

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

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

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Оксана ТИМОЩУК

« ____ » _____ 2023 р.

Дипломна робота

на здобуття ступеня бакалавра

**за освітньо-професійною програмою «Системний аналіз і
управління» спеціальності 124 «Системний аналіз»
на тему: «Оцінка ефективності інвестиційного проекту»**

Виконав:

студент IV курсу, групи КА-94

Кармазін Володимир Андрійович _____

Керівник:

Доцент, к.т.н. Тимошук Оксана Леонідівна _____

Консультант з економічного розділу:

Доцент к.е.н., Рощина Надія Василівна _____

Консультант з нормоконтролю:

к.ф.-м.н. Статкевич Віталій Михайлович _____

Рецензент:

Доцент кафедри системного проектування,

к.т.н., доцент, Безносик Олександр Юрійович _____

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

Студент _____

Київ – 2023 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

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

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 124 «Системний аналіз»

Освітня програма «Системний аналіз і управління»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Оксана ТИМОЩУК

«__» травня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту

Кармазіну Володимиру Андрійовичу

1. Тема роботи «**Оцінка ефективності інвестиційного проекту**», керівник роботи Тимощук Оксана Леонідівна, доцент кафедри ММСА, затверджені наказом по університету від 30 травня 2023 р. № 2065-с
2. Термін подання студентом роботи 12.06.2023.
3. Вихідні дані до роботи: приклади вхідних даних для аналізу
4. Зміст роботи: Знайомство з інвестиційними проектами та їх оцінкою, Опис методів оцінки ефективності інвестиційних проектів, Розробка програмного продукту та реалізація програми
5. Перелік ілюстративного матеріалу: Постановка задачі, ПП-програмний продукт, Аналіз Результатів, Порівняння результатів
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
економічний	Рощина Н.В., доц., к.е.н.		

7. Дата видачі завдання

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Формулювання тематики (напрямку) дослідження.	01.09.2022 – 30.09.2022	виконано
2	Аналіз актуальності задач стосовно тематики дослідження	01.10.2022 – 30.10.2022	виконано
3	Аналіз відомих результатів стосовно тематики дослідження	01.11.2022 – 30.11.2022	виконано
4	Формулювання задач дослідження	01.12.2022 – 30.12.2022	виконано
5	Уточнення теми дипломної роботи	21.02.2023	виконано
6	Збір статичних даних, попередній аналіз даних	01.03.2023 – 30.03.2023	виконано
7	Розробка програмного продукту для виконання обчислювальних експериментів	01.03.2023 – 30.04.2023	виконано
8	Виконання обчислювальних експериментів, аналіз та оформлення результатів	01.05.2023 – 20.05.2023	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки у цілому	19.05.2023 – 25.05.2023	виконано
10	Підготовка презентації для захисту	25.05.2023 – 27.05.2023	виконано
11	Попередній захист дипломної роботи	28.05.2023 – 30.05.2023	виконано
12	Захист дипломної роботи	19.06.2023 – 22.06.2023	виконано

Студент

Володимир КАРМАЗІН

Керівник

Оксана ТИМОЩУК

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 87 с., 7 табл., 20 рис., 2 дод., 17 джерел.

ПРОЕКТ, ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ, ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУ, УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ, МЕТОДИ ОЦІНКИ ПРОЕКТІВ.

Об'єкт дослідження: проект, інвестиційний проект та процес їх оцінювання.

Мета дослідження: спрощення оцінювання ефективності інвестиційного проекту.

Використані методи: Метод дисконтованого грошового потоку (DCF), метод порівняння (Comparative Method), метод стохастичного аналізу (Monte Carlo Simulation), метод повернення активів (Return on Assets - ROA), метод внутрішньої норми прибутковості, метод чистої приведеної вартості, метод дисконтованого терміну прибутковості, метод індексу прибутковості.

Отримані результати: розраховано індекс прибутковості проекту, розраховано чисту приведену вартість проекту, розраховано внутрішню норму прибутковості, надано рекомендації щодо інвестування в проект.

ABSTRACT

Thesis: 87 p., 7 tables, 20 figures, 2 appendices, 17 references.

PROJECT, INVESTMENT PROJECT, PROJECT EVALUATION, PROJECT MANAGEMENT, PROJECT EVALUATION METHODS.

Research Objectives: The research aims to simplify the evaluation of investment projects.

Research Object: This study focuses on investigating projects, investment projects, and the process of evaluating them.

Methods Used: The following methods were employed: Discounted Cash Flow (DCF) method, Comparative Method, Stochastic Analysis (Monte Carlo Simulation) method, Return on Assets (ROA) method, Internal Rate of Return (IRR) method, Net Present Value (NPV) method, Discounted Payback Period method, and Profitability Index method.

Results Obtained: The project yielded the following results: calculation of the project's profitability index, determination of the net present value, calculation of the internal rate of return, and provision of recommendations for project investment.

.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ЗНАЙОМСТВО З ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЕКТАМИ ТА ЇХ ОЦІНКОЮ	10
1.1 Актуальність аналізу оцінки інвестиційних проектів	10
1.1.1 Історія розвитку управління проектами	11
1.2 Поняття інвестиційних проектів, оцінки інвестиційних проектів, керування ризиками	15
1.2.1 Інвестиційні проекти	15
1.2.2 Оцінювання інвестиційних проектів	15
1.2.3 Ризики та керування ними	16
1.2.4 Оцінка ефективності проекту під впливом ризику та невизначеності	17
1.2.5 Методи оцінювання інвестиційних проектів	18
Висновки до розділу 1	19
2 ОПИС МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ	20
2.1 Різні методи оцінки проектів	20
2.1.1 Метод чистої приведеної вартості	22
2.1.2 Метод внутрішньої норми прибутковості	24
2.1.3 Період окупності (Payback Period)	26
2.1.4 Індекс рентабельності (Profitability Index)	27
2.1.5 Аналіз сценаріїв (Scenario Analysis)	28
2.1.6 Метод дисконтованого грошового потоку (DCF)	29
2.1.7 Метод порівняння (Comparative Method)	31

	7
2.1.8 Метод стохастичного аналізу (Monte Carlo Simulation):	32
2.1.9 Метод повернення активів (Return on Assets - ROA):	33
2.3 Переваги та недоліки	36
2.4 Алгоритм застосування методів	37
Висновки до розділу 2	37
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ТА РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ	39
3.1 Інструкція з експлуатації	39
3.2 Відпрацювання програми	41
3.2.1 Аналіз даних	41
3.2.2 Графік	45
3.2.3 Функція "Add Cashflow"	46
3.3 Інші результати програми	47
Висновки до розділу 3	49
4 ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	50
4.1 Постановка задачі проектування	50
4.2 Обґрунтування функцій програмного продукту	51
4.3 Обґрунтування системи параметрів ПП	54
4.4 Аналіз експертного оцінювання параметрів	56
4.5 Аналіз рівня якості варіантів реалізації функцій	61
4.6 Економічний аналіз варіантів розробки ПП	63
4.7 Вибір кращого варіанту ПП техніко-економічного рівня	68
ВИСНОВКИ	71
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	73
ДОДАТОК А ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ	75

ВСТУП

Інвестиційний проект - це планована діяльність, спрямована на отримання прибутку або досягнення інших цілей шляхом вкладання коштів у певну діяльність або об'єкт. Він передбачає інвестування фінансових, людських та матеріальних ресурсів з метою створення, розвитку та вдосконалення продукту, послуги, технології або інфраструктури.

Основні риси інвестиційного проекту включають наступне:

1. Цільовий результат: Інвестиційний проект має конкретну ціль, яку необхідно досягти. Це може бути отримання прибутку, покращення ефективності, розвиток нового продукту або розширення бізнесу.

2. Обмеженість ресурсів: Інвестиційний проект передбачає використання обмежених ресурсів, таких як гроші, людські ресурси, матеріали, технології тощо. Важливо ефективно управляти цими ресурсами для досягнення поставлених цілей.

3. Планована тривалість: Інвестиційний проект має чітко визначений графік виконання, який передбачає поетапне здійснення різних дій і досягнення проміжних результатів.

4. Ризики: Інвестиційний проект пов'язаний з певним рівнем ризику, який може вплинути на досягнення цілей. Ризики можуть бути пов'язані з фінансовими змінами, змінами в ринкових умовах, технологічними проблемами, зміною управлінського середовища тощо.

5. Оцінка ефективності: Інвестиційний проект підлягає оцінці ефективності, щоб визначити його прибутковість, рентабельність та вартість для інвесторів. Для цього застосовуються різні методи оцінки, такі як NPV, IRR, ROI тощо.

Інвестиційні проекти можуть бути реалізовані в різних сферах, таких як бізнес, будівництво, енергетика, транспорт, інформаційні технології тощо. Ключовим аспектом є те, що вони передбачають витрати коштів з метою отримання майбутніх доходів або результатів.

Сучасна економіка вимагає уваги до раціонального використання ресурсів та досягнення максимального ефекту в умовах обмежених фінансових можливостей. В цьому контексті інвестиційні проекти стають невід'ємною складовою розвитку підприємств та економічного прогресу. Однак, перед реалізацією будь-якого інвестиційного проекту, його ефективність повинна бути об'єктивно оцінена, щоб мінімізувати ризики та максимізувати прибутковість.

Ціль даної дипломної роботи полягає в дослідженні методів оцінки ефективності інвестиційних проектів та їх застосуванні для прийняття обґрунтованих рішень щодо інвестицій. У ході дослідження будуть проаналізовані різні підходи до оцінки, враховані фінансові, економічні та соціальні аспекти, а також будуть розглянуті можливості моделювання ризиків та управління ними.

Передбачається, що результати цього дослідження сприятимуть удосконаленню процесу оцінки ефективності інвестиційних проектів, допоможуть зробити обґрунтовані рішення та підвищити конкурентоспроможність підприємств.

Робота базується на даних, які були зібрані з різних джерел, включаючи фінансову звітність підприємств, наукові статті, монографії та публікації в галузі оцінки ефективності інвестиційних проектів.

Таким чином, в дослідженні цієї дипломної роботи будуть розглянуті основні аспекти оцінки ефективності інвестиційних проектів, аналізовані методи та підходи, а також надані практичні рекомендації щодо покращення процесу оцінки.

1 ЗНАЙОМСТВО З ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЕКТАМИ ТА ЇХ ОЦІНКОЮ

1.1 Актуальність аналізу оцінки інвестиційних проектів

Оцінка ефективності інвестиційних проектів є важливою складовою процесу управління проектами та прийняття стратегічних рішень в бізнесі. Актуальність аналізу оцінки інвестиційних проектів базується на кількох ключових факторах:

-Ризикове середовище:

Сучасне бізнес-середовище характеризується значною невизначеністю, зростаючими ризиками та швидко змінюючимися ринковими умовами. В такому середовищі ефективне управління інвестиційними проектами вимагає детального аналізу та оцінки ризиків, що допомагає зменшити можливі негативні наслідки та збільшити шанси на успіх.

-Змінність умов конкуренції:

Сприятлива конкурентна позиція на ринку є важливим фактором для успіху бізнесу. Оцінка ефективності інвестиційних проектів дозволяє визначити, наскільки проект буде конкурентоздатним та прибутковим у порівнянні з аналогічними проектами на ринку.

-Необхідність раціонального використання ресурсів:

Оцінка ефективності інвестиційних проектів дозволяє виявити потенційні можливості для раціонального використання ресурсів, таких як капітал, праця, матеріали та інші. Це допомагає підвищити продуктивність та ефективність бізнесу.

-Фінансова обґрунтованість рішень:

Оцінка ефективності інвестиційних проектів забезпечує фінансову обґрунтованість прийнятих рішень. Вона дозволяє оцінити потенційні ризики та переваги проекту, враховуючи фінансові показники, такі як прибутковість,

рентабельність, звітність та інші. Це сприяє збалансованому та раціональному фінансовому управлінню.

-Потреба у стратегічному плануванні:

Оцінка ефективності інвестиційних проектів є важливою частиною стратегічного планування організації. Вона допомагає визначити, які проекти слід реалізовувати, які інвестиції потрібні та яким чином це вплине на стратегію та розвиток компанії.

-Соціальна відповідальність:

Оцінка ефективності інвестиційних проектів також враховує соціальну відповідальність компанії. Аналізуючи вплив проекту на соціальну сферу, включаючи аспекти сталого розвитку, екологічність, сприяння громадським ініціативам тощо, організація може забезпечити позитивний вплив на суспільство.

Таким чином, аналіз оцінки ефективності інвестиційних проектів є актуальною та необхідною задачею для успішного управління проектами, прийняття обґрунтованих стратегічних рішень та досягнення фінансової стійкості та успіху організації. Вирішення цієї задачі допомагає покращити управління ризиками.

1.1.1 Історія розвитку управління проектами

Управління проектами є областю, яка постійно розвивається та еволюціонує, щоб відповідати змінюваним умовам та потребам бізнесу. Історія розвитку управління проектами охоплює декілька етапів, кожен з яких вніс свій внесок у розвиток інструментів та підходів до управління проектами.

Перший етап: Традиційне управління проектами

Перші згадки про управління проектами виникли в ранньому 20 столітті у сфері інженерії та будівництва. Проекти в цей період зазвичай виконувалися на основі лінійних моделей, де кожна фаза проекту послідовно виконувалася без змін та коригувань під час реалізації. Управління проектами

на той час було фокусоване на плануванні, контролі та виконанні проектних робіт.

Другий етап: Методологія критичного шляху (Critical Path Method - CPM) та Метод критичного ланцюжка (Critical Chain Method - CCM):

Методологія критичного шляху (Critical Path Method - CPM) є одним з найбільш поширених методів планування та контролю проектів. Вона використовується для визначення найбільш критичних завдань проекту, які впливають на тривалість виконання проекту в цілому.

Основна ідея методології CPM полягає у побудові мережевої моделі проекту, що складається зі списку завдань та залежностей між ними. Кожне завдання представляється в вигляді вузла, а залежності між завданнями - у вигляді стрілок. Залежності вказують порядок виконання завдань та можуть включати обмеження залежності часу або ресурсів.

У методології CPM для кожного завдання визначаються такі параметри:

1. Час виконання (Duration): Час, необхідний для виконання завдання.
2. Ранній початок (Early Start - ES): Найближчий можливий момент початку завдання.
3. Ранній закінчення (Early Finish - EF): Найближчий можливий момент закінчення завдання.
4. Пізній початок (Late Start - LS): Найпізніший можливий момент початку завдання без затримок в загальному терміні проекту.
5. Пізнє закінчення (Late Finish - LF): Найпізніший можливий момент закінчення завдання без затримок в загальному терміні проекту.

Критичний шлях визначається як послідовність завдань, які мають найбільшу тривалість у всьому проекті. Це означає, що будь-які затримки в виконанні цих завдань автоматично призводять до затримок у виконанні проекту в цілому.

Методологія CPM дозволяє визначити загальний тривалість проекту, ідентифікувати критичний шлях та інші важливі параметри, а також

планувати та контролювати роботу над проектом. Вона є ефективним інструментом для управління часом та ресурсами проекту, допомагає визначити пріоритети та уникнути затримок у виконанні проектних завдань.

У 1950-1960 роках з'явилися нові підходи до управління проектами - методологія критичного шляху (CPM) та метод критичного ланцюжка (CCM). Метод CCM впроваджував підхід до управління ризиками, де основний фокус був на ідентифікації та управлінні критичними ресурсами та залежностями.

