

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПЛАНУВАННЯ, ОБЛІК І АНАЛІЗ ІНВЕСТИЦІЙ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

Методичні вказівки
до практичних занять із дисципліни
спеціальної підготовки випускної кафедри
для студентів спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП «Промислове і цивільне будівництво»

Київ 2023

УДК 69.003

П 37

Укладачі: А. Ф. Гойко, канд. екон. наук, професор;
Л. В. Сорокіна, д-р екон. наук, професор;
О. С. Гриценко, канд. екон. наук, доцент;
Т. Ю. Цифра, канд. екон. наук, доцент;
К. І. Шевчук, доцент

Рецензент Г. М. Рижаківа, д-р екон. наук, професор

Відповідальний за випуск С. П. Стеценко, д-р екон. наук,
професор

*Затверджено на засіданні кафедри економіки будівництва,
протокол № 5 від 23 листопада 2022 року.*

В авторській редакції.

Планування, облік і аналіз інвестицій та їх ефективність :
П 37 методичні вказівки до практичних занять із дисципліни спеціальної
підготовки випускної кафедри / уклад.: А. Ф. Гойко,
Л. В. Сорокіна та ін. – Київ : КНУБА, 2023. – 32 с.

Містять завдання і пояснення до практичних занять із дисципліни спеціальної підготовки випускної кафедри. Висвітлено алгоритм прийняття управлінських рішень за методом функціонально-вартісного аналізу. Розкрито теоретичні та методичні підходи щодо оцінки фінансово-економічних показників і ефективності інвестицій з розв'язками конкретних прикладів, методи оцінки ризику інвестиційних проєктів із застосуванням ключового критерію ефективності – чистого дисконтованого доходу.

Призначено для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОПП «Промислове і цивільне будівництво».

© КНУБА, 2023

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	5
1. ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	6
<i>1.1. Практичне заняття</i>
Розробка алгоритму прийняття управлінського рішення для будівельного підприємства	6
2. ОЦІНКА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ	10
<i>2.1. Практичне заняття 1</i>
Визначення вартості грошей у часі.....	10
<i>2.2. Практичне заняття 2</i>
Оцінка інвестиційного проєкту на основі дисконтування грошового потоку.....	17
<i>2.3. Практичне заняття 3</i>
Найпростіші методи ізольованої оцінки ризику проєктів, що використовуються на практиці	24
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	31

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою практичних занять є закріплення у студентів знань, отриманих під час лекційних занять, формування у майбутніх фахівців практичних навичок за методикою, організацією та прийняттям управлінських рішень.

У процесі практичних занять вирішуються такі завдання:

– формування знань про структуру, рівні та методи управління інвестиційно-будівельним комплексом, застосовувані методи, принципи та їх призначення;

– засвоєння основ техніко-економічного обґрунтування інвестиційних проєктів, спрямованих на сталий розвиток галузі;

– набуття навичок прийняття управлінських рішень і роботи в команді.

За результатами вивчення курсу студенти мають знати:

- основні поняття та категорії, що формують знання про систему управління функціонуванням галузі в рамках системного та структурних підходів;

- основи державного управління галузевим комплексом в умовах ринку, що розвивається;

- структуру галузевого комплексу та техніко-економічний аналіз показників його функціонування;

- засоби забезпечення сталого функціонування галузі та її одиничних структурних підрозділів – підприємств в умовах нестійкого зовнішнього середовища;

- принципи стратегічного планування на рівні розробки галузевих перспективних програм і на рівні одиничного структурного підрозділу галузі – підприємства, методи вироблення й обґрунтування стратегії, технологію прийняття управлінського рішення;

- інноваційні технології, що підвищують адаптивність галузі та її структурних підрозділів – підприємств до інвестиційних процесів;

- методологію розробки, аналізу й оцінки інвестиційних проєктів;

- мати навички практичної реалізації знань і вмінь у галузі управління реалізацією інвестиційних проєктів і галузевих програм.

Методичні вказівки до проведення практичних занять підготовлено відповідно до робочої програми навчальної дисципліни спеціальної підготовки випускної кафедри для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОПП «Промислове і цивільне будівництво».

1. ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

1.1. Практичне заняття.

Розробка алгоритму прийняття управлінського рішення для будівельного підприємства

Завдання практичного заняття – розробити алгоритм прийняття управлінського рішення, спрямованого на розвиток будівельного підприємства, за допомогою методу функціонально-вартісного аналізу (ФВА).

Студенти об'єднані в групу управлінців, завдання яких – розробити алгоритм ухвалення плану технічного розвитку будівельного підприємства на наступний рік.

ФВА – комплексний метод аналізу об'єктів техніки й організаційних структур, що має на меті виявлення й усунення надлишкових витрат на реалізацію корисних функцій. Теоретичні основи ФВА були закладені відразу після Другої світової війни радянським інженером Ю. М. Собольовим (поелементний аналіз) і у США Е. Майлзом – співробітником фірми «Дженерал Електрик» (інженерно-вартісний аналіз). На цей час загальноприйнято, що ФВА як метод ґрунтується на принципах системності, функціональності, відповідності між витратами на реалізацію функцій та важливості цих функцій. Велику роль у формуванні підходу, який потрібний для успішного оволодіння ФВА, грають також принципи народногосподарського підходу і колективної творчості.

ФВА передбачає сім основних етапів.

1. Підготовчий, у якому проводять підготовку до роботи, вибирають об'єкт аналізу, формують робочу групу, ставлять загальні завдання, цілі.

2. Інформаційний передбачає збирання, систематизацію та всебічне вивчення наявних відомостей про об'єкт. Об'єкт аналізують із трьох боків – вивчають конструкцію, технологію виготовлення та витрати.

3. Аналітичний, під час якого формують функціональну схему об'єкта, проводять класифікацію функцій, визначення їхньої значущості, будують діаграму дисбалансу «значимість – вартість», формулюють конкретні завдання.

4. Творчий передбачає вирішення поставлених завдань, виявлення набору альтернативних варіантів.

5. Дослідницький, у якому отримані на попередньому творчому етапі варіанти рішень досліджують з єдиною метою відбору найефективніших, продуктивних, економічних тощо.

6. Рекомендаційний передбачає погодження остаточно відібраного варіанта зі службами підприємства та проведення підготовки до пуску.

7. Етап застосування включає контроль за процесом застосування.

Найважливіша особливість ФВА – функціональний підхід до об'єкта, що досліджується. У межах ФВА об'єкт розглядають не в предметній формі, а у вигляді сукупності функцій, заради виконання яких і створюється об'єкт. Побудова функціональної моделі об'єкта вимагає виконання чотирьох основних принципів: сумісності, актуалізації, зосередження та керованості функцій.

Для опису функцій потрібно дотримуватися таких правил: формулювання обов'язково має містити дієслово й іменник; у формулюванні повинні бути поняття, які відбивають наявне рішення, що реалізує функцію.

