових ринків. У короткострокових операціях t зазвичай коливається в межах від 0,25 до 1 року, що відповідає періоду одного фінансового циклу. Для довгострокових контрактів, пов'язаних із постачанням сировини або енергоресурсів, допустимим є збільшення t до 2–3 років. Зростання цього параметра підвищує чутливість ціни контракту до змін безризикової ставки та посилює ризик відхилення ринкової ціни від зафіксованого рівня [31].

У моделі оцінки опціону керованими параметрами виступають ціна виконання K та час до закінчення терміну дії t. Діапазон зміни K зазвичай встановлюється відносно поточної ринкової ціни базового активу і може варіюватися в межах ±20–30 %, що дозволяє формувати опціони типу «in the money», «at the money» та «out of the money». Параметр t для опціонів, як правило, змінюється від кількох тижнів до одного року для біржових інструментів, тоді як у позабіржових контрактах він може досягати 2–3 років. Збільшення строку дії опціону підвищує його вартість за рахунок зростання часової складової премії [32].

У моделі оцінки акцій керованим параметром є очікувані дивіденди D_1. Їхній можливий діапазон визначається фінансовою політикою емітента та прогнозом його прибутковості. У стабільних компаніях дивіденди зазвичай зростають у межах 3–7 % на рік, тоді як у компаніях з агресивною стратегією розвитку можливі суттєві коливання або навіть тимчасова відсутність дивідендних виплат. Зміна D_1 має прямий пропорційний вплив на оцінку вартості акції, що робить цей параметр критично важливим для моделювання [33].

Для облігаційної моделі керованими параметрами є купонний дохід «*c*» та кількість періодів до погашення N. Значення c зазвичай варіюється залежно від типу емітента та рівня ризику і може коливатися в межах 5–12 % річних для державних та корпоративних облігацій у національній валюті. Параметр N визначається строком запозичення і зазвичай становить від 1 до 10 років, а в

окремих випадках — до 30 років. Збільшення строку погашення підвищує чутливість ціни облігації до змін ставки дисконтування [34].

У моделі чистої приведеної вартості керованими параметрами виступають грошові потоки CF_t та тривалість проєкту N. Діапазон зміни CF_t залежить від масштабу інвестиційного проєкту та може коливатися в широких межах, зокрема внаслідок змін обсягів виробництва, цін реалізації або операційних витрат. Тривалість проєкту N зазвичай охоплює період від 3 до 15 років для промислових інвестицій. Чим більшим є часовий горизонт, тим більшого значення набуває коректний вибір ставки дисконтування та аналіз ризиків [35].

У моделі капіталізації керованими параметрами є майбутня вартість FV та кількість періодів n. Значення FV залежить від початкового внеску та обраної стратегії накопичення і може варіюватися в межах, визначених цільовими показниками інвестора. Кількість періодів n зазвичай коливається від 1 до 10 років для коротко- та середньострокових депозитних операцій і може досягати 20–30 років у довгострокових накопичувальних програмах. Збільшення n посилює ефект складних відсотків, що суттєво впливає на кінцевий результат [36].

Узагальнюючи проведений аналіз, можна стверджувати, що керовані параметри моделей фінансових інструментів формують основу для сценарного аналізу та оптимізації фінансових рішень. Обґрунтований вибір діапазонів їх змін дозволяє адекватно відобразити реальні економічні умови, підвищити точність розрахунків та забезпечити практичну цінність моделей у процесі фінансового інжинірингу.

Висновки до розділу 2

Розроблено та обґрунтовано авторську концепцію оцінювання економічної ефективності застосування FinTech у діяльності банківських установ на основі принципів фінансового інжинірингу. Запропонований підхід

реалізовано у вигляді багатоконтурної фінансової аналітичної системи, що поєднує інструменти збору та обробки даних, фінансового моделювання, управління ризиками та оцінки економічної доцільності управлінських рішень.

Побудована концептуальна модель дозволяє комплексно враховувати зростаючу складність фінансових ризиків у сучасних нестабільних ринкових умовах та забезпечує інтеграцію фінансових і технологічних компонентів у єдиному аналітичному середовищі. Реалізація багатоконтурної архітектури сприяє безперервному обміну інформацією між елементами системи, підвищенню узгодженості розрахунків і зменшенню часових витрат на прийняття рішень.

Особливе значення в межах дослідження має механізм зворотного зв’язку та верифікації результатів, який забезпечує контроль якості даних, адаптивність системи до змін зовнішнього середовища та можливість самонавчання на основі історичних спостережень. Це підвищує надійність отриманих результатів і практичну придатність рекомендацій, сформованих системою.

