

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

## **ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до практичних занять та самостійної роботи  
для студентів галузі знань 05 “Соціальні та поведінкові науки”  
спеціальності 051 “Економіка” спеціалізації “Економіка підприємства”  
всіх форм навчання

Обговорено і рекомендовано  
на засіданні кафедри  
теоретичної та прикладної  
економіки  
Протокол №7  
від 11.02.2019 р.

**Чернігів ЧНТУ 2019**

Інвестиційна діяльність підприємства. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи для студентів галузі знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” спеціальності 051 “Економіка” спеціалізації “Економіка підприємства” всіх форм навчання всіх форм навчання / Укл.: Шадура-Никипорець Н.Т. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. –62 с.

Укладачі: Шадура-Никипорець Наталія Тимофіївна, кандидат економічних наук,  
доцент

Відповідальний за випуск: Дерій Жанна Володимирівна, завідувач кафедри  
теоретичної та прикладної економіки, доктор  
економічних наук, професор

Рецензент: Мініна Оксана Валеріївна, кандидат економічних наук, доцент  
кафедри теоретичної та прикладної економіки Чернігівського  
національного технологічного університету

# ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	<b>4</b>
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1 Теоретичні основи інвестиційної діяльності</b> .	<b>5</b>
Приклади розв'язання задач .....	5
Задачі для самостійного розв'язку .....	6
Тестові завдання.....	8
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2 Інвестиційний проект та інвестиційний процес</b> .....	<b>10</b>
Приклади розв'язання задач .....	10
Задачі для самостійного розв'язку .....	10
Тестові завдання.....	11
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3 Урахування фактору часу в інвестиційній діяльності</b> .....	<b>13</b>
Приклади розв'язання задач .....	13
Задачі для самостійного розв'язку .....	16
Тестові завдання.....	19
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4 Вибір ставки дисконтування в інвестиційній діяльності</b> .....	<b>21</b>
Приклади розв'язання задач .....	21
Задачі для самостійного розв'язку .....	26
Тестові завдання.....	28
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5 Статичні методи оцінки ефективності реальних інвестицій</b> .....	<b>31</b>
Приклади розв'язання задач .....	31
Задачі для самостійного розв'язку .....	33
Тестові завдання.....	35
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6 Динамічні методи оцінки ефективності реальних інвестицій</b> .....	<b>37</b>
Приклади розв'язання задач .....	37
Задачі для самостійного розв'язку .....	44
Тестові завдання.....	48
<b>ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7 Урахування ризику при оцінці ефективності інвестиційних проектів</b> .....	<b>51</b>
Приклади розв'язання задач .....	51
Задачі для самостійного розв'язку .....	58
Тестові завдання.....	60
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b> .....	<b>62</b>

## ПЕРЕДМОВА

Викладання дисципліни “Інвестиційна діяльність підприємства” обумовлено необхідністю формування у студентів галузі знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” спеціальності 051 “Економіка” спеціалізації “Економіка підприємства” теоретичних знань сутності механізму функціонування інвестиційного процесу, практичних навичок у галузі ефективного вкладення інвестиційних ресурсів у різні об’єкти інвестування, методичної бази, необхідної для вільного володіння практикою використання інвестиційних інструментів у процесі оцінки та аналізу інвестиційних проектів.

Завдяки систематичній підготовці до практичних занять в межах визначених вимог до обсягу знань з дисципліни “Інвестиційна діяльність підприємства”, а також вирішенню запропонованих задач студенти:

1) оволодіють теоретичними та практичними основами механізму функціонування інвестиційного процесу,

2) отримають фундаментальні знання сутності, видів та функцій інвестицій;

3) вивчать закономірності механізму інвестиційних відносин держави, підприємств та фізичних осіб,

4) усвідомлять економічний зміст та порядок визначення показників оцінки доцільності реалізації інвестиційних проектів,

5) збагнуть роль держави в організації інвестиційної діяльності та розвитку інвестиційної активності суб’єктів інвестиційної діяльності.

Методичні вказівки містять задачі, тестові завдання та приклади розв’язання типових задач в тематичному розрізі дисципліни “Інвестиційна діяльність підприємства” і будуть корисними для студентів у процесі підготовки до практичних занять та поглибленого вивчення дисципліни у ході їх самостійної роботи.

# **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1**

## **Теоретичні основи інвестиційної діяльності**

- 1.1. Економічна сутність інвестицій та інвестиційної діяльності. Суб'єкти й об'єкти інвестиційної діяльності.
- 1.2. Класифікація інвестицій.
- 1.3. Інвестиційний ринок.
- 1.4. Держава як суб'єкт інвестиційної діяльності та її інститути.

### ***Приклади розв'язання задач***

#### **Приклад 1.1.**

В якій формі можуть бути здійсненні вкладання (форми інвестиційних ресурсів)? Що розуміють під інвестиційними ресурсами?

#### **Розв'язок:**

Під інвестиційними ресурсами розуміють всі форми капіталу, що залучаються для здійснення реального та фінансового інвестування.

Такими цінностями можуть бути:

- 1) кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери (крім векселів);
- 2) рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності);
- 3) майнові права інтелектуальної власності (що впливають з авторського права, досвіду та інших інтелектуальних цінностей);
- 4) сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навиків та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але не запатентованих ("ноу-хау");
- 5) права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права;
- 6) інші цінності.

#### **Приклад 1.2.**

Дайте визначення та опишіть структуру інвестиційного ринку.

#### **Розв'язок:**

Інвестиційний ринок – це ринок, на якому обертаються інвестиційні товари та капітали, відбувається обмін інвестиційних пропозицій та об'єктів з метою отримання доходів у майбутньому.

Інвестиційний ринок являє собою систему, яка включає:

- 1) суб'єкти (інвесторів, підрядників, замовників, проектні і науково-дослідні організації та ін.);
- 2) об'єкти (матеріальні і нематеріальні, права, ліцензії, патенти, "ноу-хау" та ін.);
- 3) інфраструктуру ринку (банки, біржі, пенсійні фонди, страхові компанії, інвестиційні фонди, інжиніринго-консультційні фірми та ін.);
- 4) ринковий механізм;

5) контроль з боку держави за дією ринкового механізму.

У структурі інвестиційного ринку виділяють ринок реальних активів та ринок фінансових активів.

Ринок реальних активів (іноді застосовується термін: матеріальних або фізичних активів) пропонує інвестиційні товари і послуги: нерухомість, ділянки під забудову (іпотечний ринок); обладнання, будівельні матеріали, дослідні, конструкторські, будівельні, монтажні, пусконаладжувальні та інші роботи і послуги (підрядний ринок); нові технології, ліцензії, патенти на винаходи і відкриття, досвід, знання, “ноу-хау”, інжинірингові послуги (ринок інтелектуальних цінностей). На ринку робочої сили реалізується робоча сила як інвестиційний товар, тобто продається здатність до праці за наймом. До ринку реальних активів також відносять інвестиції у предмети колекціонування, у дорогоцінні метали та інші матеріальні цінності.

Ринок фінансових активів поділяється на ринок грошей (ринок цінних паперів – боргових зобов’язань із строками погашення менше одного року), ринок капіталів (довгострокових цінних паперів і корпоративних акцій) і кредитний ринок (боргових зобов’язань за довгостроковими кредитами).

### Задачі для самостійного розв’язку

#### Задача 1.1.

На основі офіційних статистичних даних (дивись <http://www.ukrstat.gov.ua>, розділ “Публікації”) заповніть табл. 1.1 та 1.2 провівши аналіз динаміки та структури зовнішніх та іноземних інвестицій. Доцільно занести загальні показники інвестування та дані за п’ятьма першими у рейтингу країнами з найбільшими обсягами інвестування за відповідний період.

Таблиця 1.1 – Динаміка та структура зовнішніх інвестицій.

Показник	Період							
	1995		2000		...		2018	
	млн. дол.	питома вага, %	млн. дол.	питома вага, %	млн. дол.	питома вага, %	млн. дол.	питома вага, %
Загальний обсяг інвестування								
у т.ч.								
країна №1								
країна №2								
країна №3								
країна №4								
країна №5								

Таблиця 1.2 – Динаміка та структура іноземних інвестицій

Показник	Період							
	1995		2000		...		2018	
	млн. дол.	питома вага, %	млн. дол.	питома вага, %	млн. дол.	питома вага, %	млн. дол.	питома вага, %
Загальний обсяг інвестування								
у т.ч. країна №1								
країна №2								
країна №3								
країна №4								
країна №5								

Проаналізуйте отримані дані.

### Задача 1.2.

На основі офіційних статистичних даних (дивись <http://www.ukrstat.gov.ua>, розділ “Публікації”) оцініть у динаміці частку капітальних інвестицій в величині ВВП України. Порівняйте національні показники з характеристиками провідних країн світу. Проаналізуйте отримані дані.

### Задача 1.3.

Дайте пояснення об’єкта інвестування. Що може і не може бути об’єктом інвестування?

Дайте пояснення суб’єкта інвестування. Яка різниця між інвестором та учасником інвестиційної діяльності?

Запропонуйте ідею інвестиційного проекту, сформулюйте його основну мету, опишіть об’єкти та суб’єкти інвестування.

### Задача 1.4.

Поясніть які існують джерела фінансування інвестиційної діяльності? Наведіть характерні риси, переваги та недоліки окремих джерел фінансування інвестиційної діяльності.

### Задача 1.5.

Поясніть які ви знаєте види класифікації інвестицій? Опишіть характерні риси окремих видів інвестицій.

### Задача 1.6.

Поясніть якою є роль держави у функціонування інвестиційного ринку?

## **Тестові завдання**

1.1. Інвестиції – це:

- а) довгострокові вкладення капіталу в своїй країні або за кордоном в підприємства, проекти, програми та інше;
- б) капітальні вкладення;
- в) кошти, вкладені в об'єкт розвитку;
- г) вкладання коштів, майнових та інтелектуальних цінностей в матеріальні й нематеріальні активи, корпоративні права й цінні папери з метою отримання прибутку або соціального ефекту.

1.2. Інвестиційна політика – це:

- а) складова частина економічної політики;
- б) встановлення масштабу і структури інвестицій;
- в) встановлення напрямків використання інвестицій;
- г) визначення джерел отримання інвестицій.

1.3. Вкладення коштів, які здійснюються громадянами, а також підприємствами недержавних форм власності, перш за все колективних, – це:

- а) приватні інвестиції;
- б) недержавні інвестиції;
- в) прямі інвестиції;
- г) внутрішні інвестиції.

1.4. Безпосередня участь інвестора у виборі об'єкта інвестування є характерною рисою:

- а) прямих інвестицій;
- б) довгострокових інвестицій;
- в) реальних інвестицій;
- г) державних інвестицій.

1.5. Інвестори – це суб'єкти інвестиційної діяльності, які:

- а) приймають рішення про вкладення власних коштів в об'єкти інвестування;
- б) приймають рішення про вкладення власних, позичкових і залучених майнових та інтелектуальних цінностей в об'єкти інвестування;
- в) забезпечують реалізацію інвестицій, виступають в ролі кредитора;
- г) приймають рішення про вкладання коштів на підставі доручення кредитора.

1.6. Юридична особа, яка забезпечує фінансування капітальних вкладень та їх освоєння підрядним або господарським способом, – це:

- а) інвестор;
- б) забудовник;
- в) замовник;
- г) посередник.

1.7. До непрямих форм регулювання інвестиційної діяльності належать:

- а) прийняття законів та інших нормативних актів, що регулюють інвестиційну діяльність;
- б) встановлення антимонопольних заходів;
- в) амортизаційна політика;



г) грошово-кредитна політика;  
д) політика заохочення іноземних інвестицій;  
е) визначення умов користування землею, водою та іншими природними ресурсами.

1.8. Класифікація інвестицій необхідна для цілей:

а) довгострокового перерозподілу коштів і ресурсів між тими, хто ними володіє, і тими, хто в них відчуває потребу;

б) планування і аналізу;

в) визначення складу матеріально-уречевлених елементів для створення (розвитку, модернізації) об'єкта підприємницької діяльності.

1.9. Структуру посередників на інвестиційному ринку України утворюють такі посередники (учасники):

а) банківські установи;

б) фондові та валютні біржі;

в) реєстратори прав власності на цінні папери;

г) депозитарні установи;

д) лізингові компанії;

е) інвестиційні фонди; компанії та трасти;

ж) тендерні комітети.

1.10. Залучають кошти індивідуальних інвесторів, потім вкладають їх у цінні папери інших емітентів і таким чином істотно впливають на функціонування фондового ринку та його активність:

а) портфельні інвестори;

б) агресивні інвестори;

в) інституційні інвестори;

г) стратегічні інвестори.

1.11. Складна, багаторівнева система економічних відносин між суб'єктами інвестиційної діяльності, які виникають з приводу купівлі-продажу інвестиційного капіталу (інвестиційних ресурсів), а також інвестиційних товарів та послуг, називається:

а) інвестиційним ринком;

б) інвестиційною сферою;

в) інвестиційним середовищем.