Третій етап: З'явлення проектного менеджменту

В 1969 році був заснований Інститут управління проектами (Project Management Institute - PMI), який сприяв поширенню практик управління проектами та розвитку проектного менеджменту як окремої дисципліни. У цей період було створено низку стандартів, методологій та інструментів, таких як Project Management Body of Knowledge (PMBOK)(яка є однією з найвпливовіших книг з управління проектами), що визначили ключові принципи та практики управління проектами.

Інститут управління проектами (Project Management Institute - PMI) є однією з провідних міжнародних організацій, що спеціалізується на розвитку та стандартизації управління проектами. Він надає професійні сертифікації, ресурси, методології та стандарти, які сприяють розширенню знань та навичок у галузі управління проектами.

PMI пропонує різні сертифікації, включаючи Project Management Professional (PMP), що є найбільш визнаним та популярним сертифікатом у галузі управління проектами. Цей сертифікат вимагає успішного проходження іспиту, а також підтвердження практичного досвіду в управлінні проектами.

Четвертий етап: Agile та Scrum

У 1990-2000 роках з'явилися гнучкі методології управління проектами, такі як Agile та Scrum. Agile та Scrum - це методології управління проектами,

які використовуються для розробки програмного забезпечення та інших проектів, особливо в умовах невизначеності та швидкозмінних вимог.

Agile - це підхід до управління проектами, який ставить акцент на ітераційну та інкрементальну розробку, гнучкість, співпрацю замовника та багато командну роботу. Він розроблений з метою забезпечити більш ефективну та адаптивну реалізацію проектів, де вимоги можуть змінюватись протягом процесу розробки. Agile покликаний прискорити виконання проектів, забезпечити швидку зворотну зв'язок та зробити процес більш гнучким для адаптації до змін.

Scrum є одним з найпоширеніших фреймворків, який використовується в рамках Agile. Він надає конкретні рекомендації щодо організації роботи в команді, планування, управління часом та комунікації. В Scrum проект розбивається на невеликі часові інтервали, називані спринтами, які зазвичай тривають від 1 до 4 тижнів. Команда працює над певними завданнями протягом спринту, після чого відбувається розгляд результатів та планування наступного спринту. Scrum акцентує на самоорганізації команди, регулярних зустрічах та використанні візуальних інструментів, таких як Scrum Board, для відстеження прогресу.

Ці методології Agile та Scrum надають командам більшу гнучкість, швидкість та зосередженість на результаті. Вони дозволяють швидко реагувати на зміни, підтримують прозорість та співпрацю всередині команди та замовником проекту.

П'ятий етап: Інтеграція та розширення підходів

Сучасне управління проектами поєднує елементи традиційного підходу, Agile та інших гнучких методологій. Інтеграція та розширення підходів дозволяє організаціям вибирати та застосовувати найбільш ефективні методи та інструменти для конкретного проекту, враховуючи його характеристики, обставини та вимоги.

Завдяки історії розвитку управління проектами сьогодні ми маємо широкий спектр методологій, підходів та інструментів для ефективного управління проектами. Це дозволяє компаніям досягати поставлених цілей, знижувати ризики та забезпечувати успішну реалізацію проектів у різних сферах бізнесу.

1.2 Поняття інвестиційних проектів, оцінки інвестиційних проектів, керування ризиками

1.2.1 Інвестиційні проекти

Інвестиційний проект - це планована діяльність, яка передбачає вкладення фінансових, людських та матеріальних ресурсів з метою отримання прибутку чи досягнення інших бізнес-цілей. Інвестиційні проекти можуть бути пов'язані з будівництвом нових об'єктів, розширенням підприємств, розробкою нових продуктів або впровадженням нових технологій.

1.2.2 Оцінювання інвестиційних проектів

Оцінювання інвестиційних проектів - це процес визначення потенційної ефективності проекту перед його реалізацією. Цей процес включає аналіз фінансових, економічних, соціальних та інших факторів, що впливають на проект, з метою прийняття обґрунтованих рішень щодо його фінансової доцільності та ризиків.

Оцінювання інвестиційних проектів включає такі етапи:

1. Аналіз ринку та конкурентного середовища: дослідження ринкових тенденцій, аналіз попиту та конкурентів, визначення потенційного попиту на продукцію чи послуги, які будуть створені в рамках проекту.

2. Технічне дослідження: вивчення технічних аспектів проекту, оцінка його технічної впроваджуваності, визначення необхідних технологій та ресурсів.

3. Фінансовий аналіз: розрахунок інвестиційних витрат, оцінка очікуваних доходів та витрат протягом життєвого циклу проекту, розрахунок показників рентабельності, прибутковості та інших фінансових показників.

4. Економічний аналіз: оцінка впливу проекту на економіку, розрахунок економічної ефективності, врахування зовнішніх факторів та ризиків.

5. Соціальний аналіз: оцінка впливу проекту на суспільство, врахування соціальних аспектів, вивчення можливих соціальних наслідків та користі для громадськості.

1.2.3 Ризики та керування ними

Керування ризиками - це процес ідентифікації, аналізу, оцінки та керування ризиками, які можуть вплинути на успішність інвестиційного проекту. Ризик - це можливість виникнення небажаних подій або втрат, які можуть негативно позначитися на проекті.

Ключові етапи керування ризиками включають:

Ризики в інвестиційних проектах є невід'ємною частиною процесу інвестування. Вони виникають через невизначеність у майбутньому, зовнішні фактори, непередбачувані події та інші небезпеки, які можуть вплинути на успішність проекту. Важливо розрізняти ризики відміжності від невдачі. Ризики - це можливі небажані події, а невдача - це фактичне невиконання проекту або досягнення мінімальних цілей.

Щоб уникнути або мінімізувати ризики в інвестиційних проектах, можна прибїгнути до вживання наступних заходів:

1. Аналіз ризиків: Це передумова для ефективного управління ризиками. Проведення детального аналізу ризиків дозволяє виявити потенційні загрози, їх вплив та ймовірність.

2. Розробка стратегій мінімізації ризиків: Розробка конкретних стратегій та планів дій для мінімізації ризиків. Це може включати резервування фінансових ресурсів, створення альтернативних планів дій, залучення експертів з ризик-менеджменту та інше.

3. Моніторинг та контроль: Регулярний моніторинг і оцінка ризиків протягом усього життєвого циклу проекту. Це дозволяє виявляти нові ризики, оцінювати ефективність прийнятих стратегій та вчасно реагувати на зміни.

4. Диверсифікація портфелю: Розподіл інвестицій між різними проектами або активами для зменшення концентрації ризиків. Це дозволяє зменшити можливі втрати в разі невдачі одного проекту.

5. Страхування: Використання страхових продуктів для покриття можливих ризиків. Наприклад, страхування майнового комплексу, відповідальності, страхування валютних ризиків тощо.

6. Експертна оцінка: Залучення професіоналів та експертів для оцінки ризиків та розробки відповідних стратегій. Це дозволяє використовувати досвід та знання фахівців для ефективного управління ризиками.

7. Резервування ресурсів: Створення резерву фінансових, людських та матеріальних ресурсів для непередбачуваних ситуацій або невдач.

1.2.4 Оцінка ефективності проекту під впливом ризику та невизначеності

Ризик та невизначеність є невід'ємною частиною оцінювання ефективності інвестиційних проектів. Вплив ризику полягає в можливості непередбачуваних подій або змін, які можуть вплинути на фінансові показники та результати проекту. Невизначеність відображає ступінь незнання чи непевності щодо майбутніх подій та результатів проекту.

Оцінювання ефективності проекту повинно враховувати ризик та невизначеність шляхом використання методів, які дозволяють оцінити можливі ризики та їх вплив на показники проекту.

Існує кілька методів, які дозволяють оцінити можливі ризики та їх вплив на показники інвестиційного проекту. Основні з них включають:

1. Аналіз SWOT: Цей метод дозволяє виявити сильні та слабкі сторони проекту, а також можливості та загрози зовнішнього середовища. Шляхом ідентифікації ризиків та їх оцінки у контексті SWOT-аналізу, можна зрозуміти, як ці ризики можуть впливати на показники проекту.

2. Аналіз ризиків: Цей підхід включає систематичне ідентифікування, аналіз та оцінку ризиків, що можуть впливати на інвестиційний проект. Використовуються різні методи, такі як Матриця ймовірності та впливу, Дерево рішень, аналіз чинників ризику тощо.

3. Методи чутливості: Ці методи дозволяють оцінити вплив різних ризикових факторів на показники проекту шляхом зміни значень цих факторів та спостереження за змінами в результатах проекту. Найпоширенішим методом є аналіз чутливості, де ідентифікуються ключові параметри та їх вплив на показники проекту.

4. Моделювання сценаріїв: Цей метод включає створення різних сценаріїв розвитку подій з урахуванням різних ризиків. Шляхом моделювання різних сценаріїв та оцінки їх впливу на показники проекту, можна зрозуміти, які ризики можуть мати найбільший негативний вплив і як їх уникнути або зменшити.

5. Аналіз ймовірності та втрати: Цей підхід використовується для оцінки ризиків за їх ймовірністю виникнення та потенційною величиною збитків. Використовуються різні методи, такі як аналіз Монте-Карло, де проводяться ітерації та симуляції, щоб оцінити ймовірність та величину можливих збитків.

Ці методи дозволяють комплексно оцінити ризики та їх вплив на показники інвестиційного проекту. Важливо враховувати, що жоден метод не є абсолютно точним, але вони надають інструменти для розуміння та управління ризиками з метою мінімізації їх негативного впливу на проект.

1.2.5 Методи оцінювання інвестиційних проектів

Існує ряд методів оцінювання інвестиційних проектів, які дозволяють оцінити їх фінансову доцільність та ефективність. Деякі з найпоширеніших методів включають:

- Наведена вартість (NPV): цей метод базується на обчисленні чистого дисконтованого прибутку, який враховує часову цінність грошей та витрати і доходи, пов'язані з проектом.
 - Внутрішня норма доходності (IRR): цей метод визначає ставку доходності, при якій чистий дисконтований прибуток дорівнює нулю. Чим вища внутрішня норма доходності, тим більш ефективним вважається проект.
 - Період окупності (Payback Period): цей метод визначає час, за який інвестиції повертаються підприємству від доходів проекту. Чим коротший період окупності, тим більш доцільним вважається проект.
 - Індекс рентабельності (PI): цей метод визначає співвідношення між чистим дисконтованим прибутком та витратами на проект. Якщо індекс рентабельності більше одиниці, то проект вважається ефективним.
- Кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, і їх використання залежить від конкретних характеристик проекту та його контексту.

Висновки до розділу 1

У цьому розділі було розглянуто фундаментальну термінологію по темі Оцінка ефективності інвестиційного проекту, були розглянуті історичні події та історичний розвиток оцінки ефективності інвестиційних проектів. Також було виявлено, що існує безліч підходів до реалізації цих питань, оскільки управління проектами, як наука з'явилась відносно нещодавно і знаходиться в постійній дороботці та розвивається. Ключову роль для цього відіграють дослідники з великим спредом точок зору.

2 ОПИС МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

2.1 Різні методи оцінки проектів

Існує кілька різних методів оцінки інвестиційних проектів, які використовуються для визначення їх ефективності. Деякі з найпоширеніших методів включають:

1. Метод чистої приведеної вартості (Net Present Value - NPV): Цей метод враховує часову вартість грошей і дозволяє визначити чистий прибуток, який проект принесе протягом свого життєвого циклу. За допомогою дисконтування майбутніх грошових потоків до чистої приведеної вартості, метод NPV дозволяє оцінити, чи є проект прибутковим або не вигідним.

2. Метод внутрішньої норми прибутковості (Internal Rate of Return - IRR): Цей метод визначає внутрішню норму доходності проекту, тобто розраховує ставку зниження, при якій чистий приведений дохід стає рівним нулю. Внутрішня норма прибутковості вказує на рентабельність проекту і порівнюється з вимогами до рентабельності для прийняття рішення про інвестування.

3. Період окупності (Payback Period): Цей метод визначає час, необхідний для повного повернення інвестицій через генерування грошових потоків від проекту. Він використовується для оцінки швидкості повернення інвестицій та міркування про ризики.

4. Індекс рентабельності (Profitability Index): Цей метод враховує відношення чистого приведенного доходу до величини початкової інвестиції. Індекс рентабельності вказує на відносну рентабельність проекту та допомагає порівняти його з альтернативними варіантами інвестування.

5. Аналіз сценаріїв (Scenario Analysis): Цей метод використовується для оцінки впливу різних сценаріїв та змінних на результати проекту. Шляхом розгляду різних можливих варіантів розвитку подій та їх впливу на фінансові показники, аналіз сценаріїв допомагає зрозуміти потенційні ризики та можливості проекту.

6. Метод дисконтованого грошового потоку (Discounted Cash Flow, DCF): Цей метод базується на принципі часової цінності грошей та дисконтуванні грошових потоків проекту. Він враховує часову вартість грошей та ризикованість проекту. Головні показники, отримані за допомогою цього методу, включають чисту приведену вартість (Net Present Value, NPV), внутрішню норму доходності (Internal Rate of Return, IRR) та строк окупності (Payback Period, PP).

7. Метод порівняння (Comparative Method): Цей метод полягає в порівнянні інвестиційних проектів за допомогою різних показників, таких як NPV, IRR, PP та інші. Проекти порівнюються за їхньою економічною доцільністю, ризиками та іншими факторами. Найпоширеніші методи порівняння включають метод рангового порівняння, метод точкового порівняння та метод оптимізації.

8. Метод стохастичного аналізу (Monte Carlo Simulation), є інструментом для моделювання випадкових величин і оцінки ризиків у фінансовому аналізі та прийнятті рішень.

9. Метод повернення активів (Return on Assets - ROA) є одним із показників фінансової продуктивності, що використовується для оцінки ефективності використання активів підприємства. Він вимірює, який рівень прибутку генерується відносно загальної вартості активів, які використовуються для здійснення операцій.

Кожен з методів оцінки проектів може бути застосований для оцінки різних типів інвестиційних проектів. Основні відмінності між методами полягають у підходах до оцінки та врахування різних факторів.

2.1.1 Метод чистої приведеної вартості

Метод чистої приведеної вартості (Net Present Value, NPV) є одним з ключових методів оцінки ефективності інвестиційних проектів. Він базується на принципі часової цінності грошей, що враховує той факт, що гроші, отримані чи витрачені у майбутньому, мають іншу вартість, ніж гроші, отримані або витрачені в даний момент.

Оцінка проекту за допомогою методу NPV здійснюється шляхом розрахунку різниці між сумою дискontованих грошових потоків, отриманих від проекту, і витратами, пов'язаними з реалізацією проекту. Грошові потоки включають вхідні і вихідні грошові потоки, такі як витрати на реалізацію проекту, відповідні доходи, операційні витрати та отриманий прибуток.

Основний принцип методу NPV полягає в тому, що грошові потоки, отримані в майбутньому, дисконтуються на поточну вартість за допомогою визначеної ставки дисконту. Це дозволяє порівнювати і оцінювати різні грошові потоки, отримані в різні періоди часу.