Приклад алгоритму прийняття управлінського рішення у сфері інвестування:

1. Етап прийняття інвестиційного рішення. На цьому етапі відбувається визначення першочергових цілей інвестування. Основним є визначення цілей, вимог щодо ресурсів, напрямів діяльності, передбачуваної вигоди від діяльності, передумови до діяльності, потрібного часу на реалізацію інвестування, поділ його на основні етапи, а також визначення ролі пов'язаних напрямів діяльності. Пропозиції (заявки) керівників підрозділів надходять до центру інвестиційних пропозицій (ЦІП) на початку кожного року. Кожен структурний підрозділ підприємства, кожна посадова особа, кожен працівник виступають джерелами (генераторами) інвестиційних ідей. У спеціально сформованому центрі проводиться відсів тих ідей, які не відповідають стратегічним цілям. Що ж до ідей, які пройшли етап відбору, то всі вони оформляються у відповідні пропозиції.

Результат цього етапу:

- підготовка основної інформації – як розвивати інвестиційний напрям і що робити в першу чергу;
- ієрархія цілей і завдань;
- перелік можливих конфліктних точок зору на цілі діяльності;

- критерії успіху напряму та безперечні пріоритети.

2. Етап прийняття інвестиційного рішення. Визначення «вузьких» місць та оцінка ризику напряму інвестування. На цьому етапі формуються різні способи реалізації інвестиційних пропозицій, звані інвестиційні альтернативи. Наприклад, потрібне підприємству технологічне обладнання може бути вироблено власними силами або закуплено в однієї з фірм-виробників. Сформований набір альтернатив згодом знову піддається просіюванню, критерієм якого є економічна ефективність. Результатами вибирається найефективніший варіант, який прийнято називати інвестиційним проектом. Це і є кінцевий продукт процесу ухвалення інвестиційного рішення.

Результат цього етапу:

- систематизований аналіз намірів та цілей;
- оцінка ризиків і підготовка базових процедур щодо їх управління;
- систематизований аналіз «вузьких» місць діяльності й основних проблемних питань;
- аналіз стратегії основних управлінських рішень.

3. Етап ухвалення інвестиційного рішення. Інвестиційне проектування. Після проведення попереднього аналізу ЦПП виносить їх на обговорення ради директорів підприємства, де визначається пріоритетність тих чи інших напрямів капітальних вкладень. Після схвалення інвестиційних пропозицій вищими органами підприємства для кожної з них формується відповідне техніко-економічне обґрунтування (ТЕО). Спочатку провідний інженер-технолог та інженер-технолог оцінюють частку проектних робіт, визначають перелік потрібного обладнання, розраховують обсяги будівельно-монтажних робіт. Далі ця інформація передається економістам, які проводять оцінку ефективності інвестиційних вкладень (розраховують термін окупності, норму доходності та інші показники), а також формулюють пропозиції щодо джерел фінансування. До затвердження плану учасники групи розробників ТЕО зустрічаються з генеральним директором підприємства з метою узгодження основних показників і визначення джерел фінансування. На цьому етапі відбувається послідовне притирання показників фінансового плану підприємства та плану його технічного розвитку. Одночасно здійснюється пошук фінансових ресурсів, потрібних для реалізації інвестиційних проектів.

Результат етапу:

- визначення джерел ресурсів;
- розробка стратегії використання ресурсів;
- визначення основних вимог щодо фінансового забезпечення;
- розробка методів фінансування.
- розробка загальної стратегії діяльності;
- розробка, обґрунтування організаційної та інформаційної структури;
- розподіл прав та обов'язків серед зацікавлених груп у рамках цього напрямку діяльності.

4. Етап прийняття інвестиційного рішення. Внесення інвестиційного рішення у план технічного розвитку підприємства. Процес прийняття рішення про здійснення тих чи інших капітальних вкладень завершується в момент внесення конкретного інвестиційного проєкту в план технічного розвитку підприємства. Сформований план технічного розвитку підприємства на наступний рік надається генеральному директору підприємства, який повідомляє його раді директорів. У разі відсутності серйозних заперечень щодо структури й обсягів інвестиційних вкладень план схвалюється, після чого відбувається його затвердження генеральним директором.

Результат етапу: затверджений план технічного розвитку, куди входять розроблений конкретний інвестиційний проєкт.

Проходження ідей через кілька етапів відбору дає змогу мінімізувати ризик прийняття та реалізації неефективного інвестиційного рішення. Запропонована модель є ідеальною, її можна спростити через дефіцит фінансових ресурсів і невідповідність між характерним для багатьох керівників підприємств стилем управління, що склався ще в радянські роки, і новими умовами господарювання.

2. ОЦІНКА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ

2.1. Практичне заняття 1.

Визначення вартості грошей у часі

Завдання практичного заняття – сформувати навички оцінки вартості грошей у часі на прикладі вирішення конкретних завдань. У рамках заняття засвоюються знання з розрахунку простих і складних відсотків, набуваються навички розрахунку еквівалентних процентних ставок, розрахунку ефективності обміну валюти.

Найважливішим чинником в аналізі фінансових операцій є принцип нерівноцінності грошей у часі. Гривня, отримана сьогодні, коштує більше за гривню, яка буде отримана в майбутньому, або навпаки. Тому у фінансових операціях фактор часу відіграє найважливішу роль. Кожен із методів аналізу, розглянутих нижче, враховує час як одну з найважливіших умов. Якщо на цей час 1 грн можна інвестувати під відсоток (i) за заданий період (наприклад, за рік), то наприкінці періоду ви отримаєте 1 грн плюс відсоток, тобто суму, що дорівнює $P + i$. Відсоток – це абсолютна величина доходу від подання грошей у борг у будь-якій його формі.

Нарощена сума позички – це первісна сума плюс нараховані до кінця терміну позички відсотки.

$$S = P + I, \quad (1)$$

де S – нарощена сума позички;

P – первісна сума позички;

I – нараховані до кінця строку позики відсотки.

Процентна ставка нарощення – це відношення відсотків за одиницю часу (наприклад, рік) до суми боргу. Процентна ставка – безрозмірна величина. У фінансовій документації процентна ставка записується як математичні відсотки. Наприклад, якщо відношення відсотків за рік до суми боргу дорівнює 0,1, то у фінансовій документації ця величина буде представлена як 10 % річних.

Відсоткова ставка є також вимірником ступеня прибутковості будь-якої фінансової операції. І тут процентна ставка називається дохідністю.

Проста процентна ставка

Проста відсоткова ставка нарощення. Проста відсоткова ставка нарощення – це ставка, коли база нарахування завжди залишається постійною.

Відсотки I за весь термін позички обчислюються за формулою:

$$I = Pni, \quad (2)$$

де n – термін позички, зазвичай у роках;

i – проста ставка нарощення, як правило, річна (десятковий дріб).

Підставивши вираз для відсотків (2) до (1), отримаємо формулу простих відсотків:

$$S = P(1 + ni). \quad (3)$$

Множник $(1 + ni)$ називається множителем нарощення простих відсотків.

Приклад. Позичку 25 000 грн видано терміном 0,7 року під прості відсотки 18 % річних. Визначити відсотки та нарощену суму.

Розв'язок. $I = Pni = 25\,000 \times 0,7 \times 0,18 = 3150$ грн,

$S = P + I = 25\,000 + 3150 = 28\,150$ грн.