Здійснено систематизацію фінансових інструментів, що використовуються в банківській та інвестиційній діяльності, наведено відповідні математичні моделі та практичні юзкейси щодо їх застосування. Аналіз моделей форвардних і ф’ючерсних контрактів, опціонів, акцій, облігацій, інвестиційних показників та процесів капіталізації дозволив показати універсальність інструментарію фінансового інжинірингу та його здатність адаптуватися до різних управлінських задач.

Окрему увагу приділено сценарному моделюванню, в межах якого параметри моделей було згруповано за ознакою «керовані» та «некеровані». Це дало змогу визначити діапазони можливих змін керованих змінних, обґрунтувати їх економічний зміст та оцінити вплив на результати розрахунків. Такий підхід створює методичну основу для проведення стрес-

тестування, аналізу чутливості та оптимізації фінансових рішень у межах інформаційної системи.

Запропонована концепція оцінювання економічної ефективності застосування FinTech є науково обґрунтованою та практично значущою. Вона дозволяє підвищити точність аналізу фінансових ризиків, зменшити вплив суб’єктивних факторів, оптимізувати управління фінансовими інструментами та забезпечити стійкість банківських установ в умовах динамічного ринкового середовища. Отримані результати створюють основу для подальшого розвитку системи, зокрема шляхом розширення використання методів машинного навчання та інтеграції нових фінансових інструментів і джерел даних.

РОЗДІЛ 3
АПРОБАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ФІНАНСОВОГО ІНЖИНІРИНГУ НА ПРИКЛАДІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ “AEROTECHUA”

3.1. Формування гіпотетичного інвестиційного сценарію та характеристика проєкту “AeroTechUA”

Для апробації розробленої інформаційної моделі сценарного моделювання та оцінювання ефективності FinTech-рішень було сформовано економічно реалістичний інвестиційний сценарій. У якості об’єкта дослідження обрано проєкт компанії “AeroTechUA”, яка ухвалює стратегічне рішення про будівництво нового підприємства з виробництва розвідувальних та ударних безпілотних літальних апаратів. Актуальність даного сценарію зумовлена різким зростанням попиту на безпілотні системи в умовах сучасних безпекових викликів та трансформації оборонно-промислового комплексу.

Проєкт передбачає створення повноцінного виробничого циклу, що включає спорудження виробничих комплексів, закупівлю високотехнологічного обладнання, залучення кваліфікованого інженерного персоналу, організацію лабораторії науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (R&D), а також формування інфраструктури для серійного випуску нових моделей БПЛА. Загальний обсяг інвестицій оцінюється приблизно у 40 млн доларів США, а плановий строк реалізації проєкту становить близько 18 місяців, що дозволяє віднести його до категорії середньо- та довгострокових капіталомістких інвестицій.

Інвестиційний проєкт “AeroTechUA” є типовим прикладом високотехнологічної ініціативи, яка характеризується значною капіталомісткістю, тривалим інвестиційним циклом та підвищеною чутливістю до макроекономічних, фінансових і ринкових ризиків. Значна частина витрат пов’язана з імпортом обладнання, комплектуючих та технологічних рішень, що формує складну багатокомпонентну структуру

грошових потоків і підвищує роль фінансового планування та управління ризиками на всіх етапах реалізації проєкту.

У зв’язку з цим банківська установа залучається до проєкту не лише як джерело фінансування, а й як аналітичний партнер, відповідальний за комплексну оцінку ризиків і розробку оптимальної фінансової архітектури. У межах попереднього техніко-економічного аналізу банк здійснює багаторівневу оцінку зовнішнього середовища проєкту, що включає аналіз макроекономічних параметрів, прогнозування валютних курсів, оцінювання волатильності цін на композитні матеріали, батарейні модулі та електронні компоненти. Додаткову увагу приділено технічним ризикам, пов’язаним із можливими затримками постачання обладнання, зміною технологічних вимог або потенційним моральним старінням виробничих процесів.

Внутрішнє середовище проєкту аналізується крізь призму прогнозних грошових потоків, структури операційних і капітальних витрат, а також здатності підприємства генерувати достатній операційний прибуток для забезпечення своєчасного обслуговування боргових зобов’язань. Саме на цьому етапі розроблена інформаційна модель використовується як інструмент інтеграції фінансових даних, сценарного аналізу та формування обґрунтованих управлінських рішень, що робить даний сценарій показовим для оцінки її практичної ефективності.