Розрахунок NPV включає наступні кроки:

1. Визначення прогнозованих грошових потоків проекту на різні періоди часу.
2. Визначення ставки дисконту, яка враховує ризикованість проекту та альтернативні можливості інвестицій.
3. Дисконтування грошових потоків на поточну вартість за допомогою визначеної ставки дисконту.
4. Обчислення різниці між сумою дискontованих грошових потоків та витратами проекту.
5. Визначення NPV як суми розрахункових значень дискontованих грошових потоків.

Якщо NPV проекту є позитивним, це означає, що проект приносить більшу вартість, ніж витрати, і може бути розцінений як ефективний. У такому випадку, інвестор може прийняти рішення про реалізацію проекту. Зворотній випадок, коли NPV є від'ємним, вказує на невігідність проекту з фінансової точки зору.

Метод чистої приведеної вартості (Net Present Value, NPV) - можна обчислити за допомогою відповідної формули. Давайте розглянемо формулу для розрахунку NPV:

$$NPV = CF_0 + (CF_1 / (1 + r)^1) + (CF_2 / (1 + r)^2) + \dots + (CF_n / (1 + r)^n)$$

У цій формулі:

- NPV - чиста приведена вартість, яка представляє різницю між сумою дисконтованих грошових потоків і витратами проекту.
- $CF_0, CF_1, CF_2, \dots, CF_n$ - грошові потоки, отримані від проекту в різні періоди часу. CF_0 відображає витрати на реалізацію проекту, а $CF_1, CF_2, \dots, CF_n$ відображають відповідні доходи або витрати, пов'язані з проектом.
- r - ставка дисконту, яка враховує часову цінність грошей і ризикованість проекту. Це відсоткове значення, яке використовується для дисконтування грошових потоків. Чим вища ставка дисконту, тим меншу вагу мають грошові потоки у майбутньому.

Для розрахунку NPV необхідно знати прогнозовані грошові потоки проекту на різні періоди часу, а також визначити відповідну ставку дисконту. Потім кожний грошовий потік дисконтується на поточну вартість за допомогою формули, а результати сумуються, щоб отримати NPV.

Наприклад, якщо у нас є проект з тривалістю 5 років і маємо наступні грошові потоки:

$CF_0 = -100000$ (витрати на реалізацію проекту)

$CF_1 = 30000$ (дохід у перший рік)

$CF_2 = 40000$ (дохід у другий рік)

$CF_3 = 50000$ (дохід у третій рік)

$CF_4 = 20000$ (дохід у четвертий рік)

$CF_5 = 10000$ (дохід у п'ятий рік)

і використовуємо ставку дисконту $r = 10\%$.

Тоді розрахунок NPV буде:

$$NPV = -100000 + (30000 / (1 + 0.1)^1) + (40000 / (1 + 0.1)^2) + (50000 / (1 + 0.1)^3) + (20000 / (1 + 0.1)^4) + (10000 / (1 + 0.1)^5)$$

Обчисливши це вираз, отримаємо значення NPV. Якщо NPV є позитивним, це вказує на те, що проект є ефективним, а якщо він від'ємний - проект не вигідний.

Важливо врахувати, що формула NPV може бути розширена для включення додаткових факторів, таких як податки, зміни вартості грошових потоків в часі або невизначеність. Розрахунки NPV також можуть бути проведені за допомогою електронних таблиць або спеціалізованого програмного забезпечення, що спрощує процес.

Метод NPV є широко використовуваним і надійним інструментом для оцінки ефективності інвестиційних проектів. Він дозволяє враховувати часову цінність грошей, ризики та альтернативні можливості інвестицій, що робить його корисним прийняття рішень для бізнесу та інвесторів.

2.1.2 Метод внутрішньої норми прибутковості

Метод внутрішньої норми прибутковості (Internal Rate of Return, IRR) є одним з найпоширеніших методів оцінки ефективності інвестиційних проектів. IRR визначається як ставка дисконту, при якій чиста приведена вартість (Net Present Value, NPV) проекту дорівнює нулю. Іншими словами, IRR вказує на внутрішню ставку прибутковості, яку проект генерує.

Для розрахунку IRR потрібно використати грошові потоки, які отримує проект, аналогічно до методу NPV. Основна відмінність полягає у тому, що в

цьому випадку шукається значення r , при якому $NPV = 0$. Іншими словами, IRR є тим значенням ставки дисконту, при якому чиста приведена вартість дорівнює нулю.

Для розрахунку IRR використовуються наступні кроки:

1. Встановіть вихідні дані, включаючи витрати на реалізацію проекту (CF_0) та очікувані грошові потоки в майбутньому ($CF_1, CF_2, \dots, CF_n$).
2. Використовуючи ітераційний процес, спробуйте різні значення ставки дисконту (r) та обчисліть NPV для кожного значення.
3. Продовжуйте змінювати значення r до тих пір, поки NPV не стане близьким до нуля.
4. Значення r , при якому NPV стає нульовим або дуже близьким до нуля, вважається IRR проекту. IRR може мати декілька варіантів розв'язку, залежно від складності грошових потоків. Якщо грошові потоки є регулярними і включають один змінний знак (наприклад, витрати і доходи), IRR можна розрахувати шляхом використання методів чисельного аналізу або функцій вбудованих у програмні засоби, такі як електронні таблиці або спеціалізоване програмне забезпечення.

IRR використовується для порівняння різних проектів і визначення того, чи є вони прибутковими. Загальний принцип полягає в тому, що якщо IRR перевищує потрібний розмір вимоги до рентабельності (наприклад, внутрішня ставка прибутковості вище за норму ринку або внутрішня ставка прибутковості, що дорівнює вартості капіталу), то проект вважається ефективним.

Метод внутрішньої норми прибутковості (Internal Rate of Return, IRR) є одним з ключових методів оцінки ефективності інвестиційних проектів. Він визначає ставку дисконту, при якій чиста приведена вартість (Net Present Value, NPV) проекту стає рівною нулю.

Для розрахунку IRR потрібно використати грошові потоки, які отримує проект протягом його життєвого циклу. Передбачається, що ці грошові потоки мають змінний знак, тобто вони включають як доходи, так і витрати. Основною ідеєю методу IRR є знаходження такого значення r , при якому NPV проекту стає рівною нулю. Це можна виразити за допомогою наступної формули:

$$NPV = 0 = CF_0 + (CF_1 / (1 + IRR)) + (CF_2 / (1 + IRR)^2) + \dots + (CF_n / (1 + IRR)^n), \text{де:}$$

- CF_0 - витрати на реалізацію проекту (від'ємне значення),
- $CF_1, CF_2, \dots, CF_n$ - грошові потоки, отримані від проекту протягом періодів 1, 2, ..., n ,
- IRR - внутрішня ставка прибутковості, яку ми хочемо визначити.

Однак зазвичай IRR обчислюється шляхом використання чисельних методів або за допомогою програмних засобів, оскільки рівняння $NPV = 0$ може мати складний характер і не може бути вирішене аналітично.

Розрахунок IRR включає ітераційний процес, в якому змінюються значення IRR для знаходження такого, при якому NPV стає рівною нулю. Зазвичай цей процес здійснюється за допомогою електронних таблиць або спеціалізованого програмного забезпечення, яке автоматично виконує ітерації та знаходить значення IRR.

Якщо значення IRR більше, ніж вимогова ставка повернення або внутрішня ставка прибутковості, яка відповідає вартості капіталу, то проект вважається ефективним.

2.1.3 Період окупності (Payback Period)

Період окупності (Payback Period) є одним з методів оцінки ефективності інвестиційних проектів. Він визначає час, необхідний для повного повернення початкової інвестиції через генерування грошових потоків від проекту.

У простій формі, період окупності розраховується шляхом додавання грошових потоків, отриманих від проекту, до тих пір, поки сума накопичених грошових потоків не перевищить величину початкової інвестиції. Іншими словами, це час, який потрібен для того, щоб грошові витрати на проект були повністю компенсовані грошовими виручками.

Період окупності має деякі переваги. Він є простим у розрахунку та зрозумілим для менеджерів та інвесторів. Він також дозволяє оцінити швидкість повернення інвестицій та міркувати про ризики. Коротший період окупності вказує на більш швидку повернення інвестицій та меншу чутливість до змін у майбутніх грошових потоках.

Однак, період окупності також має свої обмеження. Він не враховує часову вартість грошей, тобто не враховує різницю в цінності грошей, отриманих в різні періоди. Він також не звертає уваги на грошові потоки після періоду окупності, що може призвести до неповного врахування потенційної прибутковості проекту.

Тому, період окупності зазвичай використовується разом з іншими методами оцінки, щоб отримати більш повне уявлення про ефективність проекту. Він може бути корисним інструментом для швидкого оцінювання повернення інвестицій та ризиків, але не єдиним розрахунковим критерієм при прийнятті рішень про інвестування.

2.1.4 Індекс рентабельності (Profitability Index)

Індекс рентабельності (Profitability Index) є одним з методів оцінки ефективності інвестиційних проектів. Він використовується для визначення відношення між чистою приведеною вартістю (NPV) інвестиційного проекту та вартістю початкових інвестицій. Індекс рентабельності вказує, наскільки кожна вкладена одиниця грошей повертається у вигляді чистого прибутку.

Формула для розрахунку індексу рентабельності така:

Індекс рентабельності = $NPV / \text{Сума початкових інвестицій}$

Де:

- NPV - чиста приведена вартість проекту, яка визначається шляхом дисконтування всіх грошових потоків проекту на поточний момент часу.
- Сума початкових інвестицій - загальна вартість інвестицій, необхідна для реалізації проекту.

Для оцінки ефективності проекту за допомогою індексу рентабельності, зазвичай застосовують такі критерії:

- Якщо індекс рентабельності більше 1, це вказує на те, що проект приносить чистий прибуток, і його варто розглядати.
- Якщо індекс рентабельності дорівнює 1, це означає, що проект повертає тільки витрати і нічого більше.
- Якщо індекс рентабельності менше 1, це означає, що проект не приносить достатньо прибутку, і його, можливо, не варто розглядати.

Індекс рентабельності дозволяє порівнювати різні інвестиційні проекти і вибирати той, у якого відношення між очікуваним прибутком та витратами є найвигіднішим. Цей метод особливо корисний, коли є обмеження на капітал та важливо максимізувати ефективність використання інвестицій.

2.1.5 Аналіз сценаріїв (Scenario Analysis)

Аналіз сценаріїв (Scenario Analysis) є одним із методів оцінки ризиків та їх впливу на інвестиційний проект. Цей метод полягає у вивченні впливу різних сценаріїв або варіантів розвитку подій на фінансові результати проекту.

Процес аналізу сценаріїв передбачає наступні кроки:

1. Визначення сценаріїв: Спочатку визначаються різні сценарії або варіанти розвитку подій, які можуть вплинути на проект. Наприклад, це можуть бути оптимістичний сценарій, песимістичний сценарій та базовий сценарій.
2. Визначення ключових параметрів: Для кожного сценарію визначаються ключові параметри, які впливають на фінансові показники

проекту. Це можуть бути такі параметри, як витрати, дохід, ціни на ринку, зміна витрат, зміна попиту тощо.

3. Розрахунок фінансових показників: Для кожного сценарію розраховуються фінансові показники, такі як NPV, IRR, Payback Period та інші. Це дозволяє визначити, як зміна ключових параметрів впливає на прибутковість та ризики проекту.

4. Аналіз результатів: Проводиться порівняння фінансових показників для кожного сценарію. Це дозволяє ідентифікувати найбільш вигідні та ризиковані сценарії для проекту. Крім того, можуть бути використані інші методи аналізу, такі як чутливість (Sensitivity Analysis), аналіз варіантів (Decision Tree Analysis) тощо.

5. Вибір стратегії: На основі аналізу сценаріїв вибирається оптимальна стратегія або рекомендації для подальшого розвитку проекту. Це може включати прийняття рішень щодо зниження ризиків, зміни умов проекту, резервування фінансових ресурсів та інші заходи для досягнення успіху проекту.

Аналіз сценаріїв дозволяє керівникам та інвесторам отримати більш глибоке розуміння ризиків та можливостей проекту. Він допомагає виявити потенційні небезпеки та прийняти обґрунтовані рішення для забезпечення успіху проекту у різних умовах і ситуаціях.

2.1.6 Метод дисконтованого грошового потоку (DCF)

Метод дисконтованого грошового потоку (DCF) є одним із ключових методів оцінки ефективності інвестиційних проектів. Цей метод базується на принципі, що грошові потоки, отримані або сплачені в майбутньому, мають меншу вартість, ніж грошові потоки, отримані або сплачені сьогодні. Для врахування цього часового фактора використовується дисконтування. Основна ідея методу DCF полягає в тому, що грошові потоки, пов'язані з інвестиційним проектом, розбиваються на окремі періоди часу, а потім дисконтується кожен період відповідно до визначеної ставки дисконту. Таким

чином, всі грошові потоки перетворюються на їхню чисту приведену вартість (NPV), яка відображає сумарну вартість проекту на сьогоднішній день.

Основні кроки методу DCF:

1. Визначення періодів грошових потоків: Спочатку необхідно визначити періоди часу, на які розподіляються грошові потоки, пов'язані з проектом. Зазвичай це відноситься до прогнозування грошових потоків на кілька років вперед.

2. Визначення грошових потоків: Для кожного періоду часу визначаються внутрішні виручки (прибутки) та витрати, пов'язані з проектом. Грошові потоки можуть бути позитивними (доходи) або негативними (витрати).

3. Визначення ставки дисконту: Вибирається ставка дисконту, яка відображає вартість грошей у часі. Ця ставка може базуватись на вартості капіталу, витратах на позикові кошти або інших факторах.

4. Дисконтування грошових потоків: Кожен грошовий потік дисконтується, тобто помножується на коефіцієнт дисконту, який залежить від ставки дисконту та часу. Це дозволяє врахувати часову вартість грошей.

5. Обчислення чистої приведеної вартості (NPV): Після дисконтування всіх грошових потоків їх сума обчислюється як NPV. Якщо NPV більше за нуль, проект вважається доцільним, оскільки чиста приведена вартість перевищує вартість витрат на проект. Якщо NPV менше за нуль, проект може бути не вигідним.

Метод DCF дозволяє оцінити ефективність інвестиційного проекту, враховуючи часову вартість грошей та дисконтування. Він допомагає інвесторам та менеджерам приймати обґрунтовані рішення щодо вкладення коштів в проекти, враховуючи потенційний дохід та ризики.

Математична модель методу дисконтованого грошового потоку (DCF) використовує формулу для обчислення чистої приведеної вартості (NPV)

інвестиційного проекту. Основна ідея полягає в дисконтуванні грошових потоків на основі вартості грошей у часі.

Формула для обчислення NPV методом DCF має наступний вигляд:

$$NPV = \sum (CF_t / (1 + r)^t) - C_0$$

де:

NPV - чиста приведена вартість (Net Present Value)

CF_t - грошовий потік в період часу t

r - ставка дисконту

t - період часу

C₀ - початкова вартість (витрати) проекту

Ця формула означає, що кожен грошовий потік CF_t ділиться на (1 + r)^t, де r - ставка дисконту, а потім сумуються всі грошові потоки з урахуванням їх відповідних періодів часу. Від цієї суми віднімається початкова вартість C₀.

Якщо отримане значення NPV більше за нуль, це означає, що проект має позитивну чисту приведену вартість і може бути доцільним для інвестування. Якщо NPV менше за нуль, проект може бути не вигідним.

Математична модель методу DCF дозволяє враховувати часову вартість грошей та дисконтувати грошові потоки, що дозволяє зробити більш об'єктивну оцінку ефективності інвестиційного проекту.