Строк позички розраховується за формулою:

$$N = \frac{t}{K}, \quad (4)$$

де t – число днів позички;

K – тимчасова база або кількість днів на рік.

Залежно від прийнятої для підприємства методики використовують два типи тимчасових баз:

$K = 360$ – звичайні відсотки,

$K = 365$ (366) – точні відсотки.

Для розрахунку терміну позички в разі нарахування за простими відсотками використовуються три методи:

1. Точні відсотки з точним числом днів позички. Позначається 365/365. Кількість днів позички розраховується точно за календарем.

Перший та останній день позички вважаються як один. $K = 365$. Метод застосовується центральними банками багатьох країн великими комерційними банками.

2. Звичайні відсотки з точним числом днів позички. Позначається 365/360. Кількість днів позички розраховується точно за календарем. Перший та останній день позички вважаються як один. $K = 360$. Метод застосовується в позичкових операціях комерційних банків.

3. Звичайні відсотки з наближеним числом днів позички. Позначається 360/360. Кількість днів у кожному місяці береться рівним 30. $Do = 360$. Застосовується у проміжних розрахунках.

Приклад. Позику у вигляді 8 млн грн видано з 28 січня по 15 червня включно під прості відсотки 22 % річних. Визначити величину боргу наприкінці терміну трьома методами.

Розв'язок.

1) 365/365.

$$i = 4 + 28 + 31 + 30 + 31 + 15 - 1 = 138,$$

$$n = 138/365 = 0,37808219,$$

$$S = 8 \times 1\,000\,000 (1 + 0,37808219 \times 0,22) = 8\,665\,424,8 \text{ грн};$$

2) 363/360.

$$n = 138/360 = 0,383333333,$$

$$S = 8 \times 1\,000\,000 (1 + 0,383333333 \times 0,22) = 8\,674\,666,4 \text{ грн};$$

3) 360/360.

$$n = 3 + 4 - 30 + 15 - 1 = 137, n = 137/360 = 0,380555555,$$

$$S = 8 \times 1\,000\,000 (1 + 0,380555555 \times 0,22) = 8\,669\,777,6 \text{ грн}.$$

Якщо відсоткові ставки нарощення змінюються в часі, то нарощена сума обчислюється за такою формулою:

$$S = P (1 + n_1 i_1 + n_2 i_2 + \dots + n_k i_k), \quad (5)$$

де n_1, n_2, \dots, n_k – часові інтервали, що йдуть один за одним;

i_1, i_2, \dots, i_k – ставки, що відповідають цим інтервалам.

Дисконтування. У разі дисконтування суми S , яку буде видано через термін n , за ставкою дисконтування (i) обчислюється теперішня величина (вартість) P суми S . Інакше кажучи, у разі дисконтуванні за відомими: нарощеною сумою, процентною ставкою та строком позики – визначають теперішню вартість цієї нарощеної суми. Використовуючи (3), отримаємо формулу дисконтування простих відсотків:

$$P = \frac{S}{1 + ni}. \quad (6)$$

Множник

$$\frac{1}{1 + ni} = v \quad (7)$$

називається дисконтним множителем.

Різниця

$$D = S - P \quad (8)$$

називається дисконтом із суми S .

З формули (1) випливає, що відсотки обчислюються за формулою:

$$I = S - P.$$

Порівнявши останню формулу з формулою (8), бачимо, що за формою відсотки і дисконт збігаються. Не слід забувати про їхній різний фінансовий зміст.

Через 159 днів боржник сплатить 8,5 тис. грн. Кредит видано під прості відсотки 19 % річних. Яка первісна сума боргу та дисконт за умови, що тимчасова база дорівнює 360 днів?

Розв'язок.

$$P = \frac{S}{1 + ni} = \frac{8500}{1 + \frac{159}{360} \cdot 0,19} = 7841,93 \text{ грн,}$$

$$D = S - P = 8500 - 7841,93 = 658,07 \text{ грн.}$$

Проста облікова ставка. Банк може врахувати вексель до настання терміну платежу з дисконтом, тобто купити його у власника за ціною, яка менша за номінал, зазначений у векселі. Номінал – це сума грошей, зазначена на векселі, яку отримає власник векселя в разі його погашення в момент настання терміну платежу. Розмір дисконту в обліку за простою обліковою ставкою визначається за формулою:

$$D = Snd,$$

де d – проста облікова ставка;

n – термін від моменту обліку до моменту погашення.

Підставивши це значення у формулу (8), отримаємо формулу для розрахунку суми, виданої власнику векселя під час обліку:

$$P = S(1 - nd). \quad (9)$$

Множник $(1 - nd)$ називається дисконтним множником. Зазвичай за розрахунками беруть $K = 360$.

Проста облікова ставка може бути використана і для розрахунку номіналу, який розраховується в цьому випадку за формулою:

$$S = \frac{P}{1 - nd}. \quad (10)$$

Приклад. Вексель, що має номінальну вартість 8000 грн, враховано в банку за обліковою ставкою 18,5 % річних за 132 дні до його погашення. Визначити суму, отриману власником векселя під час обліку.

Розв'язок.

$$P = S(1 - nd) = 8000 \times (1 - 0,185 \times 132/360) = 7457,33 \text{ грн.}$$

У тих випадках, коли відомі величина боргу на початку та наприкінці строку позички, а також процентна ставка, можна визначити термін цієї

позички. Для простої ставки нарощення термін позички визначається розв'язком (3) щодо n :

$$n = \frac{(S/P) - 1}{i}. \quad (11)$$

Для простої облікової ставки термін позички визначається розв'язком (10) щодо n :

$$n = \frac{1 - (S/P)}{d}. \quad (12)$$

Якщо потрібно визначити термін у днях, використовують формулу (4).

Приклад. Яка має бути тривалість позички в днях для того, щоб борг, що дорівнює 9000 грн, зріс до 10 000 грн за умови, що проста ставка нарощення дорівнює 18,5 % річних за $K = 365$?

Розв'язок.

$$t = Kn = K \frac{S/P - 1}{i} = 365 \frac{10/9 - 1}{0,185} = 219 \text{ днів.}$$

Складна процентна ставка

Складна відсоткова ставка нарощення – це ставка, коли база нарахування є змінною, тобто відсотки нараховуються на відсотки. Формулу складних відсотків можна отримати в такий спосіб. Припустимо, що маємо P грн, які можна інвестувати за процентною ставкою нарощення i . Через один період нарощення (наприклад, рік) ми матимемо $P(1+i)$ грн. Якщо повторити цей процес, інвестувавши всю суму $P(1+i)$, то до кінця другого періоду матимемо $[P(1+i)](1+i) = P(1+i)^2$. Продовжуючи процес, бачимо, що показник ступеня у формулі для нарощеної суми дорівнює кількості періодів нарощення. Поклавши це число рівним n , отримаємо формулу складних відсотків:

$$S = P(1+i)^n, \quad (13)$$

де S – нарощена сума;

P – первісний розмір боргу;

i – складна ставка нарощення;

n – число періодів (років) нарощення;

$(1+i)^n$ – множник нарощення за складними відсотками.