3.2. Валютний ризик

Одним із ключових викликів реалізації інвестиційного проєкту є валютний ризик, зумовлений тим, що понад 80 % капітальних витрат номіновано в іноземних валютах, насамперед у доларах США та японській єні. Така структура фінансування формує високу чутливість загальної вартості проєкту до коливань валютного курсу національної грошової одиниці. В умовах макроекономічної нестабільності та воєнного стану девальваційні

процеси набувають системного характеру, що істотно ускладнює фінансове планування та прогнозування грошових потоків.

Девальвація гривні безпосередньо транслюється у зростання вартості імпортного обладнання, комплектуючих та технологічних рішень, які є критично необхідними для функціонування високотехнологічного виробництва. Навіть відносно помірні коливання валютного курсу можуть призводити до суттєвого перевищення запланованих капітальних витрат, що, своєю чергою, негативно впливає на показники чистої приведеної вартості (NPV) та загальну інвестиційну привабливість проєкту.

Як продемонстровано на рисунку 3.1, динаміка валютного курсу характеризується тенденцією до зростання девальваційного тиску, що підсилює ризики фінансової нестабільності інвестиційного циклу. У таких умовах валютний ризик перестає бути другорядним фактором і трансформується у системоутворюючий елемент фінансової архітектури проєкту. Це обумовлює необхідність його формалізованого врахування в межах інформаційної моделі, а також застосування сценарного підходу до оцінювання можливих наслідків зміни валютного курсу для структури капітальних витрат та довгострокової фінансової стійкості проєкту.

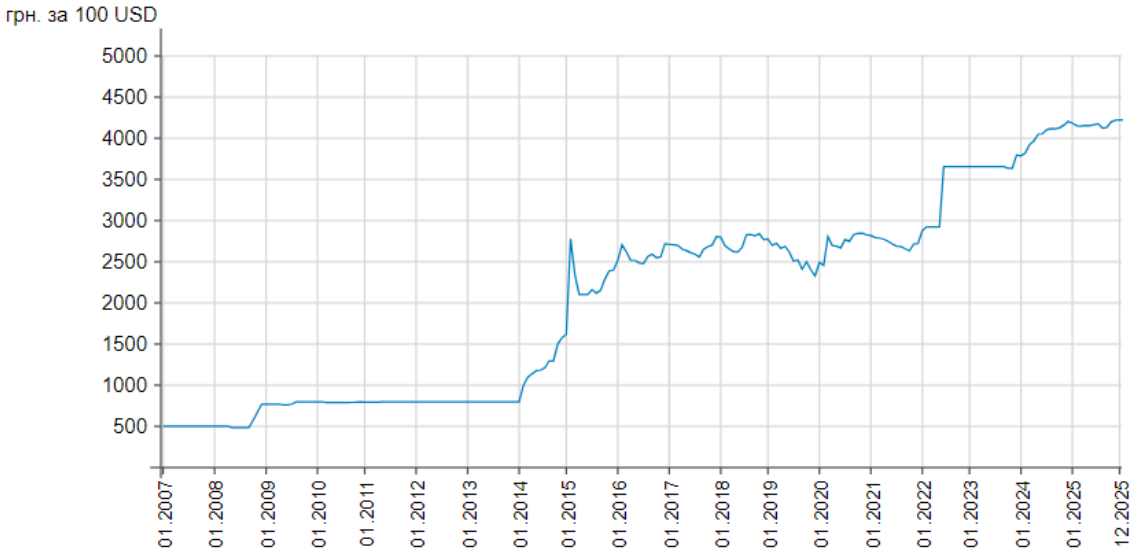


Рисунок 3.1 – графік курсу долара США Нацбанку [37]

Таким чином, валютний ризик у проєкті “AeroTechUA” виступає не лише як джерело потенційних фінансових втрат, але й як ключовий параметр сценарного моделювання, від ефективності управління яким значною мірою залежить успішність реалізації інвестиційної ініціативи загалом.

.

3.3 Вибір інструментів валютного хеджування

Логічним продовженням аналізу валютного ризику є кількісна оцінка його впливу на інвестиційні параметри проєкту, насамперед на обсяг капітальних витрат. З огляду на те, що значна частина CAPEX компанії “AeroTechUA” формується за рахунок імпортного обладнання, комплектуючих та технологічних рішень, зміни валютного курсу безпосередньо транслюються у зростання або зниження загальної вартості проєкту в національній валюті. Саме тому в межах інформаційної моделі доцільно перейти від якісної ідентифікації ризику до його формалізованого вимірювання.