2.1.7 Метод порівняння (Comparative Method)

Метод порівняння (Comparative Method) є одним із методів оцінки ефективності інвестиційних проектів, який базується на порівнянні різних альтернативних проектів або варіантів і визначенні найбільш переваги або доцільності серед них.

Цей метод передбачає збір та аналіз інформації про різні проекти, яка включає їхні витрати, очікувані грошові потоки, ризики та інші фактори. Після цього проводиться порівняльний аналіз, що дозволяє визначити найбільш привабливий проект з економічної точки зору. Для проведення аналізу за методом порівняння можна використовувати різні показники та

критерії, такі як чистий приведений дохід (Net Present Value - NPV), внутрішня норма прибутковості (Internal Rate of Return - IRR), період окупності (Payback Period), індекс рентабельності (Profitability Index) та інші.

Основна ідея методу полягає в тому, що проекти порівнюються за їхніми фінансовими результатами та показниками ефективності. Це дозволяє інвесторам або рішенням приймачам зробити обґрунтоване рішення щодо вибору проекту, який має найбільший потенціал для отримання прибутку або найменші ризики.

При застосуванні методу порівняння важливо враховувати всі релевантні фактори та умови, що можуть впливати на проекти. Крім фінансових показників, також можуть бути враховані нефінансові аспекти, такі як стратегічні цілі, соціальний вплив, екологічні аспекти тощо.

В цілому, метод порівняння є важливим інструментом для оцінки інвестиційних проектів, оскільки дозволяє вибрати найбільш ефективний варіант з великої кількості альтернатив та зробити обґрунтоване рішення щодо інвестування.

2.1.8 Метод стохастичного аналізу (Monte Carlo Simulation):

Метод стохастичного аналізу, відомий також як Метод Монте-Карло (Monte Carlo Simulation), є числовим методом моделювання, який використовується для оцінки ризику та невизначеності в інвестиційних проектах. Цей метод отримав свою назву на честь відомого казино в Монте-Карло, де розташоване одне з найбільш відомих казино світу.

Метод Монте-Карло базується на використанні випадкових значень параметрів проекту для багаторазового моделювання результатів проекту. Ідея полягає в тому, щоб ввести стохастичні або випадкові значення параметрів, такі як витрати, дохід, тривалість, курси валют і т.д., і провести багато ітерацій аналізу, в кожній з яких випадкові значення генеруються з відповідними розподілами ймовірностей.

Основний алгоритм методу Монте-Карло включає наступні кроки:

1. Визначення вхідних параметрів: Виберіть набір параметрів проекту, які мають випадковий характер і можуть впливати на результати проекту. Це можуть бути витрати, дохід, тривалість, кількість продукції, ціна, і т.д.

2. Визначення розподілів ймовірностей: Для кожного параметра визначте його розподіл ймовірностей, наприклад, нормальний, рівномірний, логарифмічно нормальний, експоненціальний тощо. Розподіли обираються відповідно до властивостей параметрів.

3. Генерація випадкових значень: За допомогою вибраних розподілів ймовірностей генерувати випадкові значення для кожного параметра проекту.

4. Виконання моделювання: Виконайте моделювання проекту, використовуючи згенеровані випадкові значення параметрів. Обчисліть фінансові показники проекту для кожного модельованого випадку.

5. Аналіз результатів: Оцініть розподіл результатів, отриманих з моделювання, за допомогою статистичних методів, таких як середнє значення, медіана, дисперсія, квантілі та ін. Переваги методу Монте-Карло включають здатність враховувати невизначеність та ризики, широкий спектр застосувань, можливість проводити складний аналіз залежності різних параметрів і отримання розподілу можливих результатів. Однак, цей метод також має свої обмеження, такі як необхідність великої кількості ітерацій та складність у випадках з великою кількістю параметрів.

Застосування методу Монте-Карло дозволяє отримати більш реалістичні оцінки ефективності проекту, враховуючи різноманітність можливих результатів та ймовірність їх виникнення. Він допомагає зменшити ризики та прийняти більш обґрунтовані рішення в інвестиційних проектах.

2.1.9 Метод повернення активів (Return on Assets - ROA):

Метод повернення активів (Return on Assets - ROA) є одним з ключових показників ефективності, який використовується для оцінки дохідності та рентабельності активів компанії. ROA визначає, який відсоток прибутку компанія генерує від свого загального активу.

Математична модель для ROA обчислюється наступним чином:

$$ROA = (\text{Чистий прибуток} / \text{Загальний актив}) * 100\%$$

Де:

- Чистий прибуток відображає прибуток, отриманий компанією після оплати всіх витрат та податків.

- Загальний актив відображає сукупну вартість активів, що володіє компанія. ROA виражається у відсотках, що дає змогу порівнювати ефективність різних компаній незалежно від їх розміру або галузі діяльності. Вищий показник ROA свідчить про вищу ефективність компанії, оскільки вона здатна генерувати більше прибутку від своїх активів.

ROA використовується як інструмент для оцінки ефективності управління активами компанії. Він вказує на те, як компанія використовує свої активи для генерації прибутку. Високий ROA може свідчити про ефективне управління активами, оптимальне використання ресурсів та здатність компанії забезпечувати стійкий дохід.

Однак, при оцінці ROA необхідно враховувати контекст компанії, так як рівень ROA може залежати від галузевих особливостей. Також, важливо порівнювати ROA з іншими фінансовими показниками та зважати на інші фактори, що можуть впливати на прибутковість компанії.

ROA є корисним інструментом для інвесторів, кредиторів та менеджерів, оскільки він надає важливу інформацію про фінансовий стан та ефективність компанії. Він допомагає в оцінці ризиків та прийнятті рішень про інвестиції або кредитування компанії.

2.2 Дисконтування (рис. 2.1)



(рис. 2.1)

Дисконтування в інвестиційних проектах є фінансовим поняттям, яке використовується для зменшення значення майбутніх грошових потоків або вартості в майбутньому до їхньої еквівалентної вартості в даний момент часу. Це зроблено з урахуванням часової цінності грошей та ризиків, пов'язаних з майбутніми потоками.

Процес дисконтування базується на принципі, що гроші, які будуть отримані у майбутньому, мають меншу вартість, ніж гроші, які ми маємо в даний момент. Це відбувається з кількох причин: інфляція, можливість інвестування грошей для отримання прибутку та ризик затримки отримання грошових потоків.

Для дисконтування грошових потоків використовується дисконтний коефіцієнт, який враховує часову цінність грошей. Цей коефіцієнт зазвичай визначається з урахуванням ставки дисконту, яка представляє вимоги до отримання прибутку або до компенсації ризиків.

Формула для дисконтування грошових потоків може бути виражена як:

$$PV = CF / (1 + r)^n,$$

де PV - приведена (дисконтована) вартість грошового потоку в даний момент,

CF - грошовий потік,

r - ставка дисконту,

n - період часу.

Дисконтування дозволяє зважити майбутні грошові потоки, врахувати часову цінність грошей та зробити розрахунки, що дозволяють порівняти вартість проектів, оцінити їхню ефективність та прийняти обґрунтоване рішення щодо інвестування.

2.3 Переваги та недоліки

Таблиця 2.1 - Переваги та недоліки

Метод	Переваги	Недоліки
Метод чистої приведеної вартості	Враховує часову вартість грошей; Зважає на повний потік грошей	Складніший для розрахунку; Вимагає точних прогнозів майбутніх потоків
Метод внутрішньої норми прибутковості(IRR)	Враховує часову вартість грошей; Враховує всі потоки грошових коштів; Дозволяє порівнювати проекти за їх прибутковістю	Складніший для розрахунку; Може мати кілька рішень або жодного; Не враховує розмір проекту
Період окупності (Payback Period)	Простий у використанні; Фокус на швидкому поверненні інвестицій	Не враховує часову вартість грошей; Ігнорує потоки після окупності

2.4 Алгоритм застосування методів

Алгоритм застосування методів оцінки ефективності інвестиційних проектів включає кілька кроків, які можна виконати для отримання об'єктивних результатів. Нижче наведено загальний алгоритм застосування методів оцінки:

1. Зібрати всі необхідні дані про інвестиційний проект, включаючи витрати, потоки грошей, ризики, терміни та інші фактори, що впливають на проект.
2. Вибрати метод (або методи), який найкраще відповідає характеристикам проекту і вимогам оцінки ефективності.
3. Розрахувати показники ефективності проекту для кожного обраного методу. Наприклад, для методу NPV розрахувати чисту приведену вартість, для методу IRR розрахувати внутрішню норму прибутковості, тощо.
4. Порівняти результати оцінки з вимогами та пороговими значеннями. Оцінити, чи задовольняє проект вимогам до рентабельності та ефективності. При необхідності можна порівняти результати різних методів оцінки для знаходження найбільш обґрунтованого рішення.
5. Зробити висновок щодо ефективності інвестиційного проекту на основі розрахунків та аналізу результатів. Рекомендувати прийняття рішення щодо реалізації проекту або відхилення його на основі отриманих даних.

Висновки до розділу 2

У даному висновку наведу стислий огляд всіх методів оцінки ефективності інвестиційних проектів, згаданих у попередніх розділах, а саме: період окупності, індекс рентабельності, метод чистої приведеної вартості,

метод внутрішньої норми прибутковості, метод повернення активів, аналіз сценаріїв, метод стохастичного аналізу, метод порівняння та метод дисконтованого грошового потоку. Кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, і їх вибір залежить від специфіки проекту та інвестиційних потреб. Період окупності є простим та інтуїтивно зрозумілим методом, але не враховує часову вартість грошей. Індекс рентабельності вимірює ефективність проекту, але також не враховує часову вартість грошей.

Метод чистої приведеної вартості враховує часову вартість грошей та вимірює загальний приріст вартості проекту. Метод внутрішньої норми прибутковості також враховує часову вартість грошей та дозволяє визначити внутрішню норму доходності проекту.

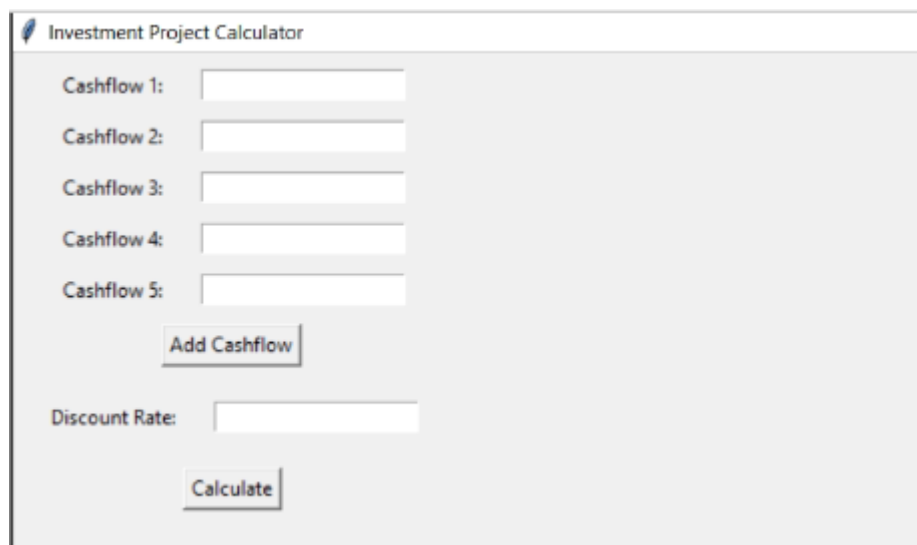
Метод повернення активів вимірює ефективність використання активів компанією. Аналіз сценаріїв дозволяє оцінити вплив різних сценаріїв на фінансові показники проекту. Метод стохастичного аналізу допомагає моделювати випадкові величини та оцінювати ризики у проекті.

Метод порівняння дозволяє порівняти проекти за різними показниками та вибрати найбільш ефективний. Метод дисконтованого грошового потоку враховує часову вартість грошей та приводить всі грошові потоки до їх приведеної вартості, що дозволяє зробити більш об'єктивну оцінку проекту. Вибір методу оцінки ефективності інвестиційного проекту залежить від його характеристик, мети оцінки та доступності даних. Ретельний аналіз та використання відповідних методів допоможуть прийняти обгрунтоване рішення щодо інвестування.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ТА РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

3.1 Інструкція з експлуатації

На рисунку представлення програма “Investment Project Calculator” після запуску, для оцінки ефективності інвестиційного проекту та розрахунку певних величин (NPV,DPP,PI,IRR) в залежності від вхідних даних.(рис.3.1)



The screenshot shows the 'Investment Project Calculator' window. It features a title bar with the text 'Investment Project Calculator'. The main area contains five input fields labeled 'Cashflow 1:', 'Cashflow 2:', 'Cashflow 3:', 'Cashflow 4:', and 'Cashflow 5:'. Below these fields is a button labeled 'Add Cashflow'. Further down is a 'Discount Rate:' label followed by an input field. At the bottom of the form is a 'Calculate' button.

Рис.3.1 – Вигляд програми

Програма у весь екран (рис.3.2)

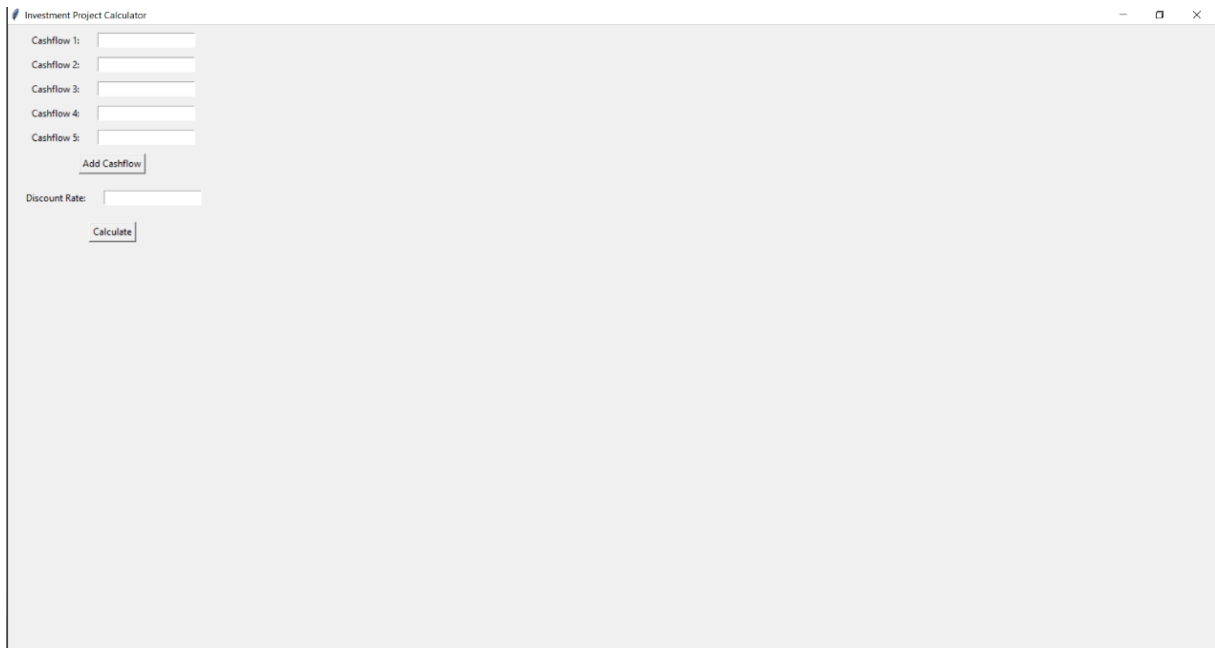


рис.3.2 - Вигляд Програми у весь екран

Дані повинні вводитися користувачем вручну (рис.3.3)