Приклад. Якої величини досягне борг, що дорівнює 8000 грн, через 4,6 року зі зростанням за складною ставкою нарощення 20 % річних?

Розв'язок.

$$S = P(1+i)^n = 8000 \times (1+0,2)^{4,6} = 18\,506,48 \text{ грн.}$$

Номінальна відсоткова ставка нарощення. Частина у фінансових операціях як період нарощення відсотків використовується не рік, а, наприклад, місяць, квартал чи інший період. І тут кажуть, що відсотки нараховуються m щорічно. У контрактах зазвичай фіксується не ставка за період, а річна ставка, яка в цьому випадку називається номінальною. Складна процентна ставка нарощення є номінальною в разі нарахування відсотків один раз на рік. Якщо номінальну ставку позначити через j , то відсотки за період нараховуються за ставкою j/m , а кількість нарахувань дорівнює mn . Нарощена сума за використання номінальної процентної ставки нарощення визначається за формулою:

$$S = P \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{mn} \quad (14)$$

Приклад. Якої величини досягне борг, що дорівнює 15 000 грн, через 5,7 року в разі зростання за складною ставкою 16,5 % річних за умови нарахування відсотків щорічно і помісячно?

Розв'язок.

$$S = P (1 + i)^n = 15\,000 (1 + 0,165)^{5,7} = 35\,821,93 \text{ грн,}$$

$$S = P \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{mn} = 15\,000 \left(1 + \frac{0,165}{12} \right)^{12 \cdot 5,7} = 38\,173,55 \text{ грн.}$$

Дисконтування. Визначення дисконтування за неточною процентною ставкою те саме, що й за простою. Використовуючи (13) та (14), отримаємо формули дисконтування складних відсотків:

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}; \quad P = \frac{S}{\left(1 + \frac{j}{m} \right)^{mn}}. \quad (15)$$

Множники $\frac{1}{(1+i)^n} = v$ і $\frac{1}{\left(1 + \frac{j}{m} \right)^{mn}} = v$ називаються дисконтними

множниками.

Різниця

$$D = S - P. \quad (16)$$

Приклад. Сума 12 000 грн виплачується через 2,4 року. Номінальна ставка відсотків – 16 % річних. Визначити сучасну вартість за умови щоквартального нарахування відсотків.

Розв'язок.

$$P = \frac{S}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn}} = \frac{12000}{\left(1 + \frac{0,16}{4}\right)^{4 \cdot 2,4}} = 8234,95 \text{ грн.}$$

Еквівалентними відсотковими ставками називаються будь-які дві з перерахованих вище ставок, які із заміною однієї на іншу призводять до однакових фінансових результатів, тобто відносини сторін не змінюються в рамках однієї фінансової операції.

Визначимо співвідношення еквівалентності між простою відсотковою ставкою нарощення та складною відсотковою ставкою нарощення. При цьому вважаємо, що початкові та нарощені суми із застосуванням цих ставок однакові. Тому для вирішення поставленої задачі прирівняємо множники нарощення один до одного. У підсумку отримаємо:

$$1 + ni = (1 + a)^n,$$

де i – проста процентна ставка нарощення;

a – складна відсоткова ставка нарощення;

n – термін операції в роках.

Розв'язавши це рівняння щодо a та i , отримаємо:

$$a = \sqrt[n]{1 + ni} - 1, \quad i = \frac{(1 + a)^n - 1}{n}. \quad (17)$$

Проста процентна ставка депозиту дорівнює 20 % річних, термін депозиту – 0,5 року. Визначити доходність фінансової операції у вигляді складної річної процентної ставки.

Розв'язок.

$$a = \sqrt[n]{1 + ni} - 1 = \sqrt[0,5]{1 + 0,2} - 1 = 0,21, \text{ або } 21 \ \%.$$

Знайдемо співвідношення еквівалентності між номінальною процентною ставкою нарощення j та складною відсотковою ставкою нарощення a . І тут складна відсоткова ставка нарощення називається ефективною ставкою відсотків. Ефективна ставка відсотків – це річна ставка складних відсотків за умови нарахування раз на рік, яка дає той самий результат, що i за умови одноразового нарахування відсотків за ставкою j/m . Тому множники нарощення ефективною та номінальною ставкою повинні дорівнювати один одному, тобто:

$$(1 + a)^n = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn}.$$

Розв'язавши це рівняння щодо a та j , отримаємо:

$$a = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} - 1; \quad j = m (\sqrt[m]{1+a} - 1). \quad (18)$$

Заміна в договорі номінальної ставки j за m -разового нарахування відсотків на ефективну ставку не змінить фінансових зобов'язань учасників сторін, тобто обидві ставки еквівалентні у фінансовому відношенні.

Купівля валюти. Під час економічних спадів, що супроводжуються сильною інфляцією, громадяни країни, не довіряючи інвестиційним організаціям, вважають за краще зберігати заощадження у ВКВ, оскільки інші методи, доступні широким верствам населення, виявляються неефективними. Аналіз прибутковості в разі купівлі ВКВ можна провести на основі співвідношення:

$$C = \frac{P}{K_0} \frac{K_1}{I_p}, \quad (19)$$

де P – сума у грн на початку операції;

C – сума у грн на кінець операції;

K_0 і K_1 – курс обміну на початку і в кінці операції відповідно, що має, наприклад, розмірність грн/дол.;

I_p – індекс цін за час операції n .

Гривневу суму P обмінено на валюту (розподіл на K_0), потім через період n років обмінено на грн (множення на K_1). Для визначення реальної вартості отриманої суми вона ділиться на індекс цін під час операції n , що дорівнює I_p . Введемо позначення: a – дохідність операції як складної відсоткової ставки $I_k = K_1 / K_0$. Тоді отриману формулу можна записати у вигляді:

$$C = P \frac{I_k}{I_p}. \quad (20)$$

Для визначення прибутковості фінансової операції, що розглядається, використовується принцип фінансової еквівалентності зобов'язань. Еквівалентними називаються рівні один одному платежі за умови приведення їх до одного моменту часу. Відповідно до принципу фінансової еквівалентності зобов'язань вираз (20) можна записати у вигляді:

$$C = P \frac{I_k}{I_p} = P(1+a)^n. \quad (21)$$

Звідси виводимо формулу для визначення прибутковості операції:

$$a = \sqrt[n]{\frac{I_k}{I_p}} - 1. \quad (22)$$

Прибутковість операції дорівнюватиме нулю за виконання умови $I_k = I_p$. Якщо $I_k > I_p$, дохідність буде більша за нуль, а якщо $I_k < I_p$ – менша за нуль. Оскільки ціна купівлі валюти та ціна її продажу різняться в той самий момент часу, то для розрахунку дохідності за K_0 треба брати ціну купівлі, а за K_1 – ціну продажу.

Контрольні запитання до практичного заняття

1. Як змінюється вартість грошей у часі?
2. Що таке відсотки, процентна ставка та нарощена сума?
3. Яка різниця між простою та складною відсотковими ставками?
4. Опишіть три методи розрахунку терміну позички в разі нарахування за простими відсотками?
5. Які відсоткові ставки називаються еквівалентними?
6. Від чого залежить прибутковість фінансової операції, пов'язана з купівлею валюти?