1.12. Система чинників (умов), що характеризують стан попиту, пропозиції, цін і конкуренції на інвестиційному ринку в цілому та в окремих його видах і сегментах, визначається як:

а) кон'юнктура інвестиційного ринку;

б) інфраструктура інвестиційного ринку;

в) механізм функціонування інвестиційного ринку.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2**

### **Інвестиційний проект та інвестиційний процес**

2.1. Поняття та стадії інвестиційного проекту.

2.2. Зміст інвестиційного процесу.

#### ***Приклади розв'язання задач***

##### **Приклад 2.1.**

Поясніть які можуть бути цілі інвестування на підприємстві?

##### **Розв'язок:**

Цілі, що їх за інвестування ставить перед собою підприємство, відповідають стратегічним (для великих проектів) і тактичним (для малих проектів) цілям підприємства на ринку. До таких цілей можна віднести:

- підвищення вартості підприємства;
- збільшення прибутку у довгостроковому періоді за рахунок збільшення обсягів продажу, мінімізації витрат тощо;
- поліпшення іміджу підприємства;
- підвищення конкурентних позицій на ринку (збільшення частки ринку, освоєння нових ринків та ін.);
- санацію підприємства тощо.

##### **Приклад 2.2.**

Як між собою співвідносяться поняття інвестиційного циклу та інвестиційного процесу?

##### **Розв'язок:**

Інвестиційний цикл – це процес, який реалізується протягом часу здійснення інвестицій. Він визначається часом між моментом формування інвестиційних намірів до моменту виходу зданих у експлуатацію об'єктів на проектні техніко-економічні показники.

Інвестиційний процес – розгорнута в часі реалізація інвестиційного проекту. Його початком є ухвалення рішення про інвестиції, а закінченням – досягнення поставленої мети або вимушене припинення здійснення проекту.

У найбільш загальному виді інвестиційний процес являє собою ряд (сукупність) інвестиційних циклів.

#### ***Задачі для самостійного розв'язку***

##### **Задача 2.1.**

Розподіліть вказані характеристики та завдання за фазами інвестиційного проекту (передінвестиційна, інвестиційна, експлуатаційна):

- а) освоєння технологічних процесів;
- б) техніко-економічне обґрунтування;
- в) оцінювання результатів та висновки;
- г) ідентифікація проекту;
- д) придбання землі, будівельні роботи;
- е) вихід на проектну потужність;

- ж) маркетингові заходи;
- з) переговори, визначення правової та організаційної основи;
- і) попередня підготовка проекту;
- к) експертиза проекту та остаточні висновки щодо доцільності його реалізації;
- л) інженерно-технічне проектування.

### **Задача 2.2.**

Побудуйте графік життєвого циклу підприємства в координатах часу та інвестиційного капіталу, якщо відома наступна послідовність дій:

- 1) формування початкового капіталу;
- 2) розширене відтворення капіталу підприємства;
- 3) просте відтворення капіталу підприємства;
- 4) розширене відтворення капіталу підприємства;
- 5) залучення підприємством зовнішніх інвестицій;
- 6) розширене відтворення капіталу підприємства;
- 7) скорочене відтворення;
- 8) ведення підприємством зовнішньої інвестиційної діяльності;
- 9) просте відтворення капіталу підприємства;
- 10) повне виведення капіталу з підприємства.

### **Задача 2.3.**

Представте графічну модель життєвого циклу інвестиційного проекту відобразивши динаміку основних фінансових потоків (виручка, інвестиції, прибуток).

Поясніть що таке термін життя проекту? Яким чином він пов'язаний з економічним терміном життя проекту?

### **Тестові завдання**

2.1. Відзначити в нижченаведеному переліку два найважливіших аспекти аналізу інвестиційного проекту:

- а) достовірність використаної інформації;
- б) якість і повнота поданих обґрунтувань і розрахунків;
- в) відповідність загальноекономічним умовам для інвестицій в країні;
- д) відповідність поточним критеріям прибутковості і ризику;
- є) внутрішня узгодженість проекту.

2.2. Стадії інвестиційного процесу представлені в такій послідовності:

а) забезпечення інвестицій матеріально-технічними ресурсами, обґрунтування доцільності інвестицій, фінансування інвестицій, освоєння інвестицій, уведення об'єкту в експлуатацію, мотивація інвестиційної діяльності;

б) мотивація інвестиційної діяльності, обґрунтування доцільності інвестицій, фінансування інвестицій, забезпечення інвестицій матеріально-технічними ресурсами, освоєння інвестицій, уведення об'єкту в експлуатацію;

в) обґрунтування доцільності інвестицій, мотивація інвестиційної діяльності, фінансування інвестицій, забезпечення інвестицій матеріально-технічними ресурсами, освоєння інвестицій, введення об'єкту в експлуатацію;

г) мотивація інвестиційної діяльності, обґрунтування доцільності інвестицій, забезпечення інвестицій матеріально-технічними ресурсами, фінансування інвестицій, освоєння інвестицій, введення об'єкту в експлуатацію.

2.3. Ряд інвестиційних циклів, які повторюються називаються:

- а) інвестиційний проект;
- б) інвестиційний процес;
- в) інвестиційний цикл;
- г) інвестиційна діяльність.

2.4. Сукупність практичних дій фізичних, юридичних осіб і держави щодо реалізації інвестицій, це – :

- а) інвестиційний проект;
- б) інвестиційний процес;
- в) інвестиційний цикл;
- г) інвестиційна діяльність.

2.5. Комплекс дій від моменту прийняття рішення про інвестування до завершальної стадії інвестиційного проекту називається:

- а) інвестиційний проект;
- б) інвестиційний процес;
- в) інвестиційний кругообіг;
- г) інвестиційна діяльність.

2.6. У процесі якої стадії реального інвестування забезпечується контроль за досягненням передбачених параметрів інвестиційних рішень при експлуатації об'єкта інвестування:

- а) постінвестиційна стадія;
- б) передінвестиційна стадія;
- в) інвестиційна стадія;
- г) жодної вірної відповіді.

2.7. Основною метою управління реалізацією реальних інвестиційних проектів є:

- а) запобігання зниженню передбаченого рівня дохідності;
- б) зростання рівня ризику інвестиційного портфеля;
- в) реалізацією інвестиційних проектів;
- г) своєчасне здійснення в повному обсязі робіт.

2.8. На стадії реалізації проект здійснюється до моменту:

- а) підготовки технічних креслень;
- б) виділення всіх необхідних ресурсів;
- в) введення в експлуатацію;
- г) завершення експлуатації.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

### Урахування фактору часу в інвестиційній діяльності

3.1. Оцінка вартості грошей у часі.

3.2. Облік інфляційного чинника при оцінці інвестиції.

#### Приклади розв'язання задач

##### Приклад 3.1.

Вкладник розмістив у банку особисті заощадження у розмірі 2500 грн. на 4 місяців. Визначите, яку суму отримає вкладник через 4 місяці якщо банк по цьому вкладу здійснює нарахування простих відсотків щомісяця за річною ставкою відсотка 24% в рік.

Якою буде сума коштів, якщо нарахування здійснюються за складним відсотком?

##### Розв'язок:

Для оцінки майбутньої вартості інвестованих коштів (FV) використовується формула:

$$FV = PV \cdot (1 + r \cdot t), \quad (3.1)$$

де PV – сума коштів, інвестованих у початковий період, грн.;

FV – майбутня вартість, грн.;

r – ставка відсотка, або коефіцієнт;

t – строк вкладання коштів, років.

При нарахуванні простих відсотків щомісяця через чотири місяці вкладник матиме вартість:  $FV = 2500 \cdot \left(1 + \frac{0,24}{12} \cdot 4\right) = 2700$  грн.

При використанні складного відсотка отриманий дохід періодично додається до суми початкового вкладення, тобто відсоток обчислюється також із накопиченої суми відсотків платежів. У разі, якщо передбачається виплата відсотків кілька разів на рік (щодня, щомісяця, поквартально, раз у півріччя), майбутню вартість інвестованих коштів можна визначити за формулою:

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{t \cdot n}, \quad (3.2)$$

де n – кількість нараховувань за рік, од.

При нарахуванні складних відсотків щомісяця через чотири місяці вкладник матиме вартість:  $FV = 2500 \cdot \left(1 + \frac{0,24}{12}\right)^4 = 2706,08$  грн.

##### Приклад 3.2.

Вкладник розмістив особисті заощадження у розмірі 12000 грн. у банку на 200 днів. Визначите, яку суму отримає вкладник через 200 днів якщо банк по цьому вкладу здійснює щорічне нарахування простих відсотків за ставкою 19% річних.

### **Розв'язок.**

При нарахуванні простих відсотків (форм. 3.1) один раз на рік вкладник матиме через 200 днів вартість:  $FV = 12000 \cdot \left(1 + \frac{200}{360} \cdot 0,19\right) = 1326667$  грн.

### **Приклад 3.3.**

Обчислити майбутню вартість вкладу через 18 місяців за складними відсотками, якщо початкова вартість вкладу – 4000 грн., відсоткова ставка – 5% у квартал.

### **Розв'язок:**

При нарахуванні складних відсотків до уваги береться періодичність їх нарахування протягом року. При всякому наступному нарахуванні відсотки нараховуються на загальну суму грошей, в яку входять вкладені кошти і прибутки попередніх періодів.

З умови задачі треба розуміти так, що періодичність нарахування відсотків складає 1 раз у квартал (3 місяці), кількість періодів нарахування відсотків протягом 18 місяців складе  $\frac{18}{3} = 6$  разів при ставці відсотка за період 5%.

Відповідно до методу капіталізації (форм. 3.2) майбутня вартість становитиме:

$$FV = 4000 \cdot (1 + 0,05)^6 = 5360,38 \text{ грн.}$$

### **Приклад 3.4.**

Вкладник розмістив депозит у розмірі 20000 грн. у банку на 240 днів. Визначите, яку суму отримає вкладник якщо банк по цьому вкладу здійснює щомісячне нарахування відсотків за ставкою 30% річних.

Порівняйте суму коштів, якщо нарахування здійснюються за простим і складним відсотком?

### **Розв'язок.**

При нарахуванні простих відсотків (форм. 3.1) кожного місяця вкладник матиме через 240 днів вартість:

$$FV = 20000 \cdot \left(1 + \frac{0,30}{12} \cdot \frac{240}{30}\right) = 24000 \text{ грн.}$$

При нарахуванні складних відсотків (форм. 3.2) щомісяця через 240 днів вкладник матиме вартість:

$$FV = 20000 \cdot \left(1 + \frac{0,30}{12}\right)^{\frac{240}{30}} = 20000 \cdot 1,2184 = 24368,05 \text{ грн.}$$

### Приклад 3.5.

Визначити реальну майбутню вартість інвестування 200 тис. грн. на два роки, якщо номінальна відсоткова ставка доходності за депозитами становить 50% річних, а щорічна інфляція очікується на рівні 40%.

#### Розв'язок.

Оскільки у часі відбувається два різноспрямовані процеси: в результаті роботи гроші збільшують свою вартість у майбутньому, а інфляційні явища зменшують їх вартість у майбутньому:

$$FV_{\text{реал}} = PV_{\text{ном}} \cdot \frac{(1 + r_{\text{ном}})^n}{(1 + m)^n}, \quad (3.3)$$

де  $PV_{\text{ном}}$  – номінальна поточна вартість (у поточних цінах), грн.;  
 $FV_{\text{реал}}$  – реальна майбутня вартість (у базових цінах), грн.;  
 $r_{\text{ном}}$  – номінальна ставка дисконтування (з урахуванням інфляції);  
 $m$  – частка зростання цін за період.

Реальна майбутня вартість 200 тис. грн. через два роки становитиме:

$$FV_{\text{реал}} = 200000 \cdot \frac{(1 + 0,5)^2}{(1 + 0,4)^2} = 200000 \cdot \frac{2,25}{1,96} = 229592 \text{ грн.}$$

Якщо ж фактично щорічне зростання цін складе 55%, то реальна майбутня вартість складе:

$$FV_{\text{реал}} = 200000 \cdot \frac{(1 + 0,5)^2}{(1 + 0,55)^2} = 200000 \cdot \frac{2,25}{2,4025} = 187305 \text{ грн.}$$

### Приклад 3.6.

Інвестор має 1 млн. грн. і хоче вкласти його так, щоб щорічно ця сума зростала на 20%. Щорічне зростання цін становить 50%. Визначте, якою при цьому повинна бути номінальна та реальна ставка дисконтування.

#### Розв'язок.

Реальна ставка дисконтування – ставка за вирахування інфляції.

Номінальна ставка дисконтування – ставка з позицій інвестора на приватному ринку, яка включає інфляцію і тому визначається з урахуванням реальної ставки та величини інфляції.

Залежність між номінальною та реальною ставкою дисконтування можна аналітично подати за допомогою формули:

$$(1 + r) \cdot (1 + m) = 1 + r_{\text{ном}}, \text{ або } r_{\text{ном}} = (1 + r) \cdot (1 + m) - 1, \quad (3.4)$$

де  $r$  – реальна ставка дисконтування (без поправки на інфляцію);  
 $r_{\text{ном}}$  – номінальна ставка дисконтування (з урахуванням інфляції);  
 $m$  – частка зростання цін за період.