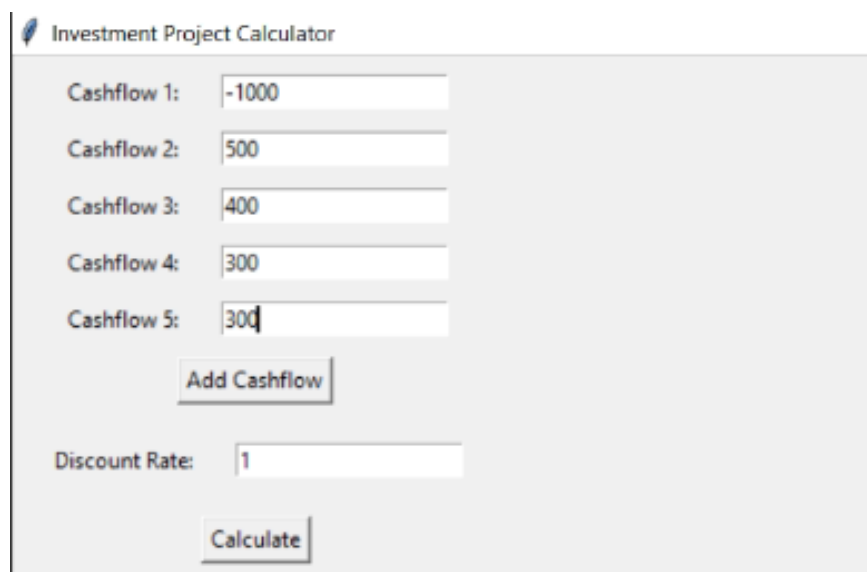


рис.3.3

Перший рядок для вводу - «Cashflow 1», вхідна інвестиція позначається як "Cashflow 1", ви можете вводити значення вхідної інвестиції з від'ємним знаком. Зазвичай, вхідна інвестиція є витратою, тому значення вводяться з від'ємним знаком (-) для відображення відпливу коштів з проекту. Тут ви можете задати власний об'єм інвестицій. (рис.3.4)

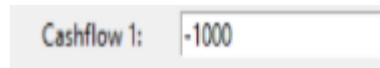

 A screenshot of a software interface showing a text input field labeled 'Cashflow 1:'. The field contains the value '-1000'.

рис.3.4 - Шаблон вводу вхідної інвестиції (cashflow 1)(рис.3.5)


 A screenshot of a software interface showing a text input field labeled 'Cashflow 1:'. The field contains the value '-1000500'.

рис.3.5 - Cashflow 1

Подальші 4 текстові блоки дозволяє ввести грошові потоки для вашого проекту .(рис.3.6)

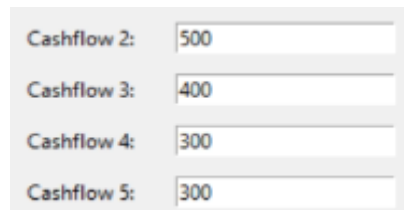

 A screenshot of a software interface showing four stacked text input fields. The first is labeled 'Cashflow 2:' and contains '500'. The second is labeled 'Cashflow 3:' and contains '400'. The third is labeled 'Cashflow 4:' and contains '300'. The fourth is labeled 'Cashflow 5:' and contains '300'.

рис.3.6 - Cashflow 2-5

Шостий рядок дає можливість ввести Discount rate. (рис.3.7)

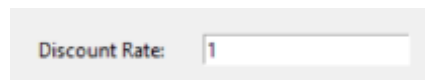

 A screenshot of a software interface showing a text input field labeled 'Discount Rate:'. The field contains the value '1'.

рис.3.7 - Discount rate

Для того щоб запустити програму на виконання необхідно натиснути кнопку(Calculate), яка обрахує введені попередньо параметри (рис.3.8)

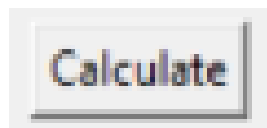


рис.3.8- Кнопка Calculate

3.2 Відпрацювання програми

3.2.1 Аналіз даних

Програма не виконується якщо дані будуть введені невірно, або поле для вводу буде пустим (рис.3.9)

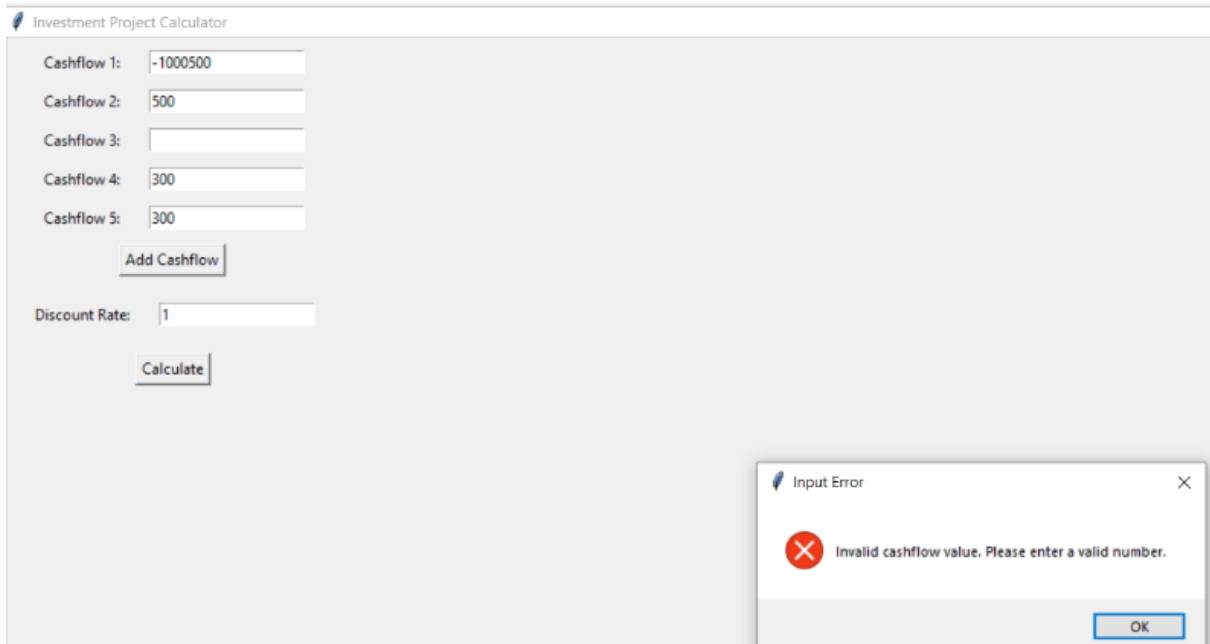


рис.3.9 - Input error

Після введення даних та натиску кнопки “Calculate”, відкривається вікно “Results” та графік.(рис.3.10), (рис.3.11)

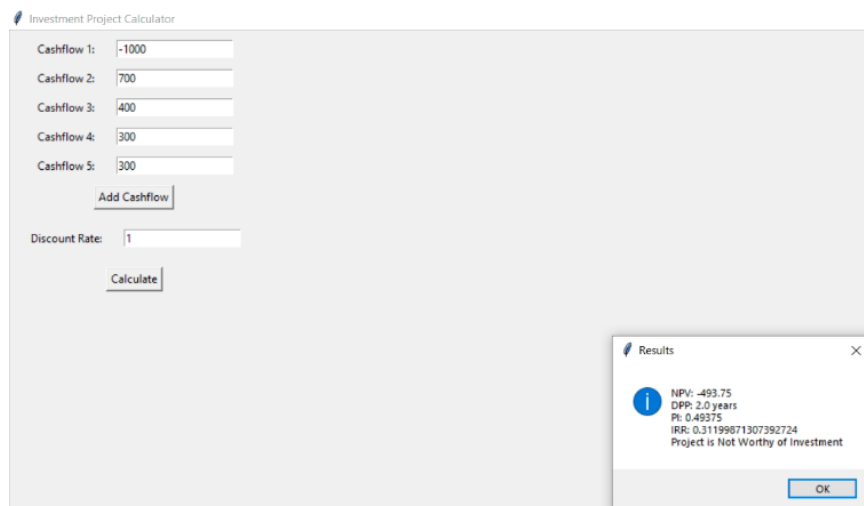


рис.3.10 - вікно “Results”

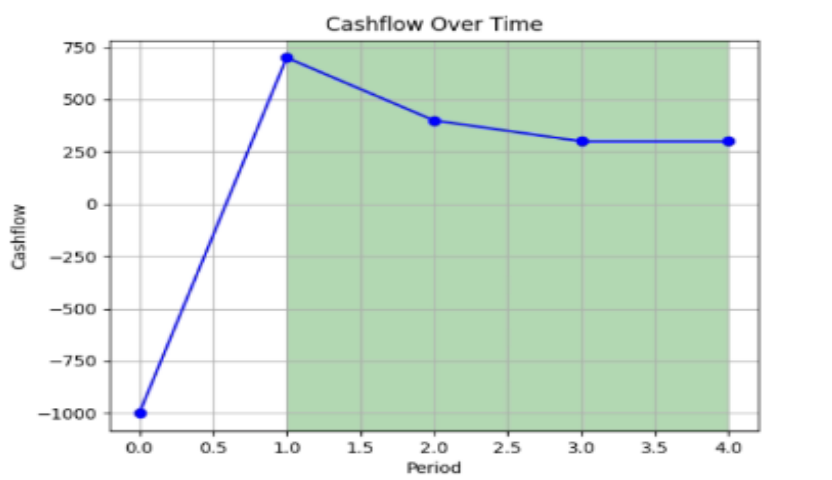


рис.3.11- Графік

На першому рисунку ми бачимо що, у вікні результатів програми відображаються розрахункові значення і оцінка проекту. Зазвичай вікно результатів містить наступну інформацію:

1. NPV (Net Present Value): Це показник чистої дисконтованої цінності, який вказує на рентабельність проекту. Якщо NPV більше нуля, це означає, що проект є прибутковим. Якщо NPV менше нуля, це означає, що проект не є прибутковим.

2. DPP (Discounted Payback Period): Це показник періоду окупності проекту, враховуючи дисконтування грошових потоків. Він вказує на те, за який період часу інвестиція поверне свою вартість. Зазвичай виражається у кількості років.

3. PI (Profitability Index): Це коефіцієнт рентабельності, який вказує, скільки доларів прибутку генерується на один долар вкладених коштів. Якщо PI більше одиниці, це означає, що проект є прибутковим.

4. IRR (Internal Rate of Return): Це внутрішня норма доходності, яка вказує на темп доходності проекту. IRR вимірює рентабельність проекту і виражається у відсотках. Якщо IRR більше вимогової норми доходності або дисконтного розрахункового процента, проект є прибутковим.

Після виконання розрахунків і оцінки проекту, вікно результатів також включає коротку оцінку проекту, наприклад, чи є проект придатним для інвестування або рекомендовані дії на основі отриманих результатів. (рис.3.12)

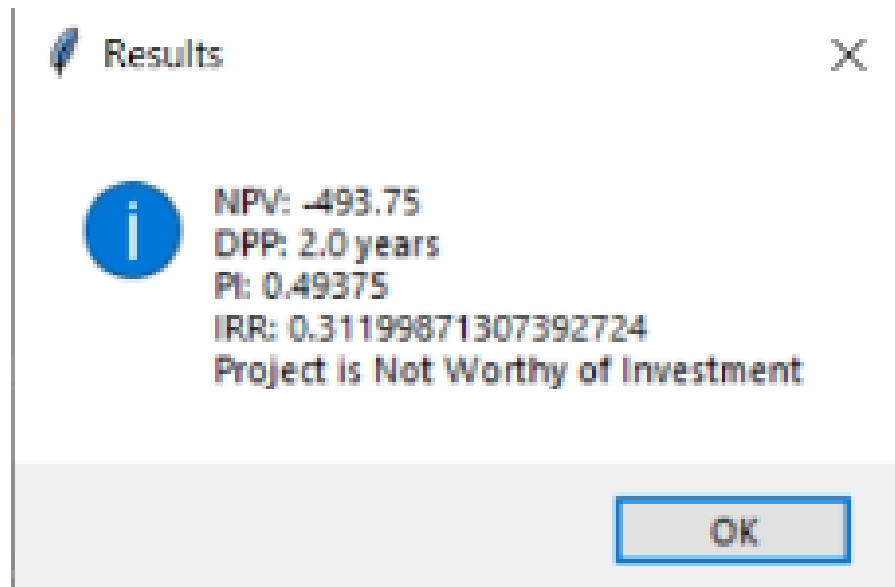


рис.3.12 - вікно Results

На другому рисунку ми бачимо графік, який відображається після вікна результатів, можна побачити грошові потоки проекту в залежності від періоду часу. Графік допомагає візуалізувати зміну грошових потоків і з'ясувати, коли вони є вигідними(зеленим) або невигідними(червоним). (рис.3.13)

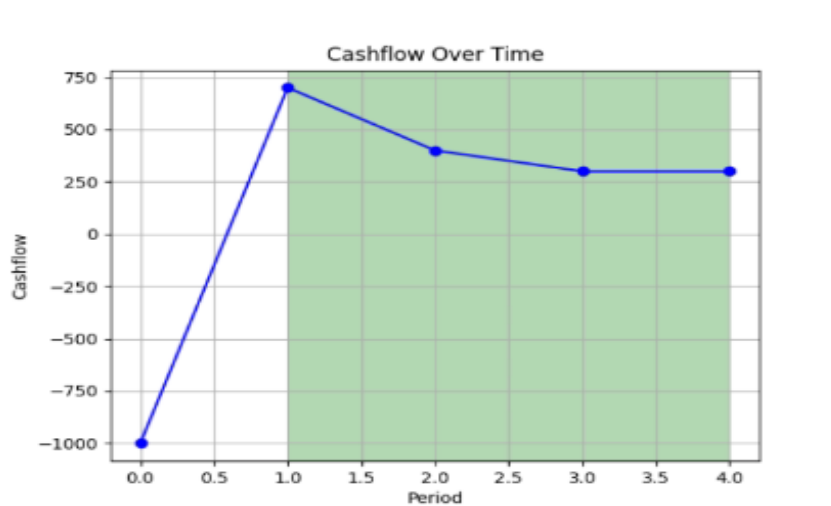


рис.3.13 - Графік

3.2.2 Графік

Періоди на графіку, які позначаються зеленим або червоним кольором, вказують на вигідність або невигідність грошових потоків відповідно. Ці кольорові області використовуються для візуального підкреслення періодів, коли проект генерує прибутки або зазнає втрат.

У програмі, зелені кольорові області на графіку позначають вигідні періоди, коли грошові потоки є позитивними або прибутковими. Це можуть бути періоди, коли проект заробляє гроші, отримує доходи або отримує позитивні фінансові результати.

З іншого боку, червоні кольорові області позначають невигідні періоди, коли грошові потоки є негативними або витратними. Це можуть бути періоди, коли проект витрачає гроші, зазнає втрат або має негативні фінансові результати.