2.2. Практичне заняття 2.

Оцінка інвестиційного проєкту на основі дисконтування грошового потоку

Завдання практичного заняття – закріпити навички оцінки ефективності інвестиційного проєкту з розглядом конкретних прикладів.

Як чотири основні показники оцінки ефективності інвестиційних проєктів виступають: чиста поточна вартість, рентабельність інвестицій, внутрішня норма прибутку, термін окупності інвестицій.

Чиста поточна вартість (NPV) – різниця між сумою грошових надходжень (притоків), породжених реалізацією інвестиційного проєкту, дисконтованих до поточної вартості, та сумою дисконтованих поточних вартості всіх витрат (грошових відтоків), потрібних для реалізації проєкту. Визначається чиста поточна вартість за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t}, \quad (23)$$

де NPV – чиста поточна вартість доходу;

k – бажана норма прибутковості, той рівень прибутковості коштів, що інвестуються, який може бути забезпечений в разі поміщення їх у загальнодоступні фінансові інститути (банки, фінансові компанії і тощо);

I_t – вкладення коштів на початку періоду t ;

CF_t – надходження коштів наприкінці періоду t .

Приклад. Фірмі запропоновано за 500 млн грн купити приміщення для великого універсального магазину, організація продажів у якому може забезпечити щорічний приплив коштів у вигляді 100 млн грн протягом 10 наступних років. Стандартний рівень прибутковості за альтернативними формами інвестування становить на час проведення аналізу 10 %. Визначити, чи варто фірмі купувати цей магазин? Розрахуємо NPV.

Як свідчать дані таблиці, чистий вигаш фірми від такого інвестиційного вкладення становитиме 114,6 млн грн. Саме на цю суму в сучасному грошовому вираженні її цінність зросте завдяки тому, що приплив коштів за термін життя інвестиційного проєкту (10 років) виявиться більшим, ніж витрати на його реалізацію.

Особливим випадком розрахунку NPV є вкладення коштів у проєкт, термін життя якого явно не обмежимо (умовно нескінченний).

Роки	Потоки грошових надходжень	Поточна вартість 1 грн грошових потоків різних років (коефіцієнти приведення за ставкою доходності 10 %)	Поточна вартість грошових потоків різних років, млн грн
0	-500	1	-500
1	100	$1/1 + 0,1 = 0,909$	90,9
2	100	$1/(1 + 0,1)^2 = 0,826$	82,6
3	100	$1/(1 + 0,1)^3 = 0,751$	75,1
4	100	$1/(1 + 0,1)^4 = 0,683$	68,3
5	100	0,621	62,1
6	100	0,564	56,4
7	100	0,5130	51,3
8	100	0,467	46,7
9	100	0,424	42,4
10	100	0,386	38,6
Усього		6,1446	114,4

Наприклад, витрати, що здійснюються для проникнення на новий ринок (реклама, створення мережі дилерів) або пов'язані з придбанням контрольного пакета акцій іншої компанії з метою залучення її до холдингу. У цих випадках застосовують формулу:

$$NPV = \frac{CF_1}{k - g} - I_0, \quad (24)$$

де CF_1 – надходження коштів наприкінці першого року після здійснення інвестицій;

g – постійний темп, з яким, як очікується, зростатимуть щорічно надходження коштів надалі.

Приклад. Припустимо, що АТ передбачає купити швейну фабрику за 510 млн грн і рівень рентабельності, що склався в той період, за альтернативними вкладеннями становив 15 %. За розрахунками, ця швейна фабрика здатна забезпечити отримання щорічно надходження в сумі 70 млн грн. Визначити, чи раціональна така інвестиція?

Оскільки йдеться про інвестиції типу перпетуїтету (перпетуїтет – це нескінченна послідовність рівних платежів, здійснюваних через рівні інтервали часу), використовуємо формулу 9.

$$NPV = \frac{70}{0,15 - 0} - 510 = 466,7 - 510 = -43,3 \text{ млн грн.}$$

Оскільки за умови завдання не сказано, що надходження коштів зростатимуть, прирівнюємо g до нуля. Підсумок розрахунку негативний, а це означає, що таке вкладення коштів буде для АТ не вигідним.

Припустимо, що є підстави очікувати зростання грошових надходжень на 4 % на рік, тоді як наприкінці першого року вони становитимуть 70 млн грн. У цьому випадку розрахунок набуде вигляду:

$$NPV = \frac{70}{0,15 - 0,04} - 510 = 636,4 - 510 = 126,4 \text{ млн грн.}$$

За таких умов аналізовані капіталовкладення стають вигідними.

Рентабельність інвестицій (PI) – показник, який дає змогу визначити, якою мірою зростає цінність фірми (багатство інвестора) для 1 грн інвестицій.

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t}}. \quad (25)$$

Приклад. Розрахуємо рентабельність інвестицій фірми за її угодою щодо купівлі магазину. Використавши дані, отримані в попередньому прикладі, отримаємо:

$$PI = \frac{100 * 6,1446}{500} = 1,23 \text{ грн.}$$

Отже, на 1 грн інвестицій з придбанням магазину фірма може отримати 1,23 грн дисконтованих грошових надходжень, чи, інакше кажучи, за кожен грн інвестицій припадає 0,23 грн чистої поточної вартості майбутніх грошових надходжень. Очевидно, що якщо NPV позитивна, то PI буде більше за одиницю, і відповідно навпаки.

Приклад. Припустимо, що міський м'ясокомбінат планує придбати ще один холодильник, для чого спочатку потрібно підготувати відповідне приміщення. Така підготовка займе кілька місяців і розглядатиметься як передінвестиційні витрати в році 0. Сама ж холодильна камера буде придбана в кінці 1-го року і потім експлуатуватиметься протягом трьох років. Як оцінити цей інвестиційний проєкт, якщо підготовчі витрати становитимуть 5 млн грн, вартість самої камери становить 30 млн грн рентабельності (коефіцієнт дисконтування) 10 %? Для полегшення аналізу складемо таблицю, що зводить вихідні та розрахункові дані.

Роки	Потоки грошових надходжень, млн грн	Коефіцієнт дисконтування	Чиста поточна вартість, млн грн
0	-5	1	-5
1	-30	0,9091	-27,273
2	10	0,8264	8,264
3	15	0,7513	11,270
4	20	0,6830	13,660
Усього NPV			0,921

Як видно з таблиці, величина NPV позитивна.

Розрахуємо рентабельність інвестицій:

$$\frac{8,264 + 11,270 + 13,660}{5 + 27,273} = 1,03 \text{ грн.}$$

Внутрішня норма прибутку (IRR) – рівень окупності коштів, вкладених у цілі інвестування. За своєю природою близька до різноманітних відсоткових ставок, як і в інших аспектах фінансового менеджменту.

Найбільш близькими за економічною природою до внутрішньої норми прибутку вважають:

– дійсну (реальну) річну ставку прибутковості, яку пропонують банки за своїми ощадними рахунками (тобто номінальну ставку прибутковості за рік, розраховану за схемою складних відсотків унаслідок неодноразового нарахування відсотків протягом року, наприклад щокварталу);

– дійсну (реальну) ставку відсотка за позикою за рік, розраховану за схемою складних відсотків унаслідок неодноразового погашення заборгованості протягом року, наприклад щоквартально).