Для цього використовується спрощена, але наочно інтерпретована модель впливу девальвації на капітальні витрати, яка дозволяє швидко оцінити чутливість проєкту до змін валютного курсу. В основі підходу лежить припущення, що приріст загального обсягу інвестицій прямо пропорційний частці капітальних витрат, номінованих в іноземній валюті, та темпу девальвації національної валюти. Така постановка задачі є цілком обґрунтованою для сценарного аналізу на етапі попереднього техніко-економічного обґрунтування та широко застосовується в банківській практиці управління інвестиційними ризиками.

Формалізація цього впливу здійснюється за допомогою співвідношення (3.1), яке дозволяє безпосередньо пов’язати макроекономічний фактор девальвації з фінансовими параметрами проєкту. Застосування даної формули в межах сценарного моделювання дає змогу отримати діапазони можливих

змін CAPEX для різних варіантів розвитку валютної ситуації, що, у свою чергу, створює основу для подальшого порівняльного аналізу фінансових інструментів хеджування та оцінки їх ефективності.

$$\Delta CAPEX = CAPEXFX * \delta \quad (3.1)$$

де CAPEXFX - частина капітальних витрат, номінована в іноземній валюті; δ - темп девальвації національної валюти.

На основі формули (3.1) було розраховано зміну капітальних витрат для трьох базових сценаріїв валютної динаміки — песимістичного, реалістичного та оптимістичного. Результати цих розрахунків узагальнено в таблиці 3.1, яка демонструє, що навіть помірна девальвація гривні здатна призвести до суттєвого зростання інвестиційних витрат у доларовому еквіваленті. Таким чином, отримані кількісні оцінки не лише підтверджують критичність валютного ризику для проєкту “AeroTechUA”, але й слугують аналітичною базою для обґрунтованого вибору інструментів фінансового інжинірингу, зокрема форвардних контрактів, у наступних етапах дослідження.

Таблиця 3.1 – Сценарії зміни CAPEX при девальвації (Джерело: складено автором)

Сценарій	Девальвація	Зміна CAPEX
Песимістичний	10–15 %	+3,2–4,8 млн USD
Реалістичний	5–7 %	+1,6–2,2 млн USD
Оптимістичний	0–3 %	мінімальний вплив

У межах песимістичного сценарію передбачається девальвація національної валюти в діапазоні 10–15 %, що, за оцінкою банку, за відсутності хеджування призводить до збільшення капітальних витрат проєкту приблизно на 3,2–4,8 млн дол. США та, відповідно, до погіршення показників його економічної ефективності, зокрема зниження значення чистої приведеної вартості (NPV). Реалістичний сценарій базується на припущенні помірної девальвації гривні на рівні 5–7 %, що обумовлює додаткове зростання капітальних витрат у межах 1,6–2,2 млн дол. США та має обмежений, але відчутний вплив на фінансові результати проєкту. Оптимістичний сценарій передбачає незначні коливання валютного курсу в межах 0–3 %, за яких вплив девальвації на структуру капітальних витрат є мінімальним і не створює суттєвих загроз для реалізації інвестиційного проєкту.

З огляду на таку волатильність банк моделює вплив різних фінансових інструментів на стійкість грошових потоків, спираючись на сформовану базу моделей фінансових інструментів, яка дозволяє кількісно порівнювати альтернативні рішення в межах єдиної інформаційної моделі. Особливу увагу приділено порівняльному аналізу ефективності форвардних і ф’ючерсних контрактів як базових інструментів хеджування валютного ризику. Форвардні контракти в контексті даного проєкту забезпечують можливість точного узгодження дати виконання контракту з фактичними датами валютних платежів постачальникам обладнання, що є критично важливим за умов нерівномірного графіка інвестиційних витрат. Гнучкість форвардів дозволяє формувати індивідуальні умови контрактів відповідно до обсягів і структури імпортних платежів, а відсутність маржинальних вимог мінімізує додаткове навантаження на ліквідність підприємства в інвестиційній фазі проєкту. Математична оцінка ефективності форвардного хеджування здійснюється з використанням формули (2.1), яка дає змогу визначити зафіксовану майбутню вартість валютних зобов’язань і тим самим зменшити відхилення фактичних капітальних витрат від запланованих.

Ф’ючерсні контракти, попри високу ринкову ліквідність і мінімальний кредитний ризик, демонструють нижчу адаптивність до інвестиційних потреб проєкту “AeroTechUA”. Їх застосування обмежене стандартизованими строками виконання та передбачає необхідність підтримання маржинального забезпечення. В умовах підвищеної курсової волатильності це створює ризик виникнення численних margin call, що може призвести до тимчасового дефіциту грошових коштів у критичні моменти реалізації проєкту.