Якщо інвестор прагне отримати реальний доход на свій капітал у розмірі 20%, то він має вжити заходів для захисту своїх грошей від інфляції.

Тобто, номінальна ставка доходу, що потрібна інвестору для отримання реального доходу 20% в умовах інфляції становить:

$$r_{\text{НОМ}} = (1+0,2) \cdot (1+0,5) - 1 = 0,8 \text{ (80\%)}$$

Знаючи номінальну ставку дисконтування, можна визначити реальну ставку за формулою:

$$r = \frac{(1+r_{\text{НОМ}})}{(1+m)} - 1. \quad (3.5)$$

Визначимо реальну ставку дисконтування:

$$r = \frac{(1+0,8)}{(1+0,5)} - 1 = 0,2 \text{ (20\%)}$$

### Приклад 3.7.

Підприємство вирішує, чи слід йому вкладати кошти в обладнання, вартість якого 3,5 млн.грн. Це дасть змогу збільшити обсяг продажів на 6 млн.грн. (у постійних цінах – реальний показник) протягом двох років. Реальна ставка дисконтування – 10%, річний індекс цін – 1,5 (150%). У разі реалізації проекту ціни на продукцію будуть зростати на 30% щороку, а витрати на 50% щороку.

#### Розв'язок.

Визначимо номінальну ставку дисконтування (форм. 3.4):

$$r_{\text{НОМ}} = (1,1 \cdot 1,5) - 1 = 0,65 \text{ (65\%)}$$

Розрахуємо номінальні показники виручки (TR), загальних витрат (TC) і прибутку (Pr):

$$TR_1 = 6 \text{ млн.грн.} \cdot 1,3 = 7,8 \text{ млн.грн.}$$

$$TC_1 = 3 \text{ млн.грн.} \cdot 1,5 = 4,5 \text{ млн.грн.}$$

$$Pr_1 = 7,8 \text{ млн.грн.} - 4,5 \text{ млн.грн.} = 3,3 \text{ млн.грн.}$$

$$TR_2 = 6 \text{ млн.грн.} \cdot 1,3 \cdot 1,3 = 10,14 \text{ млн.грн.}$$

$$TC_1 = 3 \text{ млн.грн.} \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 6,75 \text{ млн.грн.}$$

$$Pr_1 = 10,14 \text{ млн.грн.} - 6,75 \text{ млн.грн.} = 3,39 \text{ млн.грн.}$$

Якщо провести розрахунок з використанням реальної ставки дисконтування ( $r = 0,1$  або 10%), то результат становив би:

$$\text{Дисконтований результат: } \frac{3,3}{1,1} + \frac{3,39}{1,1^2} = 5,2 \text{ млн.грн.}$$

І тоді вкладення коштів доцільно, оскільки  $3,5 < 5,2$ .

Якщо провести розрахунок з використанням номінальної ставки дисконтування ( $r_{\text{НОМ}} = 0,65$  або 65%), то результат становив би:

$$\text{Дисконтований результат: } \frac{3,3}{1,65} + \frac{3,39}{1,65^2} = 2,0 + 1,24 = 3,24 \text{ млн.грн.}$$

І тоді вкладення коштів не доцільно, оскільки  $3,5 > 3,24$ .

### Задачі для самостійного розв'язку

#### Задача 3.1.

Інвестор розглядає два варіанти придбання нерухомості: сплатити готівкою в поточному періоді 75 тис.грн. або через рік 82 тис.грн. Оберіть



кращий для інвестора варіант за умови, що він на рахунку в банку має 75 тис.грн. за якими банк сплачує 8% річних?

Яким чином буде змінена ситуація, якщо банк підніме річну ставку відсотка до 11%?

### **Задача 3.2.**

Вкладник, що має у розпорядженні 50 тис.грн. обирає серед наступних варіантів розміщення коштів на депозитний рахунок терміном на два роки:

- а) діє ставка 15% річних з використанням схеми простих відсотків;
- б) діє ставка 15% річних з використанням схеми простих відсотків і нарахуванням за 6 місяців;
- в) діє ставка 14% річних з використанням схеми складних відсотків;
- г) діє ставка 12% річних з використанням схеми складних відсотків і кварталним нарахуванням;
- д) діє ставка 12% річних з використанням схеми складних відсотків і нарахуванням за 2 місяці;
- е) діє ставка 4% кварталних з використанням схеми простих відсотків.

### **Задача 3.3.**

Інвестор обирає серед трьох варіантів вкладання 250 тис. грн.

Перший варіант передбачає отримання прибутку через два роки у сумі 420 тис. грн.

Другий варіант передбачає отримання прибутку через три роки у сумі 490 тис. грн.

Третій варіант передбачає отримання прибутку через п'ять років у сумі 700 тис. грн.

Четвертий варіант передбачає отримання прибутку через чотири роки у сумі 500 тис. грн.

Ставка дисконтування рівна 20%.

Визначте, які серед наведених варіантів є економічно доцільними. Проранжуйте наведені варіанти.

### **Задача 3.4.**

Вкладник, що має у розпорядженні 100 тис.грн. обирає серед наступних варіантів розміщення коштів на депозитний рахунок терміном на півтора роки:

- а) діє ставка 5% кварталних з використанням схеми складних відсотків;
- б) діє ставка 24% річних з використанням схеми складних відсотків і нарахуванням за 6 місяців;
- в) діє ставка 1,5% місячних з використанням схеми простих відсотків.

### **Задача 3.5.**

Для розширення складських приміщень комерційна організація планує через 2 роки придбати будівлі. Експерти оцінюють майбутню вартість у розмірі 800 тис.грн.

За банківськими депозитними рахунками встановлені ставки у розмірі 31% із щорічним нарахуванням складних відсотків та 26% із щоквартальним нарахуванням складних відсотків.

Визначити суму, яку необхідно помістити на банківський депозитний рахунок та найбільш привабливий варіант вкладу.

### **Задача 3.6.**

Номінальна відсоткова ставка за депозитами становить 23% річних. Визначити реальну майбутню вартість інвестування 6500 грн. на два роки, якщо щорічна інфляція очікується на рівні 8%.

### **Задача 3.7.**

Вкладник, що має у розпорядженні 300 тис.грн. обирає серед наступних двох варіантів розміщення коштів на депозитний рахунок:

а) діє номінальна ставка 16% річних з використанням схеми складних відсотків;

б) діє номінальна ставка 18% річних з використанням схеми простих відсотків;

в) діє номінальна ставка 4% кварталних з використанням схеми складних відсотків.

Визначити номінальну та реальну вартість отриману вкладником через три роки, якщо за прогнозами зростання цін становить 12% щорічно протягом всього аналізованого періоду. Обрати найкращий варіант.

### **Задача 3.8.**

Що Ви оберете: 4500 гривень готівкою сьогодні чи 1200 гривень щороку протягом 4 років. Припустимо, що річна ставка відсотків 15%, а щорічний приріст цін складає 5%.

### **Задача 3.9.**

Обчислити майбутню номінальну та реальну вартість вкладу у розмірі 8000 грн. через три роки за складними та простими відсотками, якщо:

а) номінальна відсоткова ставка доходності за депозитами становить 8% річних, а щорічна інфляція очікується на рівні 9%.

б) діє номінальна ставка 12% річних з піврічним нарахуванням, ціни зростають на 10% щорічно;

в) номінальна відсоткова ставка за депозитами становить 3% кварталних, щоквартальна інфляція очікується на рівні 2%;

г) реальна відсоткова ставка доходності за депозитами становить 2% річних, а щорічна інфляція очікується на рівні 7%;

д) номінальна відсоткова ставка доходності за депозитами становить 20% річних, а річна інфляція очікується за перший рік на рівні 15%, за другий – 10%, за третій – 22%.

## Тестові завдання

3.1. З якою метою застосовується дисконтування для обґрунтування проекту?

- а) для врахування ризику;
- б) для врахування інфляції;
- в) для приведення в порівнянні умови за чинником часу;
- г) для визначення очікуваних грошових потоків за проектом.

3.2. Приведення майбутньої вартості до її поточного значення здійснюють за допомогою:

- а) індексації;
- б) дисконтування;
- в) дефлювання;
- г) капіталізації.

3.3. Приведення поточної вартості до її майбутнього значення здійснюють за допомогою:

- а) індексації;
- б) дисконтування;
- в) дефлювання;
- г) капіталізації.

3.4. Якщо 100 тис. дол. інвестуються з прибутковістю в 20% при прогнозованій інфляції в 10%, то капітал на кінець року має зрости до:

- а) 120 тис. дол.;
- б) 156 тис. дол.;
- в) 110 тис. дол.;
- г) 132 тис. дол..

3.5. Індекс цін в країні в минулому році станов 4,5, за поточний рік ціни в країні подвоїлися. За два роки ціни в країні зросли на:

- а) 800%;
- б) 650%;
- в) 900%;
- г) 700%.

3.6. Реальна ставка відсотка відрізняється від номінальної у зв'язку з:

- а) впливом інфляції;
- б) зміною вартості грошей;
- в) зміною ризикованості інвестиційних операцій;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.7. Майбутні грошові потоки від інвестицій в умовах інфляції:

- а) мають різну купівельну спроможність;
- б) мають однакову купівельну спроможність;
- в) мають знижений рівень інвестиційного ризику;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.8. В умовах десятивідсоткової річної інфляції реальні доходи від депозиту з номінальною ставкою 15% річних в кінці року:

- а) складуть 10%;
- б) складуть 15%;

- в) складуть 5%;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.9. В умовах десятивідсоткової річної інфляції номінальні доходи від депозиту з номінальною ставкою 15% річних в кінці року:

- а) складуть 10%;
- б) складуть 15%;
- в) складуть 5%;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.10. В умовах десятивідсоткової річної інфляції реальні доходи від депозиту з реальною ставкою 15% річних в кінці року:

- а) складуть 10%;
- б) складуть 15%;
- в) складуть 5%;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.11. В умовах двадцятивідсоткової щорічної інфляції номінальній майбутній вартості 1000 грн., що отримана через рік відповідає реальна майбутня вартість:

- а) 1200 грн.;
- б) 833,3 грн.
- в) 800 грн.;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.12. В умовах десятивідсоткової щорічної інфляції номінальній майбутній вартості 1000 грн., що отримана через два роки відповідає реальна майбутня вартість:

- а) 800 грн.;
- б) 600 грн.;
- в) 694,4 грн.;
- г) вірна відповідь відсутня.

3.13. В результаті інфляції:

- а) зростає і номінальна і реальна вартість;
- б) зменшується і номінальна і реальна вартість;
- в) зменшується реальна вартість, а номінальна залишається без зміни;
- г) зростає номінальна вартість, а реальна залишається без зміни.

3.14. Реальна майбутня вартість грошей у часі зростає не зважаючи на інфляцію, якщо:

- а) номінальна ставка відсотка відповідає відсотку зростання цін;
- б) номінальна ставка відсотка перевищує відсоток зростання цін;
- в) номінальна ставка відсотка є меншою відсотку зростання цін;
- г) можливо у всіх перерахованих вище випадках.

3.15. Приведення різновартісних показників до співвимірного виду можна здійснити за допомогою:

- а) методу дисконтування;
- б) методу капіталізації;
- в) методу дисконтування та методу капіталізації;
- г) методу дефлювання.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

### Вибір ставки дисконтування в інвестиційній діяльності

- 4.1. Кумулятивний метод вибору норми дисконтування (ставки відсотка).
- 4.2. Метод ціноутворення капітальних активів (САРМ).
- 4.3. Метод ціноутворення капітальних активів (САРМ)

#### Приклади розв'язання задач

##### Приклад 4.1.

Розрахуйте вартість залучення кредиту під 13% річних при ставці оподаткування:

- а) 30%;
- б) 18%.

##### Розв'язок:

Вартість кредитних коштів для підприємства дорівнює договірній процентній ставці за кредитом.

$$r_{\text{кр}} = \frac{\%}{B_{\text{кр}}} \cdot 100\%, \quad (4.1)$$

де % – величина виплачених відсотків за кредитом;  
 $B_{\text{кр}}$  – величина кредитних коштів.

При цьому важливо розуміти, що коли мова йде про вартість залученого капіталу, то виплачені відсотки включаються до витрат виробництва і, як результат, пропорційно зменшується величина прибутку, що підлягає оподаткуванню. Отже, вартість залучення для інвестування позикового капіталу після сплати податку на прибуток (ефективна вартість позикового капіталу) зменшується:

$$r_{\text{кр}}^{\text{еф}} = r_{\text{кр}} \cdot (1 - T_{\text{пр}}) \cdot 100\%, \quad (4.2)$$

де  $T_{\text{пр}}$  – ставка податку на прибуток.

Ефективна вартість залучення кредитних коштів з урахуванням податкового мультиплікатора складе:

- а)  $r_{\text{кр}}^{\text{еф}} = 13\% \cdot (1 - 0,3) = 9,1\%$ ;
- б)  $r_{\text{кр}}^{\text{еф}} = 13\% \cdot (1 - 0,18) = 10,66\%$ .

##### Приклад 4.2.

В поточному періоді акції компанії продаються за ринковою вартістю 230 грн. Компанія планує в наступному році виплатити дивіденди в сумі 12,42 грн на одну акцію і щорічно збільшувати виплати на 8%.