Насправді IRR – це значення k , за якого NPV дорівнює нулю. Відповідно:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0 = 0. \quad (26)$$

Приклад. Припустимо, що фірма з торгівлі нерухомістю планує купити дві квартири на загальну суму 65 млн грн, щоб продати першу з них через рік за 35 млн грн, а другу – через два роки за ціною 50 млн грн. Визначимо IRR для цього проєкту.

Припустимо, що ми обрали спочатку для проведення такого розрахунку коефіцієнт дисконтування, що дорівнює 10 %, тоді NPV:

$$NPV = (35 * \frac{1}{1,1}) + (50 * \frac{1}{1,1^2}) - 65 = 73,14 - 65 = 8,14.$$

Оскільки величина чистої поточної вартості виявилася позитивною, потрібно шукати інше значення коефіцієнта дисконтування відповідно більше від величини, вибраної спочатку (щоб зменшити значення лівої частини рівняння).

$$NPV = (35 * \frac{1}{1,118}) + (50 * \frac{1}{1,118^2}) - 65 = 65,0432 - 65 = 0,0432.$$

Шляхом ітеративного підбору ми знайшли значення коефіцієнта дисконтування, що дорівнює 11,8 %. За його використання величина NPV виявляється більшою за нуль на 0,0432, і тому можна з певним припущенням вважати, що 11,8 % є потрібна нам величина IRR.

Період окупності інвестицій (PP) – це термін, потрібний для відшкодування суми первісних інвестицій, або ж період, за який кумулятивна сума (сума з наростаючим підсумком) грошових надходжень зрівняється із сумою первісних інвестицій. Формула розрахунку:

$$PP = \frac{I_0}{\sum CF_t}. \quad (27)$$

Існує два підходи до знаходження терміну окупності інвестицій.

Перший підхід можливий у тому випадку, коли величини грошових надходжень приблизно дорівнюють за роками. Тоді сума початкових інвестицій ділиться просто на величину річних надходжень.

Приклад. Якщо маємо справу з інвестиційним проектом, що передбачає вкладення інвестицій у розмірі 600 млн грн та отримання потім протягом восьми років грошових надходжень у розмірі 150 млн грн щорічно, то неважко підрахувати, що період окупності становитиме $600/150 = 4$ роки. Отже, суму початкових інвестицій буде відшкодовано за чотири роки, а потім (ще чотири роки) інвестор отримуватиме чистий дохід від таких вкладень.

Другий підхід передбачає розрахунок величини фінансових надходжень від проекту з наростаючим результатом, тобто як кумулятивна величина. Звернемося до вищерозглянутого прикладу.

Приклад. Візьмемо той самий інвестиційний проект, але припустимо, що надходження за ним істотно різняться, наростаючи з часом, отже, за роками вони становитимуть, млн грн:

1-й рік.....	50
2-й рік.....	100
3-й рік.....	200
4-й рік.....	250
5-й рік.....	300 і т. д.

Тоді розрахунок періоду окупності припускатиме покрокове (з кроком на рік або інший розрахунковий період, прийнятий для аналізу цього проекту інвестицій) підсумовування річних сум грошових надходжень доти, доки результат не стане рівним сумі інвестицій. Так, у нашому прикладі неважко підрахувати, що період окупності інвестицій становитиме чотири роки, оскільки саме за цей період грошові надходження ($50 + 100 + 200 + 250$) досягнуть величини первісних інвестицій 600 млн грн.

Якщо період окупності розраховується з урахуванням наростаючої суми грошових надходжень, може виникнути ситуація, коли термін накопичення суми, що дорівнює початковим інвестиціям, не кратний цілому числу років (як вийшло в наведеному вище прикладі).

Припустимо, наприклад, що у вищерозглянутому нами проекті інвестування грошових надходжень за роками складуться по-іншому, млн грн:

1-й рік	100
2-й рік	150
3-й рік	250
4-й рік	300
5-й рік	350 і т. д.

Легко підрахувати, що в цьому випадку кумулятивна сума грошових надходжень за три роки менша за величину інвестицій, а за чотири роки – більша. Щоб визначити в такій ситуації точний термін окупності інвестицій, треба:

1) знайти кумулятивну суму грошових надходжень за ціле число періодів, за якого така сума виявляється найбільш близькою до величини інвестицій, але менша за неї (у нашому прикладі це три роки, тому що сума за чотири роки більша за величину інвестицій);

2) визначити, яка частина суми інвестицій залишилася ще не покритою грошовими надходженнями (у нашому прикладі це буде 150 млн грн $[600 - (100 + 150 + 200)]$);

3) поділити цей непокритий залишок суми інвестицій на величину грошових надходжень у наступному періоді, щоб визначити, яку частину становить залишок від цієї величини. Отриманий результат характеризуватиме ту частку цього періоду, яка в сумі з попередніми цілими періодами й дасть загальну величину терміну окупності.

Так було в нашому прикладі, 150 млн грн становлять 0,5 суми грошових надходжень у 4-му році реалізації інвестиційного проєкту, і отже, загальний термін окупності дорівнюватиме 3,5 року.

Очевидно, що такий розрахунок правомірний тільки в тому випадку, якщо грошові надходження протягом року мають рівномірний характер. В іншому випадку точний розрахунок терміну окупності потребує ще більш кропіткого підсумовування неоднакових величин грошових надходжень за більш короткими тимчасовими періодами (місяцями).

Контрольні запитання до практичного заняття

1. Визначте суть методу розрахунку періоду окупності інвестицій.
2. Опишіть два підходи до оцінки періоду окупності інвестицій.
3. Визначте метод розрахунку чистої поточної вартості.
4. Визначте спосіб розрахунку внутрішньої норм прибутку.

2.3. Практичне заняття 3.

Найпростіші методи ізольованої оцінки ризику проєктів, що використовуються на практиці

Приклад. Керівництво підприємства розглядає доцільність придбання нової технологічної лінії, вартість якої (ціна придбання з урахуванням витрат на доставку та монтаж обладнання) становить 500 млн грн. Термін реалізації проєкту – 4 роки. Амортизаційні відрахування на обладнання виробляються лінійним методом (25 % вартості на рік). Передбачається, що суми, отримані від ліквідації устаткування, покриють витрати з його демонтажу. Обсяг реалізації продукції, виробленої на цій лінії, становитиме 10 тис. од. на рік, середня реалізаційна вартість одиниці виробленої продукції – 62,5 тис. грн, питомі поточні витрати – 27 тис. грн. Сукупна ставка податків на прибуток встановлена в розмірі 20 %, потрібна норма прибутку (ставка дисконтування) – 22 %. Виконаємо оцінку ефективності проєкту з урахуванням ризику. Оцінимо доцільність інвестування, виконавши розрахунок ключового критерію ефективності – чистого дисконтованого доходу (NPV). Насамперед потрібно розрахувати потік чистих грошових надходжень за проєктом. Розраховуємо щорічний оподатковуваний прибуток (Π_k) – з виручки від реалізації продукції віднімаємо поточні витрати та амортизацію:

$$\Pi_k = Q \times p - Q \times z - N \times IC, \quad (28)$$

де Q – обсяг реалізації продукції, тис. од.;

p – ціна реалізації одиниці продукції, тис. грн;

z – питомі поточні витрати, тис. грн;