Ці кольорові позначення допомагають візуально виділити періоди, коли проект є вигідним і коли він може нести ризики або зазнавати втрат. Це допомагає користувачеві аналізувати грошові потоки проекту та зробити відповідні висновки щодо його фінансової вигідності.(рис.3.14)

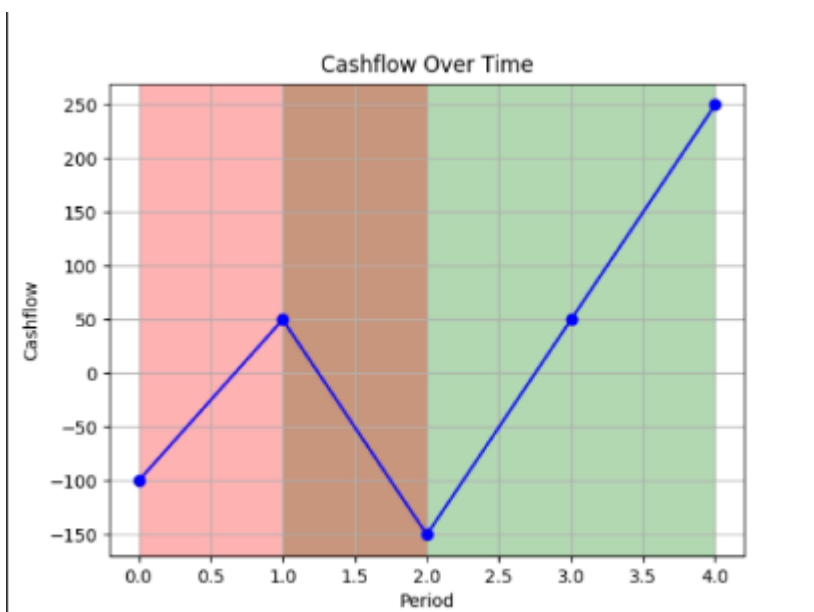


рис.3.14 - Графік з періодами

3.2.3 Функція "Add Cashflow"

Функція виконується при натисканні кнопки "Add Cashflow" і має на меті додати нове поле для введення грошового потоку у графічному інтерфейсі програми.

Опис кроків, які відбуваються при виконанні функції:

1. Створення нової мітки, яка відображає текст "Cashflow X:", де X - номер нового грошового потоку. Номер генерується на основі кількості існуючих грошових потоків, до якої додається 1. Це дозволяє чітко ідентифікувати поле введення, пов'язане з кожним грошовим потоком.

2. Розміщення нової мітки на вікні грошових потоків у відповідному рядку та стовпці. Це допомагає користувачеві легко візуалізувати, де знаходиться поле введення для кожного грошового потоку.

3. Створення нового поля введення, яке дозволяє користувачу ввести значення грошового потоку.

4. Розміщення нового поля введення на вікні грошових потоків у відповідному рядку та стовпці. Це надає користувачеві можливість ввести значення для нового грошового потоку.

5. Додавання нової мітки і поля введення до відповідних списків, які зберігають всі мітки і поля введення для грошових потоків. Це дає можливість програмі легко отримати доступ до значень, введених користувачем.

6. Переміщення кнопки "Add Cashflow" нижче, збільшуючи значення рядка на 1. Це забезпечує відповідний проміжок між полями введення грошових потоків та кнопкою для додавання нового грошового потоку.

Функція дозволяє користувачу динамічно додавати нові грошові потоки, що робить програму більш гнучкою і зручною у використанні.(рис.3.15)

The image shows a software window titled "Investment Project Calculator". Inside the window, there is a vertical list of 17 input fields, each labeled "Cashflow 1:" through "Cashflow 17:". The "Cashflow 7:" field is currently active, with a cursor visible. Below the list of cashflow fields is a button labeled "Add Cashflow". At the bottom of the window, there is a "Discount Rate:" label followed by an input field containing the value "0.1", and a "Calculate" button. To the right of the main window, there is a separate, smaller button labeled "Add Cashflow".

Рис.3.15 - “Add Cashflow”

3.3 Інші результати програми

На наступних рисунках можна бачити приклад роботи програми “Investment Project Calculator” при зміні вхідних даних(рис.3.16), (рис.3.17), (рис.3.18)

Investment Proje...

Cashflow 1: -220000

Cashflow 2: 150000

Cashflow 3: 400000

Cashflow 4: -60000

Cashflow 5: 500000

Add Cashflow

Discount Rate: 1

Calculate

рис.3.16

Results

NPV: -21250.0
DPP: 2.0 years
PI: 0.09659090909090909
IRR: 0.8972083529560704
Project is Not Worthy of Investment

OK

рис.3.17

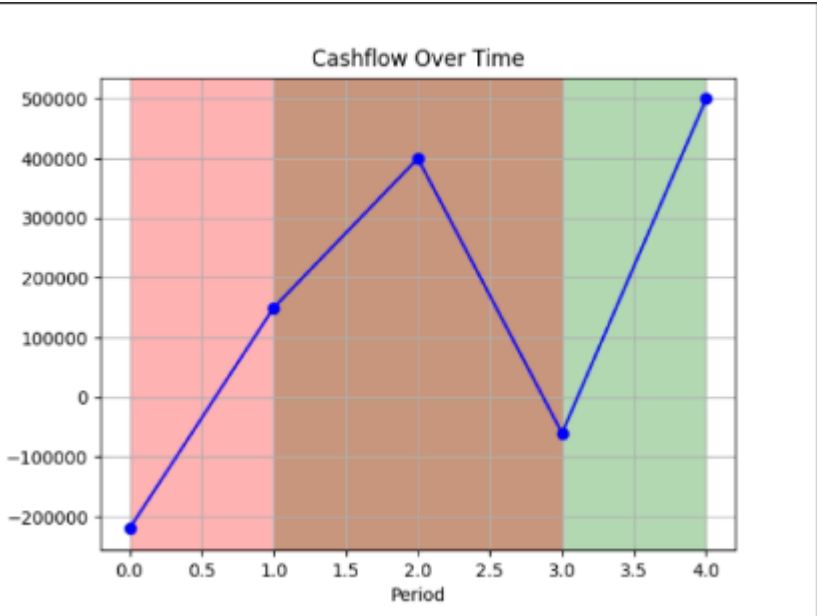


рис.3.18

Висновки до розділу 3

В даному розділі був створений і детально описаний програмний продукт, були надані рекомендації та інструкції щодо його використання. Програма надає можливість швидко та точно обчислити такі показники, як NPV, DPP, PI та IRR, що допомагають в оцінці вигідності та доцільності інвестиційного проекту. Також програма надає коротку рекомендацію стосовно рішення по інвестуванню.

Завдяки графічному інтерфейсу, програма дозволяє зручно вводити грошові потоки та ставку зниження, а також додає можливість динамічно додавати нові грошові потоки, що робить її більш гнучкою у використанні.

Крім того, програма візуалізує грошові потоки на графіку, де вигідні та не вигідні періоди позначаються зеленим та червоним кольором відповідно, що дозволяє швидко оцінити динаміку грошових потоків протягом часу.

Усі ці функції разом з результатами розрахунків надають користувачу повну інформацію для прийняття раціональних рішень щодо інвестиційних проектів.

Отже, створення цієї програми є цінним інструментом для фінансового аналізу та прийняття рішень щодо інвестицій, і може бути використана в різних сферах бізнесу та фінансів.

4 ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

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

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

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

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

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

4.1 Постановка задачі проектування

У роботі застосовується метод ФВА для проведення техніко-економічного аналізу розробки системи прогнозу стійкості

фінансових показників. Оскільки рішення стосовно проектування та реалізації компонентів, що розробляється, впливають на всю систему, кожна окрема підсистема має її задовольняти. Тому фактичний аналіз представляє собою аналіз функцій програмного продукту, призначеного для збору, обробки та проведення аналізу даних по компанії.

Технічні вимоги до програмного продукту є наступні:

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

4.2 Обґрунтування функцій програмного продукту

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

F_1 – вибір самої програми.

F_2 – якісний аналіз даних.

F_3 – графічні показники.

Кожна з цих функцій має декілька варіантів реалізації:

Функція F_1 :

а) Eviews.

б) R.

Функція F_2 .

- а) Застосування вбудованих функцій.
- б) Створення своїх обчислень значень.

Функція F_3 :

- а) Використання шаблонних графіків.
- б) Створення своїх.

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

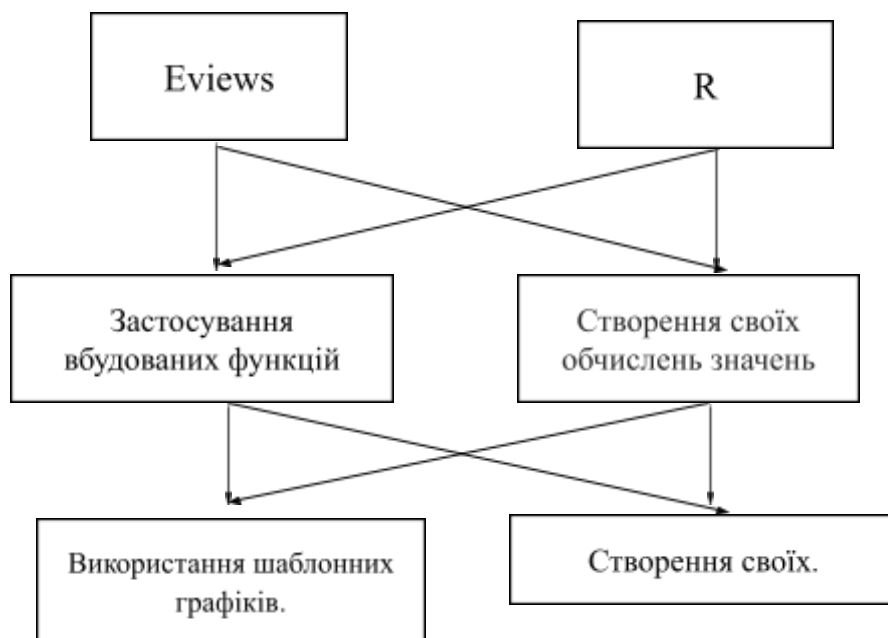


Рисунок 4.1 – Морфологічна карта

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

Таблиця 4.1 - Позитивно-негативна матриця

Функції	Варіанти реалізації	Переваги	Недоліки
F_1	A	Загальнодоступна програма, доступність багатьох бібліотек	Необхідність повної реалізації алгоритму
	B	Доступна в реалізації програма для різних обчислень	На написання коду необхідно мати базові навички та вміння
F_2	A	Доступність та легкість при написанні	Іноді не відповідає задачі яку треба розв'язати
	B	Ідеально описують усі необхідні характеристики	Достатньо затратно реалізовувати свої алгоритми для подальшої реалізації
F_3	A	Загально прийнята реалізація	Іноді не відповідає очікуваним значенням
	B	При виконанні власних досліджень краще може передавати висновки	Необхідно достатньо багато часу для написання програми для побудови та знаходження всього необхідного в задачі.

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

Функція F_1 :

Перевагу даємо загальнодоступності. Для спрощення роботи по написанню коду варіант Б має бути відкинтий.

Функція F_2 :

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

Функція F_3 :

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

Таким чином, будемо розглядати такий варіанти реалізації ПП:

$$F_1a - F_2a - F_3a$$

$$F_1a - F_2b - F_3a$$

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

4.3 Обґрунтування системи параметрів ПП

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

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

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

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

Таблиця 4.2 - Основні параметри ПП

Назва Параметра	Умовні позначе ння	Одиниці виміру	Значення параметра		
			гірші	середні	кращі
Швидкодія мови програмування	X1	оп/мс	10000	14000	19000
Об’єм пам’яті	X2	Мб	420	128	64
Потенційний об’єм програмного коду	X3	кількість рядків коду	450	300	200

Таблиця 4.2 - Основні параметри ПП

За даними таблиці 4.2 будуються графічні характеристики параметрів – рис. 4.2 – рис. 4.4.

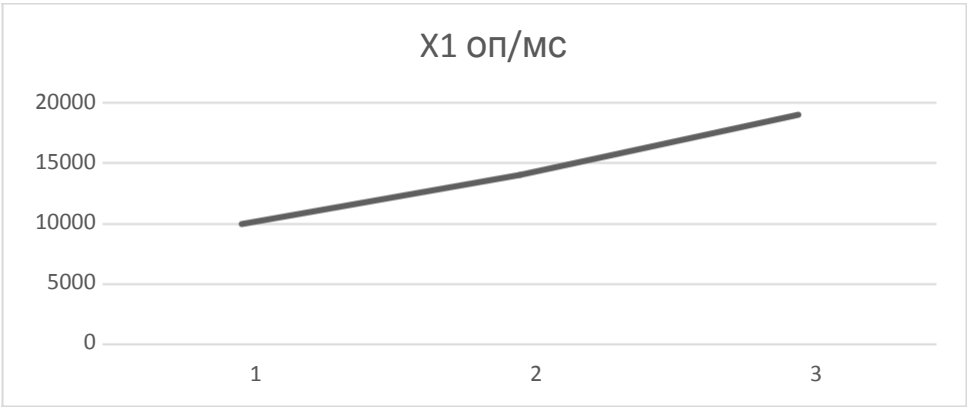


Рисунок 4.2 – X1, швидкодія мови програмування

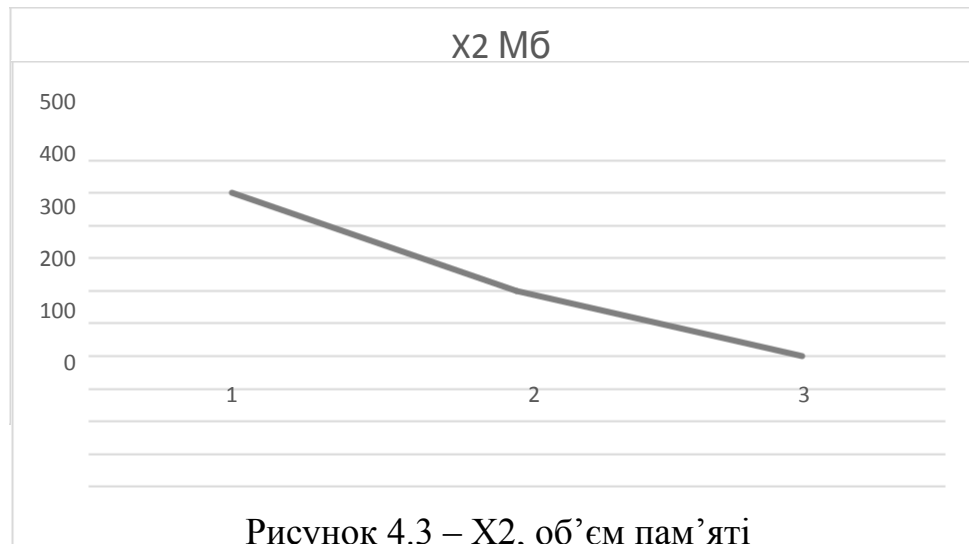


Рисунок 4.3 – X2, об'єм пам'яті

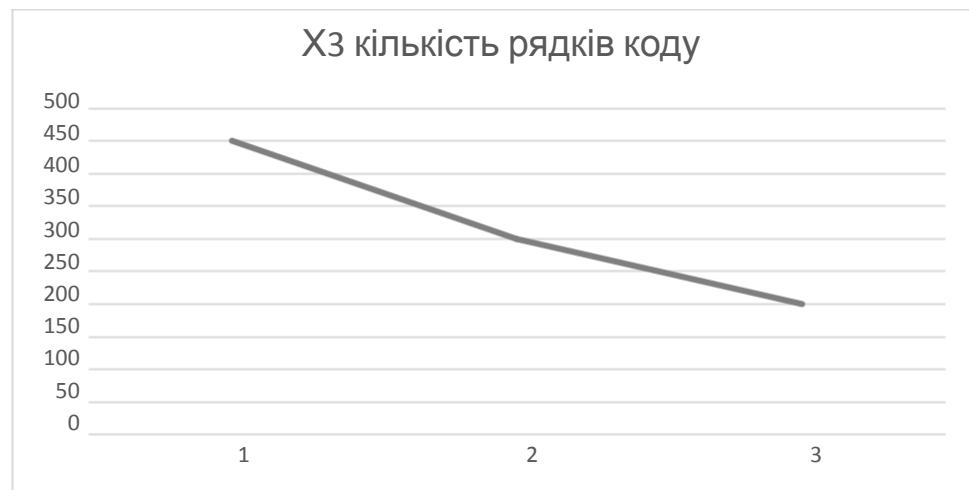


Рисунок 4.4 – X3, потенційний об'єм програмного коду

4.4 Аналіз експертного оцінювання параметрів

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

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

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

Результати експертного ранжування наведені у таблиці 4.3

Таблиця 4.3 - Результати ранжування параметрів

Позначення параметра	Назва параметра	Одиниці виміру	Ранг параметра за оцінкою експерта							Сума рангів R_i	Відхилення Δ_i	Δ_i^2
			1	2	3	4	5	6	7			
$X1$	Швидкодія мови програмування	Оп/мс	3	3	4	3	3	5	4	25	4	16
$X2$	Об'єм пам'яті	Мб	2	2	2	2	1	1	2	12	-9	81
$X3$	Потенційний об'єм програмного коду	К-сть рядків коду	4	4	3	4	5	3	3	26	5	25
	Разом		9	9	9	9	9	9	9	63	0	122