Визначити чи вплине на величину вартості капіталу компанії випуск нових акцій, якщо витрати на додаткову емісію будуть становити 10% від їх вартості.

### Розв'язок:

Вартість акції визначається співвідношенням дивідендів до її поточної ціни:

$$r_{\text{ак}} = \frac{\%}{B_{\text{ак}}} + g, \quad (4.3)$$

де % – величина виплачених дивідендів;

$B_{\text{кр}}$  – величина акціонерних коштів (поточна вартість акцій);

$g$  – щорічне зростання виплат по акціям (частка).

Вартість залучення власних коштів за рахунок акціонерного капіталу повинен враховувати поточну доходність акцій та її щорічне прирощення за початкових умов:

$$r = \frac{12,42}{230} + 0,08 = 0,134 \text{ або } 13,4\%.$$

Слід враховувати, що емісія нових акцій вимагає певних витрат, що впливає на вартість залучення акціонерного капіталу:

$$r_{\text{ак}} = \frac{\%}{B_{\text{ак}} \cdot (-B_{\text{вип}})} + g, \quad (4.4)$$

де  $B_{\text{вип}}$  – частка витрат на випуск нових акцій від їх вартості.

Вартість залучення власних коштів за рахунок акціонерного капіталу повинен враховувати поточну доходність акцій та її щорічне прирощення за умов додаткового випуску акцій:

$$r = \frac{12,42}{230 \cdot (-0,1)} + 0,08 = 0,14 \text{ або } 14,0\%.$$

Таким чином, вартість власного капіталу знову випущених акцій зросла до 14% порівняно з вартістю існуючих акцій у 13,4%.

Якщо компанія зможе забезпечити 14% доходності при щорічному зростанні на 8%, то ринкова ціна акцій залишиться без змін, тобто буде рівна 230 грн. Якщо фірма заробить для своїх власників більше 14% на акцію, ринкова вартість акцій зросте, в іншому випадку – зменшиться.

### Приклад 4.3.

Поточна ринкова ціна привілейованої акції компанії становить 100 грн. Компанія виплачує по ним щорічні дивіденди в сумі 8 грн на одну акцію.

Визначити:

а) чи вплине на величину вартості капіталу компанії зниження ринкової вартості акцій до 80 грн.;

б) чи вплине на величину вартості капіталу компанії випуск нових привілейованих акцій, якщо витрати на додаткову емісію будуть становити 15% від їх вартості.

### Розв'язок:

а) вартість залучення власних коштів за рахунок акціонерного привілейованого капіталу повинен враховувати поточну доходність акцій (форм. 4.3):

за початкових умов:  $r = \frac{8}{100} = 0,08$  або 8,0%.

за умов зниження ринкової вартості акцій:  $r = \frac{8}{80} = 0,10$  або 10,0%.

б) за умов додаткового випуску акцій (форм. 4.4):

$$r = \frac{8}{100 \cdot (-0,15)} = 0,094 \text{ або } 9,4\%.$$

Отже, і зниження ринкової ціни акцій і їх додатковий випуск призведе до зростання вартості власного капіталу.

#### **Приклад 4.4.**

Компанія Z п'ять років тому випустила облігації номіналом 1000 грн. з номінальною ставкою відсотка 9%.

Поточна ціна облігацій на фондовому ринку становить 890 грн. і до погашення облігації залишилось ще 10 років.

Визначити вартість капіталу в момент випуску облігацій та в поточному періоді.

Якою є вартість залучення капіталу, якщо ринкова ціна акції за 10 років до моменту її погашення зросла до 1102 грн.

#### **Розв'язок:**

В момент випуску облігацій вони продаються за їх номінальною вартістю, тому вартість залученого капіталу співпадає з їх номінальною доходністю:  $r_{\text{обл}} = 9\%$ .

Оскільки з часом ринкова ціна акцій може відрізнитись від номінальної (інфляція, зміни доходності ЦП тощо), а підприємство виплачує відсотки за номінальною ставкою від номінальної вартості, то реальна доходність облігацій (вартість залученого капіталу) буде змінюватись: зростає, якщо ринкова ціна облігацій падає і падає, якщо ринкова ціна облігацій зростає.

Її можна визначити за формулою:

$$r_{\text{обл}} = \frac{\%_{\text{ном}} + \frac{V_{\text{ном}} - V_{\text{рин}}}{t}}{\frac{V_{\text{ном}} + V_{\text{рин}}}{2}}, \quad (4.5)$$

де  $\%_{\text{ном}}$  – щорічна виплата по облігаціям за номінальною ставкою доходності;

$V_{\text{ном}}$  – номінальна ціна облігації;

$V_{\text{рин}}$  – ринкова ціна облігації;

$t$  – кількість періодів (років) до погашення облігації.

Таким чином, за поточних умов вартість залучення капіталу складає:

$$r_{\text{обл}} = \frac{90 + \frac{1000 - 890}{2}}{1000 + 890} = 0,1069 \text{ або } 10,69\%.$$

Якщо за 10 років до моменту погашення облігації її ринкова ціна становить 1102 грн., то вартість залучення капіталу складає:

$$r_{\text{обл}} = \frac{90 + \frac{1000 - 1102}{2}}{1000 + 1102} = 0,0759 \text{ або } 7,59\%.$$

Отже, зниження ринкової ціни облігацій призводить до зростання вартості залученого капіталу і навпаки.

#### Приклад 4.5.

Підприємство X являється відносно стабільною компанією з  $\beta$ -коефіцієнтом рівним 0,5, а підприємство Y останнім часом відчувало коливання станів зростання та падіння своїх доходів, що характеризується величиною  $\beta$ -коефіцієнту рівним 1,2. Відсоткова ставка за безризиковим вкладанням капіталу рівна 6%, а середньоринкова ставка – 12%.

Визначити вартість капіталу для кожного підприємства та дати інтерпретацію отриманих значень.

#### Розв'язок:

Для визначення вартості капіталу для кожного підприємства скористаємося методом моделі ціноутворення основного капіталу (CAPM).

Рівняння методу:

$$r = r_{\text{Безр}} + \beta \cdot (r_{\text{Ринк}} - r_{\text{Безр}}), \quad (4.6)$$

де  $r$  – необхідна норма прибутковості (рентабельність) активу (цінного паперу)(норма дисконтування);

$r_{\text{Безр}}$  – рентабельність безризикового активу (наприклад, облігації першої категорії);

$r_{\text{Ринк}}$  – очікувана прибутковість ринку;

$\beta$  – бета-коефіцієнт акції (індивідуальний коефіцієнт ризику активу);

$(r_{\text{Ринк}} - r_{\text{Безр}})$  – середньоринкова премія за ризик.

Відповідно до моделі CAPM вартість власного капіталу становить:

$$\text{для підприємства X: } r = 6 + 0,5 \cdot (12 - 6) = 9\%$$

$$\text{для підприємства Y: } r = 6 + 1,2 \cdot (12 - 6) = 13,2\%$$

Отже, оскільки підприємство Y є менш стабільним та більш ризикованим, то відповідно вартість залучення його капіталу закономірно виявилась вищою.

#### Приклад 4.6.

Розрахуйте середньозважену вартість капіталу для ВАТ “X” на основі наступної інформації: власний капітал підприємства – 4367 тис. грн; довгострокові зобов'язання – 7733 тис. грн; короткострокові банківські позики – 240 тис. грн; ставка за короткостроковими позиками – 24%; ставка за



довгостроковими позиками – 21%; ставка податку на прибуток – 25%; відсоткова ставка з мінімальним ризиком – 16%; надбавки за ризик установлено експертним шляхом: за неточність прогнозування очікуваних грошових потоків (2%); за ризик структури капіталу (1,5%); за високий рівень поточної заборгованості (0,5%); за ризик помилкових рішень менеджменту, ризик погіршення ситуації підприємства на ринку факторів виробництва та збуту продукції (1%); за специфічні галузеві ризики (1%).

#### Розв'язок:

Оскільки підприємство для інвестування передбачає використання як власних так і позикових коштів, то визначимо ставку дисконтування за допомогою методу середньозваженої вартості капіталу (WACC).

Рівняння методу:

$$WACC = r_{В.К.} \cdot \frac{K_{В.}}{K} + r_{П.К.} \cdot \frac{K_{П.}}{K} \cdot (1 - T_{Пр.}) \quad (4.7)$$

де  $r_{В.К.}$  – очікувана ставка вартості власного капіталу;  
 $r_{П.К.}$  – очікувана ставка вартості позичкового капіталу;  
 $K$  – сума капіталу підприємства;  
 $K_{В.}$  – сума власного капіталу;  
 $K_{П.}$  – сума позичкового капіталу;  
 $T_{Пр.}$  – ставка податку на прибуток (коефіцієнт).

Визначимо загальну суму мобілізованого капіталу:

$$K_{заг} = 4367 + 7733 + 240 = 12\,340 \text{ тис. грн.}$$

Для визначення вартості залучення власного капіталу скористаємося кумулятивним методом:

$$r_{В.К.} = 16 + 2 + 1,5 + 0,5 + 1 + 1 = 22\%.$$

Проведемо розрахунок ставки дисконтування за методом середньозваженої вартості капіталу:

$$r_{WACC} = 0,22 \cdot \frac{4367}{12340} + 0,25 \cdot 0,21 \cdot \frac{7733}{12340} + 0,25 \cdot 0,24 \cdot \frac{240}{12340} \Rightarrow$$

$$r_{WACC} = 7,8 + 9,9 + 0,3 = 0,18 \text{ або } 18\%.$$

#### Приклад 4.7.

Відомі наступні показники, що характеризують поточний стан фірми: співвідношення власного та позичкового капіталу становить 2 : 1; ставка доходності державних облігацій – 5,5%; прибутковість портфеля інвестицій на ринку (середньо ринкова доходність) дорівнює 11,5% (премія за ризик 6%); коефіцієнт  $\beta$  становить 0,95; ставка процента за банківськими позиками – 7%; податковий мультиплікатор – 0,35.

Визначити ставку дисконтування.

#### Розв'язок:

Визначимо вартість залучення власного капіталу на основі методу ціноутворення основного капіталу CAPM (форм. 4.6):

$$r_{В.К.} = 5,5 + 0,95 \cdot (11,5 - 5,5) = 11,2\%.$$

Визначимо вартість залучення позичкового капіталу:

$$r_{\text{П.К.}} = 7 \cdot (1 - 0,35) = 4,55\% .$$

Для розрахунку середньозваженої вартості капіталу слід врахувати частку власного та позичкового капіталу в структурі капіталу підприємства. Беручи до уваги те, що співвідношення власного та позичкового капіталу становить 2 до 1 (тобто, частка власного капіталу становить  $\frac{2}{3}$ , а позичкового  $\frac{1}{3}$ ), то розрахунок ставки дисконтування проведемо за методикою WACC (форм. 4.7):

$$r = \frac{2}{3} \cdot 11,2 + \frac{1}{3} \cdot 4,55 = 9\% .$$

### **Задачі для самостійного розв'язку**

#### **Задача 4.1.**

Поточна вартість однієї звичайної акції компанії становить 50 гр.од. Очікувана в наступному році величина дивідендів рівна 5 гр.од. Крім того, підприємство планує щорічний приріст дивідендів у розмірі 4%.

Визначити вартість залучення власного капіталу.

#### **Задача 4.2.**

Фірма очікує отримати на ринку по 20 грн. за акцію, і заплатити дивіденди по ній в кінці року, що дорівнює 1 грн. Яка ціна використовуваного акціонерного капіталу?

#### **Задача 4.3.**

Розрахуйте вартість залучення капіталу для реалізації інвестиційного проекту за умови, що підприємство:

а) отримує кредит під 23% річних при ставці оподаткування прибутку 20%;

б) п'ять років тому випустило облігації номіналом 2000 грн. з номінальною ставкою відсотка 6%. Поточна ціна облігацій на фондовому ринку становить 1900 грн. і до погашення облігації залишилось ще 10 років;

в) два роки тому випустило облігації номіналом 4000 грн. з номінальною ставкою відсотка 9%, ринкова ціна акції за 5 років до моменту її погашення зросла до 4800 грн.;

г) характеризується  $\beta$ -коефіцієнтом, що рівний 1,2, відсоткова ставка за безризиковим вкладанням капіталу рівна 10%, а середньоринкова ставка – 12%;

д) характеризується  $\beta$ -коефіцієнтом рівним 0,85, відсоткова ставка за безризиковим вкладанням капіталу рівна 6%, а середньоринкова ставка – 15%.

#### **Задача 4.4.**

Розрахувати ставку дисконтування з застосуванням моделі середньозваженої вартості капіталу (WACC) для компанії X, якщо відомі наступні данні: прибутковість власного капіталу компанії X дорівнює 15,6%; частка ринкової вартості акціонерного капіталу у сумарній вартості капіталу компанії становить 81%; частка позикового капіталу компанії у сумарній

вартості становить 19%; середньозважені витрати на залучення позикового капіталу – 11%; ставка податку на прибуток рівна 24%.

#### **Задача 4.5.**

За даними табл. 4.1 визначити ставку дисконтування.