N – норма амортизаційних відрахувань;

IC – вартість обладнання (інвестиції), млн грн.

$$\Pi_k = 10 \times 62,5 - 10 \times 27 - 0,25 \times 500 = 625 - 270 - 125 = 230 \text{ млн грн.}$$

Визначаємо щорічний чистий прибуток (ЧП_k), виключаючи із суми загального прибутку податок на прибуток:

$$\text{ЧП}_k = \Pi_k \times (1 - \text{См}), \quad (29)$$

де См – ставка податків з прибутку (у частках одиниці).

$$\text{ЧП}_k = 230 \times (1 - 0,20) = 184 \text{ млн грн.}$$

Для розрахунку щорічних чистих грошових надходжень (P_k) до чистого прибутку додаємо суму амортизаційних відрахувань:

$$P_k = ЧП_k + N \times IC; \quad (30)$$

$$P_k = 184 + 0,25 \times 500 = 309 \text{ млн грн.}$$

З урахуванням прийнятої для дисконтування ставки визначаємо показник NPV.

Роки	Коефіцієнти дисконтування за ставкою 22 %	Грошовий потік, млн грн	Дисконтовані члени грошового потоку (гр. 2 x гр. 3), млн грн
1	2	3	4
0	1	-500	-500
1	0,820	309	253,38
2	0,672	309	207,648
3	0,551	309	170,259
4	0,451	309	139,359
NPV			270,646

NPV для кожного року (V^k) розраховуємо за формулою:

$$V^k = \frac{1}{(1+i)^k}, \quad (31)$$

де k – відповідний рік;

i – ставка дисконтування, виражена десятковим дробом.

Наприклад, для 1-го року ($k = 1$): $V^1 = 1 : (1 - 0,22) = 0,820$;

для 2-го року ($k = 2$): $V^2 = 1 : (1 - 0,22)^2 = 0,672$ і т. д.

Показник NPV проєкту визначено внаслідок підсумовування дисконтованих членів грошового потоку. Оскільки значення чистого дисконтованого доходу позитивне ($NPV > 0$), то проєкт визнається ефективним і може бути прийнятий для реалізації.

Приклад. Проведемо аналіз чутливості показника NPV до варіації ключових вихідних параметрів. Розраховане у прикладі 1 значення NPV використовуємо як базове. Припустимо, що обсяг реалізації зменшиться на 10 %. Отже, для визначення оподаткованого прибутку (Π_k) використовується значення 9 тис. од.:

$$\Pi'_k = 9 \times 62,5 - 9 \times 27 - 0,25 \times 500 = 562,5 - 243 - 125 = 194,5 \text{ млн грн.}$$

В умовах оцінки, що змінилася, визначимо щорічний чистий прибуток (ЧП'_к) і щорічні чисті надходження за проєктом (P'_к):

$$\text{ЧП}'_k = 194,5 \times (1-0,2) = 155,6 \text{ млн грн;}$$

$$P'_k = 155,6 + 0,25 \times 500 = 280,6 \text{ млн грн.}$$

Розрахунок показника NPV наведено в таблиці.

Роки	Коефіцієнти дисконтування за ставкою 22 %	Грошовий потік, млн грн	Дисконтовані члени грошового потоку (гр. 2 x гр. 3), млн грн
1	2	3	4
0	1	-500	-500
1	0,820	280,6	230,092
2	0,672	280,6	188,563
3	0,551	280,6	154,611
4	0,451	280,6	126,551
NPV'			199,817

Отже, зі зниженням обсягу реалізації на 10 % чистий дисконтований дохід зменшиться порівняно з базовим варіантом на 70,829 млн грн (199,817 – 270,646). Для оцінки ступеня чутливості NPV до зміни обсягу реалізації (Q) розрахуємо коефіцієнт еластичності за цим параметром (E_Q):

$$E_Q = \left[\frac{(NPV^I - NPV)}{NPV} \right] : \left[\frac{(X^I - X)}{X} \right], \quad (32)$$

де NPV – значення отриманого показника для базового сценарію;

NPV^I – значення отриманого показника зі зміною параметра;

X – базове значення змінного параметра;

X^I – змінне значення змінного параметра.

$$E_Q = \left[\frac{(199,817 - 270,646)}{270,646} \right] : \left[\frac{(9 - 10)}{10} \right] = \frac{-0,26}{-0,1} = 2,6.$$

Значення коефіцієнта еластичності показує середню чутливість результативного показника до зміни обсягу реалізації: за зміни кількості реалізованої продукції на 1 % чистий дисконтований дохід зміниться

на 2,6 %. Продовжимо аналізувати чутливість NPV до зміни вихідних параметрів, виконуючи розрахунки описаної вище послідовності. Так, зі зменшенням ціни реалізації одиниці виробленої продукції на 10 % (у разі ціна дорівнюватиме 56,25 тис. грн), показник NPV' становитиме 145,946 млн грн. Коефіцієнт еластичності за цим параметром дорівнюватиме:

$$E_p = \left[\frac{(145,946 - 270,646)}{270,646} \right] : \left[\frac{(56,25 - 62,5)}{62,5} \right] = \frac{-0,46}{-0,1} = 4,6.$$

Отримане значення коефіцієнта свідчить про високий рівень чутливості NPV до варіації ціни.

Збільшення питомих поточних витрат на 10 % (29,7 тис. грн) приведе до зниження показника NPV до рівня 216,775 млн грн. Визначаємо коефіцієнт еластичності:

$$E_z = \left[\frac{(216,775 - 270,646)}{270,646} \right] : \left[\frac{(29,7 - 27)}{27} \right] = \frac{-0,19}{0,1} = -1,9.$$

Коефіцієнт еластичності склав $-1,9$, тому ступінь чутливості може вважатися невеликою. Подальше здійснення аналізу чутливості передбачає аналіз впливу варіації вихідних параметрів на інші результативні показники (наприклад, на внутрішню норму прибутковості). Аналіз чутливості можна об'єднати з обчисленням базових значень, тобто не припускати формальної зміни параметрів, а виконати аналіз беззбитковості, визначивши такі значення параметрів, за яких $NPV = 0$ (якщо розрахунок ефективності виконується в Excel, то визначення критичних значень можливе за допомогою засобу «Підбір параметра»).

Так, у розглянутому прикладі порогове значення обсягу продажів становитиме 6,179 тис. одиниць, середня ціна реалізації – 48,935 тис. грн, конкретні поточні витрати – 40, 565 тис. грн. Ці результати підтверджують висновок про недостатню стійкість проєкту до коливань ціни реалізації продукції, тому що розраховане граничне значення близьке до вихідного (за ціною реалізації значення точки беззбитковості перевищило 78 % від номінальної величини).