З урахуванням високої частки імпортних компонентів у структурі CAPEX, нерівномірного графіка валютних платежів і підвищеної чутливості чистої приведеної вартості (NPV) проєкту до курсових коливань, банк обґрунтовує доцільність застосування форвардних контрактів як базового інструменту валютного хеджування. Ключовою перевагою форварду є можливість точного узгодження строків виконання контракту з фактичними датами здійснення валютних платежів, що мінімізує часові розриви між фінансовими зобов’язаннями та реальними грошовими потоками, а також усуває ризики маржинального навантаження на ліквідність підприємства.

Кількісна оцінка ефективності форвардного хеджування здійснюється на основі формули (2.1), реалізованої у вигляді розрахункового калькулятора в середовищі Microsoft Excel, результати якого наведено на рисунку 3.2.

Інструмент	Показник	Значення	Розрахунок
Форвардний контракт	S	32000000	2400000
	e	1	
	r	7,50%	
	t	1	

Рисунок 3.2 – Розрахунок форвардного контракту (Джерело: складено автором)

Згідно з проведеними розрахунками, за поточної спотової вартості валютних зобов’язань S = 32,0 млн дол. США, безризикової процентної ставки r =7,5% та строку контракту t = 1 рік, форвардна ціна дозволяє зафіксувати

майбутній обсяг валютних платежів таким чином, що приріст капітальних витрат становить близько 2,4 млн дол. США.

Отримане значення є суттєво нижчим за очікувані втрати у межах песимістичного сценарію девальвації (3,2–4,8 млн дол. США) та лише незначно перевищує рівень реалістичного сценарію. Це свідчить про те, що навіть з урахуванням вартості форвардного контракту зафіксована величина валютних зобов'язань забезпечує більш прогнозовану та економічно прийнятну динаміку CAPEX порівняно з відсутністю хеджування. Таким чином, результати розрахунків підтверджують доцільність використання форвардних контрактів як оптимального інструменту валютного ризик-менеджменту в межах інвестиційного проєкту "AeroTechUA" та демонструють практичну ефективність розробленої інформаційної моделі фінансового інжинірингу.

3.4 Застосування фінансових інструментів у межах інформаційної моделі управління ризиками

Паралельно з аналізом валютних ризиків у межах розробленої інформаційної моделі банк здійснює комплексну оцінку інших фінансових та операційних ризиків проєкту, що потребує обґрунтованого вибору відповідних фінансових інструментів. Для цього використовується сформована в межах дослідження база моделей фінансових інструментів, яка містить формалізовані описи, приклади застосування та математичні моделі, що дозволяє інтегрувати інструменти безпосередньо у сценарне моделювання.

З метою зниження навантаження на початкові капіталовкладення банк розглядає можливість диференціації джерел фінансування, зокрема шляхом застосування лізингових механізмів для частини високотехнологічного обладнання. Лізинг, як окремий фінансовий інструмент із власною моделлю грошових потоків, дозволяє розподілити витрати в часі, зменшити потребу у значних одноразових платежах та знизити ризик ліквідності на інвестиційній

фазі проєкту. У межах інформаційної моделі параметри лізингових угод відносяться до керованих змінних, що дає змогу аналізувати альтернативні графіки платежів та їх вплив на показник NPV.

З огляду на значний загальний обсяг інвестицій та концентрацію кредитного ризику, доцільним визнається формування синдикованого кредиту за участю кількох банківських установ. У базі моделей фінансових інструментів синдикований кредит представлено як механізм колективного фінансування, що дозволяє розподілити ризик між учасниками синдикату та зменшити навантаження на капітал окремого банку. У сценарному моделюванні це дає змогу оцінити вплив різних структур кредитування на вартість капіталу та фінансову стійкість проєкту.

Для мінімізації технічних і виробничих ризиків, пов’язаних із можливими затримками постачання обладнання, відмовами виробничих ліній або зовнішніми форс-мажорними обставинами, банк розглядає застосування страхових деривативів. Відповідні інструменти, включені до бази моделей, дозволяють формалізувати вплив страхових виплат на грошові потоки та оцінити їх ефективність у різних сценаріях розвитку подій.

Крім того, у разі високої залежності від одного або обмеженого кола критичних постачальників, банк аналізує можливість використання кредитних деривативів, зокрема кредитних дефолтних свопів. Такі інструменти дають змогу частково трансформувати кредитний ризик контрагентів у контрольований фінансовий показник, що підлягає кількісній оцінці в межах сценарного аналізу.