Для перевірки степені достовірності експертних оцінок, визначимо наступні параметри:

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

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

де N – число експертів,

n – кількість параметрів;

б) середня сума рангів:

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

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

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

Сума відхилень по всіх параметрах повинна дорівнювати 0;

г) загальна сума квадратів відхилення:

$$S = \sum_{i=1}^N \Delta_i^2 = 197. \quad \#(4.4)$$

Порахуємо коефіцієнт узгодженості:

$$W = \frac{12S}{N^2(n^3-n)} = \frac{12 \cdot 197}{7^2(4^3-4)} = 0,754 > W_k = 0,67. \quad \#(4.5)$$

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

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

Таблиця 4.4 - Попарне порівняння параметрів.

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

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

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

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

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

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

$$b_i = \sum_{i=1}^N a_{ij} \#(4.8)$$

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

$$K'_{vi} = \frac{b'_i}{\sum_{i=1}^n b'_i}, \#(4.9)$$

$$b'_i = \sum_{i=1}^N a_{ij} b'_j \#(4.10)$$

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

Таблиця 4.5 - Розрахунок вагомості параметрів

Параметри	Параметри			Перша ітер.		Друга ітер.	
	X1	X2	X3	b _i	K _{bi}	b _i ¹	K _{bi} ¹
X1	1,0	1,5	0,5	3	0,375	8,5	0,39
X2	1,5	1,0	0,5	3	0,375	8,5	0,39
X3	0,5	0,5	1,0	2	0,25	5	0,22
Всього:				8	1	22	1

4.5 Аналіз рівня якості варіантів реалізації функцій

Визначаємо рівень якості кожного варіанту виконання основних функцій окремо.

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

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

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

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

де n – кількість параметрів;

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

B_i – оцінка i -го параметра в балах.

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

Основні функції	Варіант реалізації функції	Параметри	Абсолютне значення параметра	Бальна оцінка параметра	Коефіцієнт вагомості параметра	Коефіцієнт рівня якості
F1	A	X1	10000	6	0,39	2,34
F2	A	X3	450	3	0,34	1,02
	B	X3	300	4	0,27	1,08

За даними з таблиці 4.6 за формулою:

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

визначаємо рівень якості кожного з варіантів

$$K_{K1} = 2,34 + 1,02 = 3,36,$$

$$K_{K2} = 2,34 + 1,08 = 3,42.$$

Як видно з розрахунків, кращим є 2 варіант, для якого коефіцієнт технічного рівня має найбільше значення.

4.6 Економічний аналіз варіантів розробки ПП

Для визначення вартості розробки ПП спочатку проведемо розрахунок трудомісткості.

Всі варіанти включають в себе два окремих завдання:

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

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

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

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

Загальна трудомісткість обчислюється як:

$$T_0 = T_p \cdot K_{\Pi} \cdot K_{СК} \cdot K_M \cdot K_{СТ} \cdot K_{СТ.М}, \#(4.13)$$

де T_p – трудомісткість розробки ПП;

K_{Π} – поправочний коефіцієнт;

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

K_M – коефіцієнт рівня мови програмування;

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

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

Для першого завдання, виходячи із норм часу для завдань розрахункового характеру степеню новизни А та групи складності алгоритму 1, трудомісткість дорівнює: $T_p = 37$ людино-днів. Поправочний коефіцієнт, який враховує вид нормативно-довідкової інформації для першого завдання:

$K_{\Pi} = 1.8$. Поправочний коефіцієнт, який враховує складність контролю вхідної та вихідної інформації для всіх семи завдань рівний 1: $K_{СК} = 1$. Оскільки при розробці першого завдання використовуються стандартні модулі, врахуємо це за допомогою коефіцієнта $K_{СТ} = 0.9$. Тоді загальна трудомісткість програмування першого завдання дорівнює:

$$T_1 = 37 \cdot 1.8 \cdot 0.9 = 59,94 \text{ людино-днів.}$$

Проведемо аналогічні розрахунки для подальших завдань.

Для другого завдання (використовується алгоритм третьої групи складності, степінь новизни Б), тобто $T_p = 29$ людино-днів, $K_{\Pi} = 0.9$, $K_{СК} = 1$, $K_{СТ} = 0.8$:

$$T_2 = 29 \cdot 0.9 \cdot 0.8 = 20.88 \text{ людино-днів.}$$

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

$$T_I = (59,94 + 20.88 + 4.8 + 20.88) \cdot 8 = 852 \text{ людино-годин.}$$

$$T_{II} = (59,94 + 20.88 + 6.91 + 20.88) \cdot 8 = 868,88 \text{ людино-годин.}$$

Найбільш високу трудомісткість має варіант II.

В розробці беруть участь два програмісти з окладом 21000 грн., один аналітик в області даних з окладом 17000. Визначимо середню зарплату за годину за формулою:

$$СЧ = \frac{M}{T_m \cdot t} \text{ грн., \#(4. 14)}$$

де M – місячний оклад працівників;

T_m – кількість робочих днів тижень;

t – кількість робочих годин в день.

$$CЧ = \frac{21000+21000+17000}{3 \cdot 21 \cdot 8} = 117,06 \text{ грн.} \quad \#(4.15)$$

Тоді, розрахуємо заробітну плату за формулою:

$$CЗП = C_{\text{ч}} \cdot T_i \cdot KД, \quad \#(4.16)$$

де $C_{\text{ч}}$ – величина погодинної оплати праці програміста;

T_i – трудомісткість відповідного завдання;

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

Зарплата розробників за варіантами становить:

$$\text{I. } C_{ЗП} = 117,06 \cdot 852 \cdot 1.2 = 119682,14 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_{ЗП} = 117,06 \cdot 868.88 \cdot 1.2 = 122053,31 \text{ грн.}$$

Відрахування на єдиний соціальний внесок становить 22%:

$$\text{I. } C_{\text{ВІД}} = C_{ЗП} \cdot 0.22 = 119682,14 \cdot 0.22 = 26330,07 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_{\text{ВІД}} = C_{ЗП} \cdot 0.22 = 122053,31 \cdot 0.22 = 26851,72 \text{ грн.}$$

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

Так як одна ЕОМ обслуговує одного програміста з окладом 21000 грн., з коефіцієнтом зайнятості 0,2 то для однієї машини отримаємо:

$$C_{\Gamma} = 12 \cdot M \cdot K_3 = 12 \cdot 21000 \cdot 0,2 = 50400 \text{ грн.}$$

З урахуванням додаткової заробітної плати:

$$C_{3П} = C_{Г} \cdot (1 + K_3) = 50400 \cdot (1 + 0.2) = 60\,480 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальний внесок:

$$C_{ВІД} = C_{3П} \cdot 0.22 = 60480 \cdot 0.22 = 13\,305,6 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування розраховуємо при амортизації 25% та вартості ЕОМ – 10000 грн.

$$C_A = K_{ТМ} \cdot K_A \cdot Ц_{ПР} = 1.4 \cdot 0.25 \cdot 10000 = 3500 \text{ грн.,}$$

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

K_A – річна норма амортизації;

$Ц_{ПР}$ – договірна ціна приладу.

Витрати на ремонт та профілактику розраховуємо як:

$$C_P = K_{ТМ} \cdot Ц_{ПР} \cdot K_P = 1.4 \cdot 10000 \cdot 0.08 = 1120 \text{ грн.,}$$

де K_P – відсоток витрат на поточні ремонти.

Ефективний годинний фонд часу ПК за рік розраховуємо за формулою:

$$\begin{aligned} T_{\text{ЕФ}} &= (D_K - D_B - D_C - D_P) \cdot t_3 \cdot K_B = (365 - 104 - 12 - 16) \cdot 8 \cdot 0.35 = \\ &= 627,2 \text{ години,} \end{aligned}$$

де D_K – календарна кількість днів у році;

D_B, D_C – відповідно кількість вихідних та святкових днів;

D_P – кількість днів планових ремонтів устаткування;

t – кількість робочих годин в день;

K_B – коефіцієнт використання приладу у часі протягом зміни.

Витрати на оплату електроенергії розраховуємо за формулою:

$$C_{\text{ЕЛ}} = T_{\text{ЕФ}} \cdot N_C \cdot K_3 \cdot C_{\text{ЕН}} = 627,2 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 4,87 = 183,2 \text{ грн.},$$

де N_C – середньо-споживча потужність приладу;

K_3 – коефіцієнтом зайнятості приладу;

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

Накладні витрати розраховуємо за формулою:

$$C_H = C_{\text{ПР}} \cdot 0,67 = 10000 \cdot 0,67 = 6700 \text{ грн.}$$

Тоді, річні експлуатаційні витрати будуть:

$$C_{\text{ЕКС}} = C_{\text{ЗП}} + C_{\text{ВІД}} + C_A + C_P + C_{\text{ЕЛ}} + C_H, \#(4.17)$$

$$C_{\text{ЕКС}} = 60480 + 13305 + 3500 + 1120 + 183,2 + 6700 = 85288,2 \text{ грн.}$$

Собівартість однієї машино-години ЕОМ дорівнюватиме:

$$C_{\text{М-Г}} = C_{\text{ЕКС}} / T_{\text{ЕФ}} = 85288,2 / 627,2 = 135,98 \text{ грн/год.}$$

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

$$C_M = C_{M-\Gamma} \cdot T, \#(4.18)$$

$$\text{I. } C_M = 135,98 \cdot 852 = 115857,05 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_M = 135,98 \cdot 868,88 = 118150,3 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 67% від заробітної плати:

$$C_H = C_{3\Pi} \cdot 0,67, \#(4.19)$$

$$\text{I. } C_H = 119682,14 \cdot 0,67 = 80187,03 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_H = 122053,31 \cdot 0,67 = 81775,71 \text{ грн.}$$

Отже, вартість розробки ПП за варіантами становить:

$$C_{\Pi\Pi} = C_{3\Pi} + C_{\text{ВІД}} + C_M + C_H, \#(4.20)$$

$$\text{I. } C_{\Pi\Pi} = 119682,14 + 26330,07 + 115857,05 + 80187,03 = 342056,29 \text{ грн.}$$

$$\text{II. } C_{\Pi\Pi} = 122053,31 + 26851,72 + 118150,3 + 81775,71 = 348831,04 \text{ грн.}$$

4.7 Вибір кращого варіанту ПП техніко-економічного рівня

Розрахуємо коефіцієнт техніко-економічного рівня за формулою:

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

$$K_{\text{TEP}1} = 20,4 / 342056,29 = 5,963 \cdot 10^{-5},$$

$$K_{\text{TEP}2} = 16,08 / 348831,04 = 4,609 \cdot 10^{-5}.$$

Як бачимо, найбільш ефективним є перший варіант реалізації програми з коефіцієнтом техніко-економічного рівня $K_{\text{TEP}1} = 5,963 \cdot 10^{-5}$.

Після виконання функціонально-вартісного аналізу програмного комплексу що розроблюється, можна зробити висновок, що з альтернатив, що залишилися після першого відбору двох варіантів виконання програмного комплексу оптимальним є перший варіант реалізації програмного продукту. У нього виявився найкращий показник техніко-економічного рівня якості $K_{\text{TEP}} = 5,963 \cdot 10^{-5}$.

Цей варіант реалізації програмного продукту має такі параметри:

- Вибір програмного продукту – Eviews;
- Реалізація важливої постановки з допомогою вбудованих функцій;
- Використання стандартного інтерфейсу для побудови значень.

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

Висновки до розділу 4

Проведено повний функціонально-вартісний аналіз програмного продукту. Визначено та проведено оцінку основних функцій програмного продукту. Визначено параметри, які характеризують програмний продукт.

Проведено експертне оцінювання параметрів та аналіз якості варіантів реалізації функцій. Проведено економічний аналіз варіантів розробки – трудомісткість, витрати на заробітну плату та інші витрати. На основі аналізу вибрано варіант реалізації програмного продукту.

ВИСНОВКИ

В рамках дипломної роботи було проведено детальне дослідження з оцінки ефективності інвестиційних проектів. У вступі була розкрита актуальність аналізу оцінки інвестиційних проектів та визначено його значення для управління проектами.

В розділі 1 було розглянуто поняття інвестиційних проектів, оцінювання та керування ризиками, а також методи оцінювання інвестиційних проектів.

У розділі 2 були описані різні методи оцінки ефективності інвестиційних проектів, такі як метод чистої приведеної вартості, метод внутрішньої норми прибутковості, період окупності, індекс рентабельності та інші. Були проаналізовані переваги та недоліки кожного методу, а також надано алгоритм застосування цих методів.

У розділі 3 було розроблено програмний продукт для автоматизованої оцінки ефективності інвестиційних проектів. Було надано інструкцію з експлуатації та представлено результати роботи програми, включаючи аналіз даних, графіки та функціональні можливості програми.

У розділі 4 було проведено функціонально-вартісний аналіз програмного продукту. Були обґрунтовані функції програмного продукту, система параметрів та проведено економічний аналіз варіантів розробки програмного продукту.