Таблиця 4.1 – Структура капіталу підприємства, %

Форма капіталу	Частка у структурі капіталу	Ціна залучення
Статутний капітал	20	20
Нерозподілений прибуток	15	19
Банківські позики	25	15
Кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги	40	25

#### **Задача 4.6.**

Необхідно визначити вартість окремих складових інвестиційних ресурсів підприємства та середньозважену вартість капіталу компанії “ZXZ” на кінець поточного року, якщо податок на прибуток становить 30%.

У його розпорядженні є такі дані.

Компанія “ZXZ” планує випустити облігації номінальною вартістю 500 тис.грн. з терміном погашення 10 років і ставкою відсотка 10%. Витрати щодо реалізації облігації становлять у середньому 3,5% номінальної вартості. Для більшої привабливості облігації вони реалізуються на умовах дисконту – 2,5% номінальної вартості.

Компанія “ZXZ” виплачує в поточному році дивіденди у розмірі 2 тис.грн. на одну просту акцію при шестивідсотковому запланованому річному зростанні дивідендів. Поточна ринкова ціна акції компанії становить 20 тис.грн. Крім того, компанія планує у поточному році випустити нові акції, витративши на випуск 10% їхньої вартості.

Відомо, що доходність безризикових цінних паперів (гарантований відсоток, що виплачується за державними цінними паперами) становить 7%. Очікуваний показник середньої доходності на фондовому ринку – 12,5%. Показник ризику ( $\beta$ -коефіцієнт) компанії “ZXZ” дорівнює 1,7.

За привілейованими акціями компанії “ZXZ” сплачується щорічний дивіденд у розмірі 5 тис.грн., поточна ринкова ціна акції – 40 тис.грн. У поточному році компанія планує випустити нові привілейовані акції, витративши на випуск 10% вартості акцій.

Загальна ринкова вартість (облікова оцінка) простих акцій компанії “ZXZ” становить 4300 млн.грн., знову випущених – 200 млн.грн.; привілейованих акцій – 150 млн.грн., знову випущених привілейованих акцій – 50 млн.грн.. Сума запозичених довготермінових банківських кредитів становить 2000 млн.грн., короткотермінових – 1000 млн.грн.; облігаційна позика становить 500 млн.грн.

Середня вартість довготермінових банківських кредитів – 19% річних, короткотермінових – 22%.

#### Задача 4.7.

Необхідно визначити середньозважену вартість капіталу компанії на кінець поточного року, якщо відомі наступні дані:

Компанія “АХА” п’ять років тому випустила облігації номіналом 200 тис.грн. із номінальною відсотковою ставкою 9%. Поточна вартість облігації на фондовому ринку становить 205 тис.грн. за одиницю, до погашення залишається ще 8 років. Податок на прибуток становить 18%.

Відомо, що доходність безризикових цінних паперів (гарантований відсоток, що виплачується за державними цінними паперами), становить 6%. Очікувана середня доходність з фондового ринку – 11%. Показник ризику ( $\beta$ -коефіцієнт) компанії “АХА” дорівнює 1,3.

За привілейованими акціями компанії “АХА” сплачується щорічний дивіденд у розмірі 9 тис.грн., поточна ринкова ціна акції – 80 тис.грн. У поточному році компанія збирається випустити нові акції, витративши на випуск 15% вартості акцій.

Загальна ринкова вартість (облікова оцінка) простих акцій компанії “АХА” становить 4500 млн.грн., привілейованих – 1150 млн.грн., знову випущених привілейованих акцій – 100 млн.грн., облігаційної позики – 500 млн.грн. Сума залучених довготермінових банківських кредитів становить 1500 млн.грн., короткотермінових – 1000 млн.грн. Середня вартість довгострокових банківських кредитів становить 10%, короткострокових – 15%.

#### Задача 4.8.

Інвестор планує здійснити фінансові вкладення в акції. Використовуючи правила прийняття рішень за САМР, визначити в акції якого підприємства доцільно вкладення коштів (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Характеристики альтернативних варіантів.

	Акції А	Акції Б	Акції В
Очікувана рентабельність, %	14	16	20
Чутливість узагальнюючих показників ефективності виробничо-фінансової діяльності підприємства до впливу макроекономічних факторів ризику ( $\beta$ – коефіцієнт)	1	1,5	2
Середня доходність ринкового портфеля інвестицій, %	10	10	10
Безризикова процентна ставка на ринку капіталу, %	6	6	6

Скориставшись розрахунками побудуйте графічну модель залежності норми дисконтування від  $\beta$ -коефіцієнта.

#### Тестові завдання

4.1. На ставку дисконту не впливають:

а) депозитний процент по вкладах;

- б) ризик;
- в) альтернативна вартість проекту;
- г) інфляція;
- д) грошовий потік.

4.2. На поточну ринкову вартість облигації не впливає:

- а) термін, що залишився до погашення;
- б) купонна ставка;
- в) загальний термін обігу облигації на ринку;
- г) обсяг сплати відсотків за облигацією.

4.3. За зростанням рівня доходності цінні папери необхідно розташувати в такій послідовності:

а) державні цінні папери, корпоративні облигації, ощадні сертифікати, привілейовані акції, звичайні акції;

б) державні цінні папери, ощадні сертифікати, корпоративні облигації, звичайні акції, привілейовані акції;

в) державні цінні папери, привілейовані акції, корпоративні облигації, ощадні сертифікати, звичайні акції;

4.4. За зростанням ступеня ліквідності цінні папери мають бути розташовані в такій послідовності:

а) звичайні акції, привілейовані акції, ощадні сертифікати, корпоративні облигації, державні цінні папери;

б) привілейовані акції, звичайні акції, корпоративні облигації, ощадні сертифікати, державні цінні папери;

в) звичайні акції, ощадні сертифікати, корпоративні облигації, привілейовані акції, державні цінні папери.

4.5. Акції в два рази менш чутливі за ринок у випадку, якщо:

- а)  $\beta = 2,0$ ;
- б)  $\beta = -2,0$ ;
- в)  $\beta = 0,5$ ;
- г)  $\beta = -0,5$ .

4.6. При аналізі фінансових інструментів коефіцієнт Бета виражає рівень ризику за окремими цінними паперами як об'єктами інвестування. Якщо Бета дорівнює 1, ризик інвестування в такі цінні папери:

- а) дорівнює середньоринковому;
- б) допустимий;
- в) максимальний;
- г) нижче від ринкового.

4.7. Яка ціна з перелічених нижче є найближчою до істинної вартості акції:

- а) номінальна;
- б) балансова;
- в) емісійна;
- г) заставна;
- д) ринкова.

4.8. На ставку дисконтування не впливають:

- а) депозитний відсоток по вкладах;
- б) ризик;
- в) альтернативна вартість проекту;
- г) інфляція;
- д) розмір грошових потоків.

4.8. Безризикові інвестиції підприємства – це інвестиції:

- а) розрахункова сума приросту капіталу або поточного доходу за якими дорівнює очікуванім значенням;
- б) розрахункова норма дохідності за якими дорівнює нормі дохідності по безризикових цінних паперах;
- в) які мають зовнішнє страхування;
- г) які здійснюються під державні гарантії.

4.9. Систематичний (ринковий) ризик властивий:

- а) всім учасникам інвестиційної діяльності;
- б) діяльності інвестиційних посередників;
- в) діяльності інституціональних інвесторів на ринку.

4.10. На поточну ринкову вартість облігації не впливає:

- а) термін, що залишився до погашення;
- б) купонна ставка;
- в) загальний термін обігу облігації на ринку;
- г) обсяг сплати відсотків за облігацією.

4.11. Якщо норма доходності на ринку для аналогічних цінних паперів зростає, то поточна ринкова вартість облігації:

- а) не зміниться;
- б) зростає;
- в) зменшиться;
- г) все залежить від такої зміни.

4.12. Модель оцінки поточної ринкової вартості акції з постійними дивідендами можна застосувати у випадках оцінки:

- а) оцінки привілейованих акцій;
- б) оцінки простих акцій;
- в) для оцінки звичайних акцій, якщо АТ працює з однаковим обсягом прибутку;
- г) для оцінки привілейованих акцій, що беруть участь у розподілі прибутку;
- д) інвестиційних сертифікатів.

4.13. Модель оцінки поточної ринкової вартості акції з зростаючими дивідендами можна застосувати у випадках оцінки:

- а) оцінки привілейованих акцій;
- б) оцінки простих акцій;
- в) оцінки звичайних акцій, якщо АТ працює з однаковим обсягом прибутку;
- г) оцінки привілейованих акцій, що беруть участь у розподілі прибутку;
- д) інвестиційних сертифікатів.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

### Статичні методи оцінки ефективності реальних інвестицій

5.1. Метод розрахунку періоду окупності інвестицій (PP).

5.2. Метод розрахунку середньої ставки доходу (ARR).

#### Приклади розв'язання задач

##### Приклад 5.1.

Інвестиційний проект для своєї реалізації вимагає 24 млн. грн. інвестицій на початку реалізації та передбачає отримання прибутку протягом п'яти наступних років у сумі 9 млн. грн. щорічно.

Визначити термін окупності проекту.

##### Розв'язок:

Кількість років, за які повертаються первинні інвестиції, називається періодом окупності (Payback Period, PP). Прийнято вважати, що метод окупності характеризує ліквідність, а не прибутковість інвестицій і тому цей метод найбільш популярний у період інфляції.

Якщо прибуток від проекту розподілений рівномірно за роками, то застосовується спрощена формулою розрахунку:

$$PP = \frac{\sum_{i=0}^n IC_i}{P_i}, \quad (5.1)$$

де P – чистий потік ефекту від реалізації проекту;

IC – потік інвестиційних витрат;

i – період отримання ефекту;

n – кількість періодів реалізації проекту.

Отже, термін окупності даного проекту становить:

$$PP = \frac{24}{9} = 2,7 \text{ роки.}$$

##### Приклад 5.2.

Інвестиційний проект характеризується фінансовими потоками, що наведені у табл. 5.1. Визначити термін окупності проекту.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, тис.грн.				
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік
IC	350	–	–	–	–
P	–	180	200	210	220

##### Розв'язок:

Оскільки прибуток розподілений за роками нерівномірно, то термін окупності розраховується прямим підрахунком років, протягом яких інвестиція буде погашена.

З метою визначення терміну окупності інвестиційного проекту необхідно поетапно порівнювати величину інвестицій з річними величинами грошових потоків. Це дозволить визначити ціле число років (k):

0-й рік:  $P_0=0$  тис.грн  $< IC_0=350$  тис.грн. – за 0-й рік інвестиції не окуповуються;

1-й рік:  $P_1=180$  тис.грн  $< IC_0=350$  тис.грн. – за 1-й рік повертається не вся сума інвестицій;

2-й рік:  $P_1+P_2=180+200=380$  тис.грн.  $> IC_0=350$  тис.грн. – за 1-ий та 2-й роки повертається вся сума інвестицій.

Отже, проект окуповується протягом другого року реалізації.

Для точнішого обрахунку визначимо кількість місяців другого року (d), необхідних для завершення окупності проекту:

$$d = \frac{350 - 180}{200} \cdot 12 = 11 \text{ місяців.}$$

Таким чином, термін окупності проекту становить 1 рік та 11 місяців.

### Приклад 5.3.

Інвестиційний проект характеризується фінансовими потоками, що наведені у табл. 5.2. Визначити термін окупності проекту.

Таблиця 5.2 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, тис.грн.				
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік
IC	130	–	130	–	–
P	–	150	100	160	110

### Розв'язок:

Оскільки прибуток розподілений за роками нерівномірно, то термін окупності розраховується прямим підрахунком років, протягом яких інвестиція буде погашена.

З метою визначення терміну окупності інвестиційного проекту необхідно поетапно порівнювати величину інвестицій з річними величинами грошових потоків. Це дозволить визначити ціле число років (k):

0-й рік:  $P_0=0$  тис.грн  $< IC_0=130$  тис.грн. – за 0-й рік інвестиції не окуповуються;

1-й рік:  $P_1=150$  тис.грн  $> IC_0=130$  тис.грн. – за 1-й рік повертається вся сума стартових інвестицій, однак оскільки проект передбачає два етапи інвестицій, то розрахунки варто продовжити;

2-й рік:  $P_1+P_2=130+100=230$  тис.грн.  $< IC_0+IC_2=130+130=260$  тис.грн. – за 1-ий та 2-й роки повертається не вся сума інвестицій.

3-й рік:  $P_1+P_2+P_3=230+160=390$  тис.грн.  $> IC_0+IC_2=260$  тис.грн. – за 1-ий, 2-й та 3-й роки повертається вся сума інвестицій.

Отже, проект окуповується протягом третього року реалізації.



Для точнішого обрахунку визначимо кількість місяців третього року (d), необхідних для завершення окупності проекту:

$$d = \frac{260 - 230}{160} \cdot 12 = 3 \text{ місяці.}$$

Таким чином, термін окупності проекту становить 2 роки та 3 місяці.

#### **Приклад 5.4.**

Визначити середню ставку доходу інвестиційного проекту, якщо початкові інвестиції становлять 150 тис. грн., а в наступні 5 років сподіваються на отримання таких доходів: 12,0; 25,0; 30,0; 40,0; 35,0 тис. грн. Ставка податку на прибуток становить 20%.