Таким чином, інтеграція бази моделей фінансових інструментів у процес оцінювання ризиків забезпечує системний підхід до вибору фінансової архітектури проєкту “AeroTechUA”. Це дозволяє не лише ідентифікувати ключові ризики, але й кількісно порівняти альтернативні інструменти управління ними, формуючи обґрунтовані управлінські рішення в межах розробленої інформаційної моделі фінансового інжинірингу

Узагальнюючи результати аналізу, банк доходить висновку, що комплексне поєднання форвардних контрактів, лізингових механізмів, синдикованого кредитування та страхових інструментів забезпечує оптимальну конфігурацію фінансової архітектури, яка мінімізує ринкові та операційні ризики, стабілізує грошові потоки та забезпечує стійкість інвестиційного проєкту на всіх етапах його реалізації.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі здійснено практичну апробацію розробленої інформаційної моделі фінансового інжинірингу на прикладі гіпотетичного, але економічно реалістичного інвестиційного проєкту компанії “AeroTechUA”. Запропонований сценарій дозволив продемонструвати прикладне застосування багатоконтурної інформаційної моделі для інтегрованого аналізу ризиків, сценарного моделювання та обґрунтування управлінських рішень у сфері банківського ризик-менеджменту.

У межах апробації було показано, що високотехнологічні капіталомісткі проєкти з істотною часткою імпортних компонентів є надзвичайно чутливими до макроекономічних факторів, насамперед до валютних коливань. Кількісна оцінка валютного ризику за допомогою формалізованої моделі впливу девальвації на капітальні витрати підтвердила, що навіть помірні зміни валютного курсу здатні суттєво погіршувати показники економічної ефективності проєкту, зокрема NPV.

Сценарне моделювання дозволило перейти від якісного опису ризиків до їх кількісного порівняння та створило аналітичну основу для вибору оптимальних фінансових інструментів. Застосування сформованої бази моделей фінансових інструментів забезпечило єдину методологічну платформу для оцінювання альтернативних рішень і дозволило інтегрувати

валютні, фінансові та операційні ризики в межах єдиної інформаційної системи.

Результати порівняльного аналізу показали, що в умовах нерівномірного графіка валютних платежів та високої чутливості проєкту до курсових коливань форвардні контракти є найбільш ефективним інструментом валютного хеджування. Їх використання забезпечує стабілізацію капітальних витрат у песимістичному сценарії девальвації та дозволяє обмежити зростання CAPEX до рівня, близького до реалістичного сценарію, навіть з урахуванням додаткових витрат на хеджування. Водночас застосування ф'ючерсних контрактів супроводжується підвищеними ризиками ліквідності через маржинальні вимоги, що знижує їх привабливість для інвестиційної фази проєкту.

Крім валютного хеджування, у межах апробації обґрунтовано доцільність використання лізингових механізмів, синдикованого кредитування, страхових та кредитних деривативів як елементів комплексної фінансової архітектури проєкту. Такий підхід дозволяє розподілити ризики, знизити навантаження на ліквідність та підвищити загальну стійкість грошових потоків.

Загалом результати розділу підтверджують, що розроблена інформаційна модель фінансового інжинірингу є ефективним інструментом підтримки прийняття рішень у банківській діяльності. Вона забезпечує інтеграцію сценарного аналізу, кількісної оцінки ризиків та вибору фінансових інструментів, що особливо важливо в умовах високої невизначеності та макроекономічної нестабільності.

ВИСНОВКИ

Дипломна робота є результатом комплексного дослідження та аналізу застосування принципів фінансового інжинірингу у діяльності банківських установ та інвестиційних проєктів на прикладі компанії “AeroTechUA”. У роботі показано, що сучасні високотехнологічні капіталомісткі проєкти характеризуються значною чутливістю до макроекономічних факторів, зокрема до валютних коливань, а ефективне управління фінансовими ризиками є ключовим для забезпечення їх стійкості та прибутковості.

Проведене дослідження дозволило також узагальнити теоретичні підходи до розуміння фінансового інжинірингу як системного елементу сучасної фінансової архітектури. У роботі показано, що в умовах зростання складності економічного середовища та високого рівня невизначеності традиційні інструменти фінансового аналізу потребують доповнення адаптивними моделями, здатними враховувати нелінійні взаємозв’язки між ризиками, грошовими потоками та інвестиційними рішеннями.

За допомогою розробленої багатоконтурної інформаційної моделі фінансового інжинірингу вдалося не лише систематизувати фінансові інструменти та їх математичні моделі, але й інтегрувати їх у сценарне моделювання ризиків, що дозволило кількісно оцінювати вплив девальвації на капітальні витрати та приймати обґрунтовані рішення щодо вибору інструментів валютного хеджування. Важливим результатом дослідження є обґрунтування ролі банківської установи як активного економічного агента, що поєднує функції фінансового посередника, аналітичного центру та учасника процесу управління ризиками. Застосування форвардних контрактів, лізингових механізмів, синдикованого кредитування та страхових інструментів показало реальні можливості оптимізації фінансової архітектури проєкту, стабілізації грошових потоків та мінімізації ризиків.