Висновок по роботі вказує на те, що проведене дослідження і розроблений програмний продукт сприяють поліпшенню оцінки ефективності інвестиційних проектів. Використання розробленої програми дозволяє зробити більш обґрунтовані рішення щодо інвестування та покращення фінансової продуктивності підприємств. Результати дослідження

та розробки можуть бути використані в практичній діяльності організацій, що займаються інвестиційною діяльністю.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Kerzner, H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. Wiley, 2017.
2. Project Management Institute (PMI)
URL : www.pmi.org
3. Scrum Guide
URL: <http://scrumguides.org>
4. Brigham, E.F., Houston, J.F. "Fundamentals of Financial Management." Cengage Learning, 2018.
5. Brealey, R.A., Myers, S.C., Allen, F. "Principles of Corporate Finance." McGraw-Hill Education, 2017.
URL: https://marcelodelfino.net/files/Brealey_Myers_y_Allen_2009_Principles_of_corporate_finance.pdf
6. Berk, J., DeMarzo, P. (2016). "Corporate Finance." Pearson Education, 2016.
7. Damodaran, A. (2012). "Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset." Wiley , 2012.
8. Ross, S.A., Westerfield, R.W., Jaffe, J.F., Jordan, B.D. (2017). "Corporate Finance." McGraw-Hill Education.
Url: [https://omidfa.ir/uploads/files/\(McGraw-Hill_Irwin_Series_in_Finance_Insurance_and_Real_Estate_\(Hardcover\)\)_Stephen_A._Ross,_Randolph_W._Westerfield,_Jeffrey_Jaffe,_Bradford_D._Jordan_-_Corporate_Finance_Core_Principles_and_Applicat.pdf](https://omidfa.ir/uploads/files/(McGraw-Hill_Irwin_Series_in_Finance_Insurance_and_Real_Estate_(Hardcover))_Stephen_A._Ross,_Randolph_W._Westerfield,_Jeffrey_Jaffe,_Bradford_D._Jordan_-_Corporate_Finance_Core_Principles_and_Applicat.pdf)
9. Brounen, D., De Jong, A., Koedijk, K. "Corporate Finance in Europe: Confronting Theory with Practice." Financial Management, 33(4), 71-101., 2004.
10. Copeland, T.E., Antikarov, V. "Real Options: A Practitioner's Guide." Texere., 2001.

11. Pike, R., Neale, B. "Corporate Finance and Investment: Decisions & Strategies." Pearson Education, 2019.
URL:http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/s4d6v9_Corporate_Finance_and_Investment_Decisions_and_Strategies.pdf
12. Graham, J.R., Harvey, C.R. "The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field." *Journal of Financial Economics*, 60(2-3), 187-243, 2001.
13. Demirag, I., Khadaroo, I.J., Stapleton, P. "The Evaluation of Investment Projects: A Review." *International Research Journal of Finance and Economics*, 62, 148-159, 2011.
14. DeMiguel, V., Pindado, J., Quevedo, J. "Determinants of Capital Structure: New Evidence from Spanish Panel Data." *Journal of Corporate Finance*, 10(1), 167-188, 2014.
15. M.S. Kuvshinov and N.S. Komarova Improvement of methods of evaluation of investment projects in the context of import substitution
URL:https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2017/03/shsconf_icie2017_01095.pdf
16. Devisu.ua
URL:<https://devisu.ua/en/stattia/yak-ociniti-efektivnist-zdiysnennya-investuvannya>

ДОДАТОК А ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ

```
import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
import numpy as np
import numpy_financial as npf
import matplotlib.pyplot as plt

def calculate_npv(cashflows, discount_rate):
    npv = npf.npv(discount_rate, cashflows)
    return npv

def calculate_dpp(cashflows):
    cumulative_cashflow = cashflows[0]
    pbp = 0
    for i, cf in enumerate(cashflows[1:]):
        cumulative_cashflow += cf
        if cumulative_cashflow >= 0:
            pbp = i + 1
            break
    years = pbp
    return years, 0

def calculate_pi(cashflows, discount_rate):
    npv = calculate_npv(cashflows, discount_rate)
    initial_investment = cashflows[0]
```

```

pi = npv / initial_investment
return pi

def calculate_irr(cashflows):
    try:
        irr_value = npf.irr(cashflows)
        return irr_value
    except Exception as e:
        print(f'Error calculating IRR: {e}')
        return None

def calculate():
    cashflows = []
    for entry in cashflow_entries:
        try:
            cashflow = float(entry.get())
            cashflows.append(cashflow)
        except ValueError:
            messagebox.showerror("Input Error", "Invalid cashflow value. Please enter
a valid number.")

    if len(cashflows) == 0:
        messagebox.showerror("Input Error", "No cashflows entered. Please enter at
least one cashflow.")
        return

    discount_rate = 0.0
    try:
        discount_rate = float(discount_rate_entry.get())

```

```

except ValueError:
    messagebox.showerror("Input Error", "Invalid discount rate value. Please
enter a valid number.")

npv = calculate_npv(cashflows, discount_rate)
dpp_years, dpp_months = calculate_dpp(cashflows)
pi = calculate_pi(cashflows, discount_rate)
irr_value = calculate_irr(cashflows)

# Оновлення розрахунку періоду окупності та періоду повернення
інвестицій
dpp = dpp_years + dpp_months/12

# Визначення фрази проекту
project_worthy = ""
if npv > 0 and dpp <= 3:
    project_worthy = "Project is Worthy of Investment and has a Short Payback
Period"
elif npv > 0 and dpp > 3:
    project_worthy = "Project is Worthy of Investment but has a Long Payback
Period"
else:
    project_worthy = "Project is Not Worthy of Investment"

result = f"NPV: {npv}\nDPP: {dpp} years\nPI: {pi}\nIRR:
{irr_value}\n{project_worthy}"
messagebox.showinfo("Results", result)

# Графік грошових потоків

```

```

periods = np.arange(len(cashflows))
plt.plot(periods, cashflows, marker='o', linestyle='-', color='blue')
plt.xlabel('Period')
plt.ylabel('Cashflow')
plt.title('Cashflow Over Time')
plt.grid(True)

# Визначення вигідних і невигідних періодів
profitable_periods = np.where(np.array(cashflows) >= 0)[0]
loss_periods = np.where(np.array(cashflows) < 0)[0]

# Побудова фонових прямокутників для вигідних і невигідних періодів
for start, end in zip(profitable_periods[:-1], profitable_periods[1:]):
    plt.axvspan(start, end, facecolor='green', alpha=0.3)

for start, end in zip(loss_periods[:-1], loss_periods[1:]):
    plt.axvspan(start, end, facecolor='red', alpha=0.3)

plt.show()

def add_cashflow_entry():
    new_label = tk.Label(cashflows_frame, text=f"Cashflow {len(cashflow_entries) + 1}:")
    new_label.grid(row=len(cashflow_entries) + 1, column=0, padx=10, pady=5)
    cashflow_labels.append(new_label)

    new_entry = tk.Entry(cashflows_frame)
    new_entry.grid(row=len(cashflow_entries) + 1, column=1, padx=10, pady=5)

```

```

cashflow_entries.append(new_entry)

# Переміщення кнопки "Add Cashflow" нижче
add_button.grid(row=len(cashflow_entries) + 2, column=0, columnspan=2,
padx=10, pady=5)

# Створення графічного інтерфейсу за допомогою Tkinter
window = tk.Tk()
window.title("Investment Project Calculator")

# Фрейм для грошових потоків
cashflows_frame = tk.Frame(window)
cashflows_frame.grid(row=0, column=0, padx=10, pady=5)

# Віджети для введення грошових потоків
cashflow_entries = []
cashflow_labels = []
for i in range(5):
    label = tk.Label(cashflows_frame, text=f"Cashflow {i+1}:")
    label.grid(row=i, column=0, padx=10, pady=5)
    cashflow_labels.append(label)

    entry = tk.Entry(cashflows_frame)
    entry.grid(row=i, column=1, padx=10, pady=5)
    cashflow_entries.append(entry)

# Кнопка для додавання нового грошового потоку
add_button = tk.Button(cashflows_frame, text="Add Cashflow",
command=add_cashflow_entry)

```

```
add_button.grid(row=len(cashflow_entries) + 1, column=0, columnspan=2,  
padx=10, pady=5)
```

```
# Фрейм для ставки зниження
```

```
discount_rate_frame = tk.Frame(window)
```

```
discount_rate_frame.grid(row=1, column=0, padx=10, pady=5)
```

```
# Віджет для введення ставки зниження
```

```
discount_rate_label = tk.Label(discount_rate_frame, text="Discount Rate:")
```

```
discount_rate_label.grid(row=0, column=0, padx=10, pady=5)
```

```
discount_rate_entry = tk.Entry(discount_rate_frame)
```

```
discount_rate_entry.grid(row=0, column=1, padx=10, pady=5)
```



```
# Кнопка для обрахунку
calculate_button = tk.Button(window, text="Calculate", command=calculate)
calculate_button.grid(row=2, column=0, padx=10, pady=10)

window.mainloop()
```

Оцінка ефективності інвестиційного проекту

Дипломний керівник — Доцент, Тимошук
Оксана Леонідівна
Студент — Кармазін Володимир Андрійович
КА-94

Предмет дослідження: методи оцінки ефективності інвестиційного проекту

Об'єкт дослідження: процес дослідження оцінки ефективності інвестиційного проекту

Мета дослідження: підвищення точності оцінки ефективності інвестиційного проекту

Для досягнення цієї мети необхідно розв'язати наступні задачі:

Постановка задачі

Розглянути різноманітні методи оцінки ефективності інвестиційного проекту

Порівняти їх між собою

Розробити програмний продукт, який дозволяє приймати обґрунтоване рішення щодо інвестування, на основі отриманих даних, того чи іншого проекту

Актуальність задачі

Актуальність задачі оцінки ефективності інвестиційного проекту полягає в її важливості для бізнесу та економічного розвитку. Оцінка ефективності допомагає визначити потенційні переваги, ризики та доцільність інвестування в конкретний проект. Враховуючи обмежені ресурси, компанії та інвестори повинні зробити обґрунтовані рішення щодо вкладення капіталу. Оцінка ефективності проекту включає аналіз фінансових показників, рентабельності та інших факторів, які визначають успішність проекту. Завдяки цьому, оцінка ефективності інвестиційних проектів стає важливим інструментом прийняття рішень і допомагає мінімізувати можливі втрати та збільшити шанси на успіх.

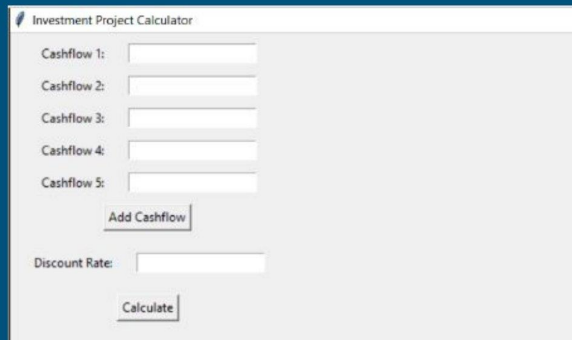
Інвестиційні проекти

Інвестиційні проекти - це спеціально плановані дії або програми, які передбачають вкладення фінансових ресурсів з метою отримання прибутку чи досягнення інших цілей. Інвестиційні проекти можуть включати будівництво нових споруд, розробку нових продуктів, розширення виробництва, модернізацію технологій, придбання активів або інші види інвестиційних заходів.

Методи оцінки ефективності інвестиційних проектів

- Метод чистої приведеної вартості
- Метод внутрішньої норми прибутковості
- Період окупності (Payback Period)
- Індекс рентабельності (Profitability Index)
- Аналіз сценаріїв (Scenario Analysis)
- Метод дисконтованого грошового потоку (DCF)
- Метод порівняння (Comparative Method)
- Метод стохастичного аналізу (Monte Carlo Simulation)
- Метод повернення активів (Return on Assets - ROA)

ПП - програмний продукт



The screenshot shows the 'Investment Project Calculator' window. It contains five input fields for 'Cashflow 1' through 'Cashflow 5', each followed by an 'Add Cashflow' button. Below these is a 'Discount Rate' input field and a 'Calculate' button.

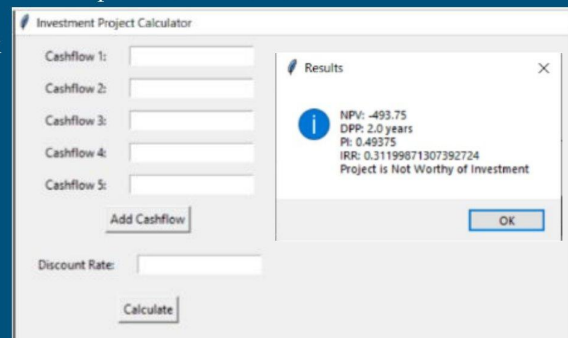
Investment project calculator - програма для оцінки ефективності інвестиційного проекту, а саме знаходження значення фундаментальних параметрів

Аналіз результатів

Розроблено програму "Investment Project Calculator", за допомогою якої реалізується задача оцінки ефективності інвестиційного проекту.

На основі вхідних даних, проходить розрахунок основних фінансових показників.

Надається рекомендація на основі вихідних даних



The screenshot shows the 'Investment Project Calculator' window with a 'Results' dialog box open. The dialog box displays the following information:

- NPV: -493.75
- DPP: 2.0 years
- Pi: 0.49375
- IRR: 0.31199871307392724
- Project is Not Worthy of Investment

An 'OK' button is visible at the bottom right of the dialog box.

Порівняння результатів

Відбувається за допомогою розрахунків 4 фінансових показників:

1. NPV (Net Present Value) - це фінансовий показник, що враховує часову цінність грошей і визначає різницю між сумою дисконтованих грошових потоків (прибутків і витрат) проекту і початковою інвестицією. Позитивне значення NPV свідчить про прибутковість проекту.
2. DPP (Discounted Payback Period) - це показник, що визначає час, необхідний для повного повернення початкової інвестиції за допомогою дисконтованих грошових потоків. DPP враховує часову цінність грошей і використовується для оцінки швидкості окупності проекту.
3. IRR (Internal Rate of Return) - це внутрішня норма доходності, яка визначає розрахунковий рівень доходності проекту, при якому NPV стає рівним нулю. Вищий значення IRR вказує на більш вигідний проект.
4. PI (Profitability Index) - це показник рентабельності, який визначає відношення чистого дисконтованого доходу до початкової інвестиції. Більше значення PI вказує на більш прибутковий проект.

Висновки

В даній дипломній роботі було розроблено програмний продукт для оцінки ефективності інвестиційного проекту. В процесі дослідження було використано методи оцінки проектів, такі як Net Present Value (NPV), Discounted Payback Period (DPP), Internal Rate of Return (IRR) і Profitability Index (PI).

Отримані результати оцінки ефективності інвестиційного проекту дозволили виявити його потенційну прибутковість та окупність. Застосування розробленої програми дозволило спростити процес оцінки та зробити його більш точним і об'єктивним.

На основі результатів дослідження були сформульовані рекомендації щодо інвестування в інвестиційний проект, зокрема, визначено оптимальний період окупності, розраховано внутрішню норму прибутковості та зроблено оцінку його чистої приведеної вартості.

Застосування розробленої програми та методів оцінки проектів дозволяє підвищити об'єктивність та точність процесу оцінки ефективності інвестиційних проектів, що може бути важливим кроком у прийнятті раціональних рішень щодо інвестування.

Рекомендації щодо покращення

На основі проведеного дослідження та розробки програмного продукту для оцінки ефективності інвестиційних проектів, пропонуються наступні рекомендації щодо його покращення:

1. Розширення функціональності
2. Оптимізація швидкодії
3. Вдосконалення інтерфейсу користувача
4. Розширення бази даних:

Дякую за увагу