#### **Розв'язок:**

Середня ставка доходу (ARR) розраховується діленням середньорічного прибутку (PN) на середню величину інвестиції. Середню величину інвестиції знаходять діленням вихідної суми капітальних вкладень на 2, якщо передбачається, що після закінчення терміну реалізації проекту, який аналізується, всі капітальні затрати будуть списані. Якщо допускається наявність залишкової або ліквідаційної вартості (RV), то її оцінка повинна бути врахована в обчисленнях. Формула набуває вигляду:

$$ARR = \frac{PN}{0,5 \cdot (IC - RV)} \cdot 100\% . \quad (5.2)$$

де PN – потік чистого прибутку від реалізації проекту;

IC – потік інвестиційних витрат;

RV – залишкова (ліквідаційна) вартість, що передбачається після закінчення терміну реалізації проекту.

Визначимо середньорічний прибуток:

$$P = \frac{12,0 + 25,0 + 30,0 + 40,0 + 35}{5} = 28,4 \text{ тис.грн.}$$

Визначимо середньорічний чистий прибуток, тобто після сплати податку:

$$PN = 28,4 \cdot (1 - 0,2) = 22,72 \text{ тис.грн.}$$

Оскільки відповідно до вихідних даних у нас не зазначено наявність залишкової (ліквідаційної) вартості, то розраховуючи середні інвестиції, припускаємо, що амортизація початкових інвестицій здійснюється щорічно рівномірно, тому суму початкових інвестицій ділимо на два.

Середня ставка доходу набуває величини:

$$ARR = \frac{22,72}{0,5 \cdot 150} \cdot 100\% = 30,3\% .$$

Отже, середня ставка доходу інвестиційного проекту становить 30,3%.

### **Задачі для самостійного розв'язку**

#### **Задача 5.1.**

Інвестиційний проект для своєї реалізації вимагає 43 млн. грн. інвестицій на початку реалізації та передбачає отримання прибутку протягом шести наступних років у сумі 8,5 млн. грн. щорічно.

Визначити термін окупності проекту та середню ставку доходу інвестиційного проекту

Побудувати графічну модель грошових потоків проекту у часі.

### Задача 5.2.

Інвестиційний проект для своєї реалізації вимагає 18 млн. грн. інвестицій на початку реалізації та передбачає отримання прибутку протягом двох наступних років у сумі 7,5 млн. грн. щорічно та протягом ще двох наступних років у сумі 5,5 млн. грн. щорічно.

Визначити термін окупності проекту та середню ставку доходу інвестиційного проекту.

### Задача 5.3.

На основі даних табл. 5.3. провести ранжування проектів за статичними показниками ефективності інвестиційних проектів.

Проект №1 передбачає ліквідаційну вартість у розмірі 25 тис.грн., проект №3 – у розмірі 30 тис.грн., проект №4 – у розмірі 20 тис.грн..

Побудувати графічні моделі грошових потоків проектів у часі.

Таблиця 5.3 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, тис.грн.						
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік	6 рік
проект №1							
IC	250	–	–	–	–	–	–
P	–	80	80	80	80	80	80
проект №2							
IC	100	–	–	100	–	–	–
P	–	45	45	45	55	55	55
проект №3							
IC	135	115	–	–	–	–	–
P	–	75	75	75	75	–	–
проект №4							
IC	400	–	–	–	–	–	–
P	–	290	250	130	–	–	–
проект №5							
IC	285	–	–	–	–	–	–
P	–	90	50	80	–	60	–

### Задача 5.4.

Інвестиційний проект характеризується фінансовими потоками, що наведені у табл. 5.3. Визначити термін окупності проекту.

Таблиця 5.3 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, млн.грн.				
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік
ІС	60	–	–	–	–
Р	–	50	–	90	20

### Задача 5.5.

Підприємство планує нові капітальні вкладення протягом трьох років: 90 тис. грн. у першому році, 70 тис. грн. – у другому, 50 тис. грн. – у третьому. Інвестиційний проект розрахований на 10 років з повним освоєнням знову введених потужностей лише на п'ятому році, коли планований річний чистий грошовий дохід становитиме 75 тис. грн. Наростання чистого річного грошового доходу в перші чотири роки за планом становитиме 40, 50, 70, 90% відповідно за роками від першого до четвертого.

Оцінити доцільність інвестування за статичними показниками.

### Задача 5.6.

За власною ініціативою група підприємців розглядає можливість придбати на аукціоні невеликий завод керамічного посуду. Вартість цього підприємства становитиме щонайбільше 15000 тис. грн. Крім того, за попередніми розрахунками, для модернізації цього підприємства впродовж першого року його експлуатації необхідно витратити ще 500 тис. грн. Проте при цьому очікується, що протягом наступних восьми років, починаючи з другого, функціонування заводу буде забезпечувати щорічні грошові надходження в розмірі 2500 тис. грн. На початку дев'ятого року експлуатації заводу передбачається його продаж за залишковою вартістю, яка, за розрахунками, дорівнюватиме 8000 тис. грн.

Оцінити доцільність інвестування за статичними показниками. За розрахунковий взяти перший рік реалізації інвестиційного проекту.

### Тестові завдання

5.1. До статичних методів оцінки ефективності інвестицій відносять:

- метод розрахунку чистого приведенного доходу;
- метод визначення індексу рентабельності інвестицій;
- метод визначення середньої норми прибутку на інвестиції;
- всі попередні методи.

5.2. Яка риса не характерна для статичних методів оцінки ефективності інвестицій:

- використовуються для попередньої оцінки ефективності інвестицій;
- засновані на принципах дисконтування грошових потоків;
- оперують окремими значеннями вихідних даних;
- не враховують нерівномірність надходження грошових потоків.

5.3. Ліквідність інвестицій – це:

- спроможність конкретного об'єкта інвестування бути конвертованим у грошову форму без суттєвих фінансових втрат;
- показник, що характеризує нестабільність доходу від інвестицій;

в) розмір доходу, що передбачається до виплати інвестору з метою відшкодування його фінансових витрат;

г) жодної вірної відповіді.

5.4. Як визначається термін окупності інвестиційного проекту:

а) відношенням маржинального прибутку до суми інвестицій;

б) відношенням суми інвестицій до середньої суми чистої приведеної вартості інвестиційного проекту;

в) відношенням прибутку до суми інвестицій;

г) відношенням суми інвестицій до прибутку.

5.5. Яка риса не характерна для методу розрахунку середньої ставки доходу:

а) не передбачає дисконтування показників доходу;

б) характеризується показником чистого прибутку;

в) виражається у відсотках;

г) використовує дисконтовані грошові потоки інвестицій та прибутків.

5.6. Якщо проект, що вимагає 20 тис.грн., приносить щорічний прибуток у сумі 10 тис.грн. протягом чотирьох років реалізації, то термін окупності становить:

а) 50%;

б) 6 місяців;

в) 2 роки;

г) не можливо точно сказати.

5.7. Якщо проект, що вимагає 20 тис.грн., приносить щорічний прибуток у сумі 8 тис.грн. протягом чотирьох років реалізації, то термін окупності становить:

а) 3 роки;

б) 6 місяців;

в) 30 місяців;

г) не можливо точно сказати.

5.8. За показником середньої норми прибутку варто віддати перевагу:

а) проекту, що має більше значення показника;

б) проекту, що має менше значення показника;

в) проекту, що має більший термін надходження потоків прибутку;

г) не можливо точно сказати.

5.9. За показником терміну окупності варто віддати перевагу:

а) проекту, що має більше значення показника;

б) проекту, що має менше значення показника;

в) проекту, що має більший термін реалізації;

г) не можливо точно сказати.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

### Динамічні методи оцінки ефективності реальних інвестицій

- 6.1. Метод розрахунку чистого приведеного доходу (NPV).
- 6.2. Метод визначення індексу рентабельності інвестицій (PI).
- 6.3. Метод визначення внутрішньої норми рентабельності інвестицій (IRR).
- 6.4. Вирішення проблеми несумісності результатів NPV та IRR (точка Фішера). Дюрація інвестицій.
- 6.5. Метод розрахунку дисконтованого періоду окупності інвестицій (DPP).

#### *Приклади розв'язання задач*

##### **Приклад 6.1.**

Розрахувати показник чистого приведеного доходу для проекту, що вимагає разових стартових інвестицій у розмірі 550 тис.грн. та передбачає отримання прибутку протягом наступних чотирьох років у розмірі 300 тис. грн. щорічно.

##### **Розв'язок:**

Одним з основних методів економічної оцінки ефективності інвестицій вважається метод розрахунку чистого приведеного доходу (NPV – Net Present Value). Метод розрахунку чистого приведеного доходу (NPV) дозволяє отримати найбільш узагальнений результат інвестування, а саме його кінцевий ефект, виражений в абсолютній сумі.

Якщо проект передбачає лише разове інвестування на початку його реалізації, то чистий приведений дохід розраховується за формулою:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{P_i}{(1+r)^t} - IC_0, \quad (6.1)$$

де  $P$  – чистий потік ефекту від реалізації проекту;

$i$  – період отримання ефекту;

$t$  – кількість періодів, що відділяють період отримання ефекту від поточного періоду;

$n$  – кількість періодів реалізації проекту;

$IC_0$  – початковий потік інвестиційних витрат.

Отже показник NPV для даного проекту рівний:

$$NPV = \frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{300}{1,25^4} - 550 = 158,5 \text{ тис.грн.}$$

Оскільки  $NPV > 0$ , то проект вважається ефективним.

### Приклад 6.2.

Обрати один із запропонованих варіантів інвестування скориставшись методом чистого приведенного доходу, за умови, що ставка дисконтування становить 25%. Грошові потоки за роками рівні:

Проект А, тис.грн.: –550, 300, 300, 300, 250.

Проект В, тис.грн.: –700, 300, 300, 300, 300, 200.

Перший проект має тривалість реалізації 4 роки, а другого – 6 років.

#### Розв'язок:

При порівнянні інвестиційних проектів, що мають різний термін реалізації, як у нашому випадку, доцільно використовувати метод ланцюгового повтору проектів у межах їх загального терміну дії. Цей метод передбачає визначення найменшого терміну, протягом якого кожен з аналізованих проектів може бути повторений ціле число разів. Технічно це зводиться до визначення найменшого спільного кратного чисел, що представляють собою тривалості проектів в роках. Порівняння значень NPV кожного з проектів у межах загального строку дії дозволить виявити кращий.

Одже, більш коректно порівняння можуть бути проведенні шляхом повторення першого проекту три, а другого – два рази (12 – найменша спільне кратне для числа років здійснення аналізованих проектів).

NPV проекту А, повтореного 3 рази складе:

$$\begin{aligned} NPV_A &= \frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{250}{1,25^4} - 550 + \frac{\frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{250}{1,25^4} - 550}{1,25^4} + \\ &+ \frac{\frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{250}{1,25^4} - 550}{1,25^8} = 138 + \frac{138}{1,25^4} + \frac{138}{1,25^8} = 217,67 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

NPV проекту В, повтореного 2 рази складе:

$$\begin{aligned} NPV_B &= \frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{300}{1,25^4} + \frac{300}{1,25^5} + \frac{200}{1,25^6} - 700 + \\ &+ \frac{\frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{300}{1,25^4} + \frac{300}{1,25^5} + \frac{200}{1,25^6} - 700}{1,25^6} = \\ &= 159,21 + \frac{159,21}{1,25^6} = 200,95 \text{ тис.грн.} \end{aligned}$$

Таким чином кращим виявляється проект А.

### Приклад 6.3.

Обрати один із двох запропонованих варіантів інвестування скориставшись методом індексу рентабельності, за умови, що ставка дисконтування становить 25%. Грошові потоки за роками становлять:

Проект А, тис.грн.: –550, 300, 300, 300, 250.

Проект В, тис.грн.: –700, 300, 300, 300, 300, 200.

### Розв'язок:

Метод визначення індексу рентабельності інвестицій (PI – Profitability Index) є продовженням методу розрахунку чистого приведенного доходу (NPV). Однак, на відміну від абсолютного показника NPV, показник PI є відносною величиною і визначається як відношення суми дисконтованих доходів до суми приведених на ту ж дату інвестиційних витрат.

Формулу визначення індексу рентабельності можна представити у вигляді:

$$PI = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{P_i}{(1+r)^t}}{\sum_{i=0}^n \frac{IC_i}{(1+r)^t}}. \quad (6.2)$$

Розрахуємо індекс рентабельності інвестицій для обох проектів:

$$PI_A = \frac{\frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{250}{1,25^4}}{550} = \frac{688,0}{550} = 1,251.$$
$$PI_B = \frac{\frac{300}{1,25} + \frac{300}{1,25^2} + \frac{300}{1,25^3} + \frac{300}{1,25^4} + \frac{300}{1,25^5} + \frac{200}{1,25^6}}{700} = \frac{859,21}{700} = 1,227.$$

Отже, обидва проекти є ефективними, однак перевагу варто віддати проекту А, оскільки він забезпечує більшу рентабельність капіталовкладень.