Дослідження підтвердило, що інтеграція фінансових інструментів у межах інформаційної моделі забезпечує підвищення точності прогнозування, дозволяє ефективно управляти ризиками та підтримує прийняття стратегічних

управлінських рішень. Реалізація запропонованих підходів сприяє не лише фінансовій стабільності інвестиційного проєкту, але й підвищенню його економічної ефективності та конкурентоспроможності компанії на ринку високих технологій. Разом з тим результати дослідження створюють підґрунтя для подальшого розвитку запропонованих підходів. Перспективним напрямом є розширення інформаційної моделі шляхом інтеграції методів машинного навчання, автоматизованого прогнозування та аналізу великих масивів фінансових даних, що дозволить ще точніше оцінювати ризики та підвищити якість управлінських рішень.

Отже, результати роботи підтверджують актуальність та практичну значущість впровадження інформаційних моделей фінансового інжинірингу у банківському та інвестиційному середовищі, відкриваючи перспективи для подальшого удосконалення методів управління ризиками та оптимізації фінансових рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ashby W. R. An Introduction to Cybernetics. London: Chapman & Hall, 1956. P. 295.

2. Глущевський В.В., Каплун Р.Д., Бакуров К.В. Fintech банківського бізнесу: фінансовий інжиніринг & інформаційні моделі даних. Фінансові інструменти сталого розвитку економіки: матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Чернівці, 10 квіт. 2025 р. Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2025. С. 300-304.URL:https://finance.chnu.edu.ua/media/2dyp5dji/2025_-conference_chernivtsi_compressed.pdf (дата звернення - 21.10.2025).

3. Glushchevsky V.V., Bakurov K.V., Glushchevska V.V. How Revolution in Fintech Becomes a Weapon Of Economic Defense. Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці: матер. IX Міжнар. наук.-метод. конф., м. Чернівці, 24-25 квіт. 2025 р. Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2025. С. 15-16. URL: https://emm.cv.ua/ix-mizhnarodna-naukovo-metodichna-konferentsiya-matematichni-metodi-modeli-ta-informatsijni-tehnologiyi-v-ekonomitsi-copy/ (дата звернення - 11.10.2025).

4. Glushchevsky V., Bakurov K., Devin V. The DNA of Financial Engineering in Modern Financial Technology. Інженерні інновації та розбудова національної економіки : матер. II Міжнар. наук.-практ. конф. ІННІ ім. Ю.м. Потебні ЗНУ, м. Запоріжжя, 15-16 трав. 2025 р. Одеса: ВД «Гельветика», 2025. С. 181-182. URL: https://www.znu.edu.ua/ii_znu/nauka/2025/4zbirnik_konfer_2025.pdf (дата звернення - 11.10.2025).

5. Глущевський В.В., Бакуров К.В., Каплун Р.Д. Фінансові інструменти банківських установ: опис, моделі, цифрова структура. Сучасні економічні перспективи в умовах формування суспільства сталого розвитку: матер. IV Всеук. наук.-практ. конф. молодих вч. та студ., м. Переяслав, 22 трав. 2025 р., Переяслав: УГСП, 2025. URL:

https://drive.google.com/file/d/1xfPOc_zhSD86fQG8TWQVMJWlbugEGFLe/view (дата звернення - 11.10.2025).

6. Що таке фінтех і як він впливає на ваше життя вже сьогодні? Економічна правда : спецкроет «FinTech». 2018. URL: https://web.archive.org/web/20210417093440/https:/www.epravda.com.ua/projects/fintech/2018/12/5/641431/ (дата звернення - 13.10.2025).

7. А.В., Андросова О.Ф. Банківські операції: навч. посібник. Київ: Кондор, 2008. 410 с.

8. Баранова В.Г., Андреєва Я.С., Сташкевич Н.М. Сучасні тенденції фінансового інжинірингу в банківській системі. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, 2019. С. 85–90.

9. Navigating fintech and banking risks: insights from a systematic literature review. URL: https://www.nature.com/articles/s41599-025-05055-9 (дата звернення - 13.10.2025).

10. Рудюк Л.В. Фінансові технології як ефективний інструмент підвищення рівня фінансової інклюзії в Україні. Економічний науковий портал. 2021. URL: https://ekonomics.com.ua/s59- (дата звернення - 13.10.2025).