Приклад. Проведемо аналіз проєкту з урахуванням методу зміни грошового потоку. Експертним шляхом отримана ймовірнісна оцінка величини припливу коштів за проєктом у 1-й рік реалізації – 0,9. Відповідно, імовірність для наступних періодів зменшуватиметься на 5 %. На основі отриманої експертної інформації потрібно скоригувати величини

грошового потоку і потім розрахувати показник NPV, що наведено в таблиці.

Роки	Коефіцієнти дисконтування за ставкою 22 %	Чистий грошовий потік, млн грн	Оцінка ймовірності надходжень грошового потоку	Скориговані члени грошового потоку (гр. 3 x гр. 4), млн грн	Дисконтовані члени скоригованого потоку (гр. 2 x гр. 5), млн грн
1	2	3	4	5	6
0	1	-500	1,00	-500	-500
1	0,820	309	0,90	278,1	228,042
2	0,672	309	0,85	262,65	176,501
3	0,551	309	0,80	247,2	136,207
4	0,451	309	0,75	231,75	104,519
NPV					145,269

Розрахунок чистого дисконтованого доходу після коригування на ймовірність надходження грошового потоку ($NPV > 0$) підтвердив доцільність реалізації аналізованого інвестиційного проекту з урахуванням ризику його реалізації. Виконаємо оцінку ефективності проекту на підставі методу коригування ставки дисконтування.

Приклад. На момент оцінки інвестиційного проекту рівень безризикової процентної ставки – 14 %, а ризик, пов'язаний з реалізацією проекту, на думку експертів, становить 18 %. Отже, для оцінки ефективності проекту з урахуванням ризику слід використовувати ставку 32 %, яка враховує розмір премії за ризик (14 % + 18 %) (таблиця).

Роки	Коефіцієнти дисконтування за ставкою 22 %	Грошовий потік, млн грн	Дисконтовані члени грошового потоку (гр. 2 x гр. 3), млн грн
1	2	3	4
0	1	-500	-500
1	0,758	309	234,222
2	0,574	309	177,366
3	0,435	309	134,415
4	0,329	309	101,661
NPV			147,664

Отримане значення NPV свідчить про доцільність ухвалення проекту. Виконаємо оцінку ризику проекту статистичним методом у поєднанні з методом сценаріїв.

Приклад. На основі експертної оцінки за проектом побудовано три можливі сценарії розвитку: песимістичний, найбільш імовірний та оптимістичний. Для кожного варіанта розраховується відповідний показник NPV, тобто отримані три величини: NPV_{min} (для песимістичного сценарію), NPV (для найбільш імовірного вихідного варіанту), NPV_{max} (для оптимістичного сценарію); експертним шляхом визначено ймовірність реалізації кожного сценарію (таблиця).

Сценарії	Оцінка NPV, млн грн	Імовірність
Песимістичний	128,986	0,05
Найбільш ймовірний	270,646	0,70
Оптимістичний	412,306	0,25

Визначимо показники варіації:

1) розмах варіації (R_{NPV}) є найбільшою зміною NPV:

$$R_{NPV} = NPV_{min} - NPV_{max} \quad (33)$$

$$R_{NPV} = 412,306 - 128,986 = 283,32 \text{ млн грн};$$

2) стандартне відхилення, що показує середнє значення відхилення від середнього очікуваного значення показника (σ_{NPV}):

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_1^3 (NPV_j - NPV_{cp})^2 \times p_j}, \quad (34)$$

де NPV – чистий дисконтований дохід за кожним із розглянутих сценаріїв;

NPV_{cp} – це середнє очікуване значення, зважене присвоєним імовірностям p_j ,

$$NPV_{cp} = \sum_1^3 NPV_j \times p_j, \quad (35)$$

тобто $NPV_{cp} = 128,986 \times 0,05 + 270,646 \times 0,70 + 412,306 \times 0,25 = 298,978$ млн грн

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{(128,986 - 298,978)^2 \times 0,05 + (270,646 - 298,978)^2 \times 0,70 + (412,306 - 298,978)^2 \times 0,25} = \sqrt{5217,564} = 72,233 ;$$

3) коефіцієнт варіації, який вимірює ступінь ризику реалізації проєкту (K_v):

$$K_v = \frac{\sigma_{NPV}}{NPV_{cp}} \times 100 \% ; \quad (36)$$

$$K_v = \frac{72,233}{298,978} \times 100\% = 24,16 \% .$$

Розрахунок коефіцієнта варіації дає змогу зробити висновок про допустимий ступінь ризику проєкту, оскільки його значення не перевищило 25 % (відповідно до шкали ризику ступінь ризику можна вважати середньою).

Слід зазначити, що отримані результати, які послуговували основою для прийняття рішень, умовні й багато в чому суб'єктивні, оскільки залежать від професійного рівня осіб, які визначають імовірність прибутковості за формування учасників грошових потоків.

Контрольні запитання до практичного заняття

1. Перерахуйте три основні методи оцінки ризиковості проєктів, вкажіть, який метод дає найбільш точну оцінку ризику, і поясніть чому.
2. Визначте процедуру аналізу чутливості.
3. Визначте суть аналізу умов беззбитковості.
4. Визначте метод коригування коефіцієнтів дисконтування.
5. Поясніть, чому оцінка ризиків проєкту може бути однозначним завданням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Шилов Э. И.* Методы оценки эффективности и привлекательности инвестиционных проектов : метод. рекомендации / Э. И. Шилов, О. В. Кухленко, А. Ф. Гойко и др. – Киев : КГТУСА, 1997. – 86 с.
2. *Шилов Е. Й.* Аналіз і управління інвестиційними проектами : навч. посібник з грифом МОН України / Е. Й. Шилов, А. Ф. Гойко. – Київ : КНУБА, 2000. – 56 с.
3. *Гойко А. Ф.* Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації / А. Ф. Гойко. – Київ : ВІРА-Р, 1999. – 320 с.
4. *Федоренко В. Г.* Інвестознавство : підручник / В. Г. Федоренко, А. Ф. Гойко; за наук. ред. Федоренко В. Г. – Київ : МАУП, 2000. – 200 с.
5. *Рогожин П. С.* Економіка будівельних організацій / П. С. Рогожин, А. Ф. Гойко. – Київ : Скарби, 2001. – 496 с.
6. *Гойко А. Ф.* Економіка будівництва : навч. підручник / А. Ф. Гойко, К. В. Ізмайлова, П. М. Куліков; за заг. Ред. П. М. Кулікова. – Київ : КНУБА, 2014. – 168 с.

Навчально-методичне видання

ПЛАНУВАННЯ, ОБЛІК І АНАЛІЗ ІНВЕСТИЦІЙ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

Методичні вказівки
до практичних занять із дисципліни
спеціальної підготовки випускної кафедри
для студентів спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП «Промислове і цивільне будівництво»

Укладачі: **ГОЙКО** Анатолій Францович,
СОРОКІНА Леся Вікторівна,
ГРИЦЕНКО Олександр Сергійович та ін.

Випусковий редактор *Т. В. Івченко*
Комп'ютерне верстання *Д. М. Ніколаєвич*

Підписано до друку 10.01.2024. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 2,0.
Електронний документ. Вид. № 126/III-23

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002