### Приклад 6.4.

Інвестиційний проект потребує одноразових капіталовкладень у розмірі  $IC_0 = 10000$  грн., та забезпечує отримання прибутку у два наступних роки відповідно у сумі:  $P_1 = 4200$  грн. та  $P_2 = 6615$  грн.

Визначити внутрішню норму рентабельності інвестицій.

### Розв'язок:

Метод визначення внутрішньої норми рентабельності інвестицій (IRR – Internal Rate of Return) полягає у визначенні показника, який характеризує максимально допустимий відносний рівень витрат, які мають місце при реалізації інвестиційного проекту. Фактично IRR виражає розрахункову ставку відсотка, при якій отримувані доходи від інвестиційного проекту стають рівними витратами на цей проект, тобто

Для розрахунку даного показника доцільно застосовувати метод послідовних ітерацій. Відповідно до даного методу логіка визначення показника IRR передбачає наступні етапи:

1) послідовно підбираються два значення ставки дисконтування  $r_1$  та  $r_2$  таким чином, щоб в інтервалі (від  $r_1$  до  $r_2$ ) функція  $NPV = f(r)$  змінювала значення з “+” на “-”, або навпаки. Точність розрахунків обернено пропорційна довжині інтервалу ( $r_1$   $r_2$ ), тому найбільш точний результат досягається, коли довжина інтервалу мінімальна і становить 1%;

2) далі використовується формула:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} \cdot (r_2 - r_1). \quad (6.3)$$

Визначимо NPV при ставці дисконтування  $r_1 = 0,03$  (3%):

$$NPV_1 = \frac{4200}{(1+0,03)^1} + \frac{6615}{(1+0,03)^2} - 10000 = +313 \text{ грн.}$$

Оскільки при ставці дисконтування  $r_1$  показник NPV набуває додатного значення, необхідно ставку підвищувати. Визначимо NPV при ставці дисконтування  $r_2 = 0,1$  (10%):

$$NPV_2 = \frac{4200}{(1+0,10)^1} + \frac{6615}{(1+0,10)^2} - 10000 = -715 \text{ грн.}$$

Підставимо отримані показники до формули:

$$IRR = 0,03 + \frac{313}{313 - (-715)} \cdot (0,1 - 0,03) = 0,05 \text{ або } 5\%$$

Отже, внутрішня норма рентабельності проекту становить 5%.

Зобразимо NPV-профіль проекту для графічної інтерпретації IRR.

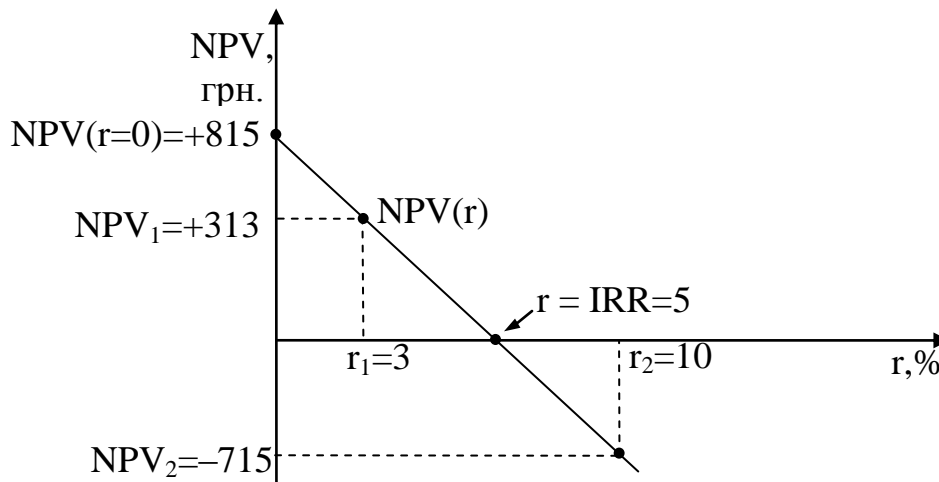


Рисунок 6.1 – Графічна характеристика внутрішньої норми рентабельності інвестиційного проекту.

### Приклад 6.5.

Обрати один із двох запропонованих варіантів інвестування. Грошові потоки за роками відповідно становлять:

Проект А, тис.грн.: –1000, 500, 400, 300, 100.

Проект В, тис.грн.: –1000, 100, 300, 400, 600.

Поточна ставка дисконтування становить 5%.

Проведіть вибір проекту скориставшись NPV-критерієм та IRR-критерієм.

### Розв'язок:

Проведемо вибір проекту скориставшись NPV-критерієм (форм. 6.1):

$$NPV_A = \frac{500}{(1+0,05)^1} + \frac{400}{(1+0,05)^2} + \frac{300}{(1+0,05)^3} + \frac{100}{(1+0,05)^4} - 1000 = 180,42 \text{ тис.грн.}$$



$$NPV_B = \frac{100}{(1+0,05)^1} + \frac{300}{(1+0,05)^2} + \frac{400}{(1+0,05)^3} + \frac{600}{(1+0,05)^4} - 1000 = 206,5 \text{ тис.грн.}$$

Отже, перевагу варто віддати проекту В.

Якщо ж проводити оцінку за IRR-критерієм (форм. 6.3), то отримаємо інший результат:

$$IRR_A = 14,5\%; IRR_B = 11,8\%.$$

Отже, перевагу варто віддати проекту А.

Оскільки результати за різними критерієм не узгоджуються, то проведемо розрахунок точки Фішера.

Побудуємо NPV-профілі для обох проектів в одній системі координат.

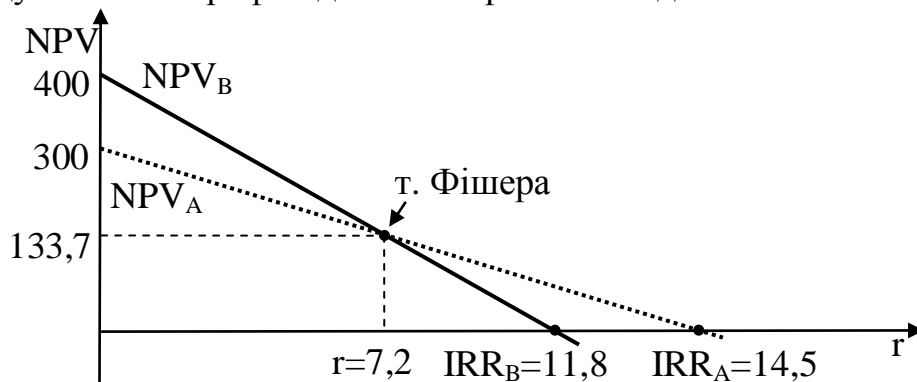


Рисунок 6.2 – NPV-профілі проектів.

Графічна модель вказує, що при ставці дисконту 7,2% NPV обох проектів набуває однакового значення (т. Фішера). Оскільки за умовою діюча ставка дисконтування становить 5%, то доречно віддати перевагу проекту В.

### Приклад 6.6.

Два інвестиційні проекти однакової вартості (10 млн.грн.), розраховані на 3 роки реалізації при ставці дисконтування 12%. Оберіть кращий.

#### Розв'язок:

Проведемо вибір проекту скориставшись NPV-критерієм (форм. 6.1):

Перший проект передбачає єдиний грошовий потік надходжень в кінці третього року у сумі 16,86 млн.грн.

Другий проект передбачає щорічний грошовий потік надходжень протягом трьох років у сумі по 5 млн.грн.

$$NPV_1 = \frac{16,86}{(1+0,12)^3} - 10 = 2 \text{ млн.грн.}$$

$$NPV_2 = \frac{5}{(1+0,12)^1} + \frac{5}{(1+0,12)^2} + \frac{5}{(1+0,12)^3} - 10 = 4,464 + 3,986 + 3,559 - 10 = 2 \text{ млн.грн.}$$

Спираючись на показник чистого приведенного ефекту не можливо визначити кращий проект, тому проведемо розрахунок показника дюрації.

Дюрація (Duration, D) – це середньозважений термін отримання дисконтованих доходів від реалізації інвестиційного проекту, в якому у якості

вагових коефіцієнтів виступають поточні вартості чистих грошових надходжень, які генерує проект у відповідному періоді  $t$ .

Для розрахунку дюрації використовують таку формулу:

$$D = \frac{\sum_{i=0}^n t \cdot \frac{P_i}{(1+r)^t}}{\sum_{i=0}^n \frac{P_i}{(1+r)^t}} \quad (6.4)$$

Показника дюрації для проектів становить:

$$D_1 = \frac{3 \cdot 12}{12} = 3 \text{ роки. } D_2 = \frac{1 \cdot 4,464 + 2 \cdot 3,986 + 3 \cdot 3,559}{12} = 1,93 \text{ роки.}$$

Отже, слід віддати перевагу другому проекту.

### Приклад 6.7.

На основі даних табл. 6.1 визначити дисконтований термін окупності.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, тис.грн.					Норма дисконту, %
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	
IC	350	–	–	–	–	20
P	–	180	200	210	220	
Дисконтовані грошові потоки по роках, тис.грн.						
IC	350	–	–	–	–	20
P	–	150,0	138,9	121,5	106,1	
Зростаючим підсумком	-350	-200,0	-61,1	+60,4	+166,5	

### Розв'язок:

З метою визначення дисконтованого терміну окупності інвестиційного проекту необхідно поетапно порівнювати величину інвестицій з річними величинами дисконтованих грошових потоків (табл. 6.2).

Таблиця 6.2 – Дисконтовані грошові потоки по роках, тис.грн.

Показник	Дисконтовані грошові потоки				
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік
IC	350	–	–	–	–
P	–	150,0	138,9	121,5	106,1
Зростаючим підсумком	-350	-200,0	-61,1	+60,4	+166,5

Тепер можемо визначити ціле число років ( $k$ ):

1-й рік:  $P_1 = 150,0$  тис.грн  $< IC_0 = 350$  тис.грн. – за 1-й рік повертається не вся сума інвестицій;

2-й рік:  $P_1 + P_2 = 150,0 + 138,9 = 288,9$  тис.грн.  $< IC_0 = 350$  тис.грн. – за 1-ий та 2-й роки повертається не вся сума інвестицій

3-й рік:  $P_1 + P_2 + P_3 = 288,9 + 121,5 = 410,4$  тис.грн.  $> IC_0 = 350$  тис.грн. – за 1-ий, 2-й та 3-й роки повертається вся сума початкових інвестицій.

Отже вартість початкових інвестицій окуповується протягом третього року, тобто  $k = 2$  роки.

Для точнішого обрахунку визначимо кількість місяців третього року ( $d$ ), необхідних для завершення окупності проекту:

$$d = \frac{350 - 288,9}{121,5} \cdot 12 = 6 \text{ місяців.}$$

Таким чином, дисконтований термін окупності проекту становить 2 роки та 6 місяців.

### Приклад 6.8.

Оцінити чистий приведений ефект інвестиційного проекту, який має такі параметри: стартові інвестиції – 8000 тис. грн; період реалізації – 3 роки; грошовий потік за роками (тис. грн): 4000; 4000; 5000; реальна ставка доходності 18%; середньорічний відсоток зростання цін – 10%.

#### Розв'язок.

Оскільки врахування інфляції можна здійснити двома методами (коригування грошових потоків та коригування ставки дисконтування), то порівняємо результати розрахунків (табл. 6.3 та 6.4).

Таблиця 6.3 – Розрахунок оцінки проекту з урахуванням інфляції шляхом коригування грошових потоків

Роки (t)	І спосіб: коригування грошових потоків				
	Грошові потоки номінальні ( $FV_{\text{ном}}$ )	Індекс цін ( $I_p$ )	Грошові потоки реальні ( $FV_{\text{реал}}$ )	Коефіцієнт дисконтування реальний $\left( \frac{1}{1+r} \right)$	Грошові потоки реальні дисконтовані ( $PV_{\text{реал}}$ )
0	-8000	1	-8000	1	-8000
1	4000	1,1	3636,364	1,18	3082
2	4000	$1,1 \cdot 1,1 = 1,21$	3305,785	$1,18 \cdot 1,18 = 1,39$	2374
3	5000	$1,21 \cdot 1,1 = 1,331$	3756,574	$1,39 \cdot 1,18 = 1,64$	2286
NPV					-258

Таблиця 6.4 – Розрахунок оцінки проекту з урахуванням інфляції шляхом коригування ставки дисконтування

Роки (t)	II спосіб: коригування ставки дисконтування			
	Грошові потоки номінальні (FV <sub>НОМ</sub> )	Ставка дисконтування номінальна ( $r_{НОМ} = (1+r) \cdot (1+m) - 1$ )	Коефіцієнт дисконтування номінальний $\left( \frac{1}{(1+r_{НОМ})^t} \right)$	Грошові потоки номінальні дисконтовані (PV <sub>НОМ</sub> )
0	-8000	$r_{НОМ} = (1 + 0,18) \cdot (1 + 0,1) - 1$ $r_{НОМ} = 0,298$	1	-8000
1	4000		1,298	3082
2	4000		$1,298 \cdot 1,298 = 1,684$	2374
3	5000		$1,684 \cdot 1,298 = 2,1869$	2286
NPV				-258

Розрахунок, проведений з урахуванням інфляції за двома методами показує, що проект слід відхилити, оскільки NPV набуває негативного значення.