11. UKRSIBBANK. Навчальний портал. URL: https://ukrsibbank.davintoo.com/ (дата звернення - 16.10.2025).

12. Пахомова І., Шестопалова О., Луцька О. Оцінка розвитку ринку інноваційних фінансових технологій. Електронне наукове видання «Наука Online». 2023. URL: https://nauka-online.com/publications/economy/2023/6/03-18/ (дата звернення: 15.10.2025).

13. Шишкіна О. Вплив фінтех-інновацій на глобальні валютні ринки. Науковий журнал AAB Economics. 2023. URL: https://aab-economics.kmf.uz.ua/aabe/article/view/98 (дата звернення - 15.10.2025).

14. Arner, D. W., Buckley, R. P. & Zetzsche, D. A. . Fintech for financial inclusion: A framework for digital financial transformation. UNSW Law Research Paper, 2018. pp. 18-87. URL: https://www.ada-

microfinance.org/sites/default/files/2020-12/fintech-for-financial-inclusion-a-framework-for-digital-financial-transformation.pdf (дата звернення - 15.10.2025).

15. Ye G.L. Relationship between FinTech and Financial Engineering: A Review. Beijing Institute of Technology at Zhuhai. 2023. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4370091 (дата звернення - 16.10.2025).

16. Alaassar A., Mention A.-L., Aas T.H. Facilitating innovation in FinTech: a review and research agenda. Research paper. 2022. URL: https://d-nb.info/1257761390/34 (дата звернення - 16.10.2025).

17. Low R.K.Y., Tan E. The Role of Analysts' Forecasts in the Momentum Effect. 2016. p. 67–84.

18. Brealey R., Myers S., Allen F. Principles of Corporate Finance. 13th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020. p 24.

19. Hull J.C. Options, Futures, and Other Derivatives. 11th ed. Pearson, 2021. P. 89-96.

20. Гітман Л.Дж., Джонк М.Д. Основи інвестування. Київ, 1997.

21. Metropolis N. The Beginning of the Monte Carlo Method. 1987. P. 125–130.

22. Арбузов С.Г., Колобов Ю.В., Міщенко В.І., Науменкова С.В. Банківська енциклопедія. Київ, 2011. 504 с.

23. Fabozzi F.J., Modigliani F., Jones F.J. Foundations of Financial Markets and Institutions. 2010. P. 269-282.

24. MATLAB for Quantitative Finance and Risk Management. MathWorks: офіційна документація та програмні рішення. URL: https://www.mathworks.com/solutions/finance-and-risk-management.html (дата звернення - 20.10.2025).

25. Financial data. MathWorks Documentation. URL: https://www.mathworks.com/help/datafeed/financial-data.html (дата звернення - 20.10.2025).

26. Kang, Y., Ryu, D. & Webb, R.I. How well do machine learning models in finance work? Financial Innovation. 2025. Vol. 11, Article 128. URL: https://link.springer.com/article/10.1186/s40854-025-00870-0 (дата звернення - 21.10.2025).

27. Інформаційні системи у фінансовій сфері. Освітній портал Studik. 2024. URL: https://www.studik.dp.ua/uk/informatsijni-systemy/inf-systemy-v-finansovij-sferi/2024/ (дата звернення: 21.10.2025).

28. Integrated Financial Strategies. RCMOS Scientific Journal. URL: https://submissoesrevistarcmos.com.br/index.php/rcmos/article/download/643/1371/2278 (дата звернення - 22.10.2025).

29. Basel III: International regulatory framework for banks. Bank for International Settlements. URL: https://www.bis.org/bcbs/basel3.htm (дата звернення - 21.10.2025).

30. Financial Data Quality Management for Business Success. VIS Banking Analytics. URL: https://visbanking.com/financial-data-quality-management (дата звернення - 22.10.2025).

31. Примостка Л.О. Фінансовий менеджмент у банку. Київ, 2004. URL: https://buklib.net/books/33516/ (дата звернення -25 10..2025).

32. Understanding Time Decay in Options: Definition, Impact, and Examples. URL: https://www.investopedia.com/terms/t/timedecay.asp (дата звернення -25.10.2025).

33. Black F., Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. Journal of Political Economy. 1973. 637 p.

34. Convexity in Bonds: Definition and Examples. URL: https://www.investopedia.com/terms/c/convexity.asp (дата звернення - 25.10.2025).

35. Lin G.C.I., Nagalingam S.V. CIM Justification and Optimisation. 2000. P. 36.

36. Time Value of Money. Corporate Finance Institute. URL: https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/time-value-of-money/ (дата звернення - 25.10.2025).

37. Девальвація української гривні. Мінфін України: аналітичний портал. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/devaluation/ (дата звернення - 28.10.2025)