### Задачі для самостійного розв'язку

#### Задача 6.1.

Яким є показник NPV проекту, що передбачає:

а)  $IC_0 = 20$  тис.грн.,  $P_4 = 45$  тис.грн. при ставці дисконтування 10% річних;

б)  $IC_0 = 10$  тис.грн.,  $P_3 = 25$  тис.грн. при ставці дисконтування 15% кварталних;

в)  $IC_0 = 14$  тис.грн.,  $P_2 = 18$  тис.грн. при ставці дисконтування 5% піврічних;

г)  $IC_0 = 6$  тис.грн.,  $P_4 = 15$  тис.грн. при ставці дисконтування 8% річних;

д)  $IC_0 = 15$  тис.грн.,  $P_2 = 35$  тис.грн. при ставці дисконтування 20% річних;

е)  $IC_0 = 2$  тис.грн.,  $P_{1,2} = 2,5$  тис.грн. при ставці дисконтування 15% річних;

ж)  $IC_0 = 5$  тис.грн.,  $IC_2 = 4$  тис.грн.,  $P_{1,3} = 2$  тис.грн.,  $P_{2,4} = 6$  тис.грн. при ставці дисконтування 10% річних;

з)  $IC_0 = 3$  тис.грн.,  $IC_1 = 2$  тис.грн.,  $P_{1,2,3} = 2,5$  тис.грн. при ставці дисконтування 7% річних;

й)  $IC_0 = 13$  тис.грн.,  $P_1 = 5$  тис.грн.  $P_2 = 10$  тис.грн.  $P_3 = 8$  тис.грн. при ставці дисконтування 10% річних;

к)  $IC_0 = 6$  тис.грн.,  $P_1 = 4$  тис.грн.,  $P_4 = 5$  тис.грн. при ставці дисконтування 2% річних.

Для кожного випадку побудуйте NPV-профіль проекту.

### Задача 6.2.

Розрахуйте дисконтований термін окупності проекту, що передбачає:

- а)  $IC_0 = 20$  тис.грн.,  $P_4 = 45$  тис.грн. при ставці дисконтування 10% річних;
- б)  $IC_0 = 10$  тис.грн.,  $P_3 = 25$  тис.грн. при ставці дисконтування 15% річних;
- в)  $IC_0 = 14$  тис.грн.,  $P_2 = 18$  тис.грн. при ставці дисконтування 5% квартальних;
- г)  $IC_0 = 6$  тис.грн.,  $P_4 = 15$  тис.грн. при ставці дисконтування 8% річних;
- д)  $IC_0 = 15$  тис.грн.,  $P_2 = 35$  тис.грн. при ставці дисконтування 20% піврічних;
- е)  $IC_0 = 2$  тис.грн.,  $P_{1,2} = 2,5$  тис.грн. при ставці дисконтування 15% річних;
- ж)  $IC_0 = 5$  тис.грн.,  $IC_2 = 4$  тис.грн.,  $P_{1,3} = 2$  тис.грн.,  $P_{2,4} = 6$  тис.грн. при ставці дисконтування 10% річних;
- з)  $IC_0 = 3$  тис.грн.,  $IC_1 = 2$  тис.грн.,  $P_{1,2,3} = 2,5$  тис.грн. при ставці дисконтування 7% річних;
- й)  $IC_0 = 13$  тис.грн.,  $P_1 = 5$  тис.грн.  $P_2 = 10$  тис.грн.  $P_3 = 8$  тис.грн. при ставці дисконтування 10% річних;
- к)  $IC_0 = 6$  тис.грн.,  $P_1 = 4$  тис.грн.,  $P_4 = 5$  тис.грн. при ставці дисконтування 2% річних.

### Задача 6.3.

Розрахуйте внутрішню норму рентабельності проекту, що передбачає:

- а)  $IC_0 = 20$  тис.грн.,  $P_4 = 45$  тис.грн.;
- б)  $IC_0 = 10$  тис.грн.,  $P_3 = 5$  тис.грн.;
- в)  $IC_0 = 14$  тис.грн.,  $P_2 = 18$  тис.грн.;
- г)  $IC_0 = 6$  тис.грн.,  $P_4 = 15$  тис.грн.;
- д)  $IC_0 = 15$  тис.грн.,  $P_2 = 18$  тис.грн.;
- е)  $IC_0 = 2$  тис.грн.,  $P_{1,2} = 2,5$  тис.грн.;
- ж)  $IC_0 = 5$  тис.грн.,  $IC_2 = 4$  тис.грн.,  $P_{1,3} = 2$  тис.грн.,  $P_{2,4} = 6$  тис.грн.;
- з)  $IC_0 = 3$  тис.грн.,  $IC_1 = 2$  тис.грн.,  $P_{1,2,3} = 2,5$  тис.грн.;
- й)  $IC_0 = 13$  тис.грн.,  $P_1 = 5$  тис.грн.  $P_2 = 10$  тис.грн.  $P_3 = 8$  тис.грн.;
- к)  $IC_0 = 6$  тис.грн.,  $P_1 = 4$  тис.грн.,  $P_4 = 5$  тис.грн..

### Задача 6.4.

Обрати один із двох запропонованих варіантів інвестування. Грошові потоки за роками відповідно становлять:

Проект А, тис.грн.: -2200, 950, 950, 700, 100.

Проект В, тис.грн.: -2200, 100, 700, 950, 950.

Поточна ставка дисконтування становить 5%.

Проведіть вибір проекту скориставшись NPV-критерієм та IRR-критерієм.

Побудуйте NPV-профілі проектів.

### Задача 6.5.

За наведеними вихідними даними (табл. 6.5) необхідно розрахувати для проектів:

- чистий приведений ефект;
- індекс рентабельності;
- внутрішню норму рентабельності;
- термін окупності.

По результатах розрахунків зробіть висновок.

Таблиця 6.5 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, тис.грн.						Норма дисконту, $r$ , %
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік	
IC	350	–	–	–	350	–	20
P	–	180	200	210	220	250	

### Задача 6.6.

Фірма розглядає проект по організації торгівлі. Інвестиції в проект оцінюються в 1,2 млн.грн., чисті грошові потоки по роках: 550 тис.грн.; 750 тис.грн.; 950 тис.грн. Термін економічного життя проекту передбачено в 3 роки. Стандартна ставка дисконтування, прийнята в компанії для оцінки ефективності проектів – 25%, однак по групі товарів, які планується виготовляти, середнє зростання цін прогнозують у розмірі 14% у рік.

Необхідно оцінити інвестиційну привабливість проекту без урахування і з урахуванням інфляції.

### Задача 6.7.

Підприємство планує нові капітальні вкладення протягом трьох років: 90 тис.грн. у першому році, 70 тис.грн. – у другому, 50 тис.грн. – у третьому. Інвестиційний проект розрахований на 10 років з повним освоєнням знову введених потужностей лише на п'ятому році, коли планований річний чистий грошовий дохід становитиме 75 тис.грн. Наростання чистого річного грошового доходу в перші чотири роки за планом становитиме 40, 50, 70, 90% відповідно за роками від першого до четвертого. Підприємство потребує, як мінімум, 18% віддачі при інвестуванні коштів.

Визначить чистий наведений ефект від реалізації проекту, дисконтний строк окупності та індекс рентабельності проекту.

Як зміниться ефективність проекту, якщо необхідний показник віддачі становитиме 20%?

### Задача 6.8.

На основі даних табл. 6.6. провести ранжування проектів за динамічними показниками ефективності інвестиційних проектів.

Проект №1 передбачає ліквідаційну вартість у розмірі 25 тис.грн., проект №3 – у розмірі 30 тис.грн., проект №4 – у розмірі 20 тис.грн..

Ставка дисконтування становить 15%.

Побудувати графічні моделі дисконтованих грошових потоків проектів у часі.

Таблиця 6.6 – Вихідні дані для розрахунків

Показник	Грошові потоки по роках, тис.грн.						
	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік	6 рік
проект №1							
IC	250	–	–	–	–	–	–
P	–	80	80	80	80	80	80
проект №2							
IC	100	–	–	100	–	–	–
P	–	45	45	45	55	55	55
проект №3							
IC	135	115	–	–	–	–	–
P	–	75	75	75	75	–	–
проект №4							
IC	400	–	–	–	–	–	–
P	–	290	250	130	–	–	–
проект №5							
IC	285	–	–	–	–	–	–
P	–	90	50	80	–	60	–

### Задача 6.9.

Визначте основні показники ефективності інвестиційного проекту (NPV, R, T<sub>ок</sub>), якщо:

- початкові інвестиції становлять 200 тис.грн.;
- прибуток за перший рік 80 тис.грн.;
- прибуток за другий рік 50 тис.грн.;
- прибуток за третій рік 70 тис.грн.;
- прибуток за четвертий рік 50 тис.грн.;
- норма дисконтування 10%.

Визначте ці ж показники за умови 5% інфляції.

### Задача 6.10.

Інвестиційний проект потребує вкладання коштів у розмірі 120 тис.грн. протягом першого року та 150 тис.грн. протягом другого року та забезпечує отримання прибутків протягом третього – п'ятого років відповідно у розмірі 80 тис.грн.; 200 тис.грн.; 150 тис.грн. Норма дисконтування становить 10% річних.

Визначте простий та дисконтований терміни окупності. Проаналізуйте отримані результати.

### **Задача 6.11.**

Фірма має можливість обрати один із двох альтернативних варіантів вкладання коштів:

– варіант № 1: початкове одноразове вкладання коштів у сумі 1 млрд.грн. забезпечує отримання чистого доходу через три роки у розмірі 1,8 млрд.грн.;

– варіант № 2: початкове одноразове вкладання коштів у сумі 1 млрд.грн. забезпечує отримання чистого доходу через рік у розмірі 1,25 млрд.грн.

Діюча норма дисконтування рівня 10 %.

Визначте кращий варіант обрахувавши показники чистого приведенного доходу (NPV) та внутрішньої норми доходності (IRR).

Чи зміниться вибір інвестора, якщо прогнозована інфляція становить 10 % щорічно. Доповніть аналітичний розв'язок графіком.

### **Задача 6.12.**

Фірма має можливість обрати один із двох альтернативних варіантів вкладання коштів у розмірі 100 тис.грн.:

– варіант № 1: початкове одноразове вкладання коштів забезпечує отримання чистого доходу протягом трьох років у розмірі 90 тис.грн., 45 тис.грн. та 9 тис.грн. відповідно;

– варіант № 2: початкове одноразове вкладання коштів забезпечує отримання чистого доходу протягом трьох років у розмірі 10 тис.грн., 50 тис.грн. та 100 тис.грн. відповідно.

Визначте кращий варіант вкладання інвестицій, якщо ціна залученого капіталу рівна:

1) 8%;

2) 15%.

Доповніть аналітичний розв'язок графіком.

Примітка: доцільно провести розрахунок точки Фішера.

### **Тестові завдання**

6.1. З яким показником порівнює інвестор внутрішню норму прибутковості проекту при ухваленні рішення щодо проекту?

а) з фондоддачею;

б) із середньоринковою доходністю;

в) з очікуваною рентабельністю інвестицій.

6.2. Інвестиційний проект приймається у випадку, якщо:

а) внутрішня норма прибутковості дорівнює вартості інвестованого капіталу;

б) внутрішня норма прибутковості більше вартості інвестованого капіталу;

в) внутрішня норма прибутковості менше вартості інвестованого капіталу.

6.3. Якій кількісній мірі має відповідати показник чистої приведеної вартості інвестиційного проекту для позитивної оцінки інвестором проекту?

а) більше 1,0;



- б) більше 0;
- в) менше 1,0;
- г) від 1,0 до 5,0;
- д) від 1 до 5%.

6.4. Якій кількісній мірі має відповідати показник терміну окупності для позитивної оцінки інвестором проекту?

- а) менше 2 років;
- б) від 2 до 4 років;
- в) менше загального терміну життя проекту.

6.5. Амортизаційні відрахування:

- а) відносять до залучених джерел фінансування;
- б) відносять до запозичених джерел фінансування;
- в) відносять до власних джерел фінансування;
- г) не є джерелом фінансування інвестицій.

6.6. Чи правильно вважати, що при нижчій ставці дисконтування той самий проект має кращі показники приведеної прибутковості?

- а) так;
- б) ні;
- в) не завжди.

6.7. Обрати визначення економічного змісту показника чистої приведеної вартості проекту:

- а) сумарний поточний прибуток за проектом;
- б) усі прибутки від реалізації проекту, скориговані на рівень інфляції;
- в) сумарна за всіма роками життя проекту приведена до поточного періоду різниця між прибутками і витратами за проектом.

6.8. Якщо показник чистої теперішньої вартості  $NPV = 0$ , то це означає, що:

- а) інвестиційний проект є збитковим;
- б) чистий грошовий потік, що генерується інвестиційним проектом, є достатнім для відшкодування інвестованого капіталу;
- в) інвестиційний проект має високий рівень ризиків;
- г) жодної вірної відповіді.

6.9. Якщо більша частина надходжень від довгострокової інвестиції припадає на останні роки її реалізації, то (за інших рівних умов):

- а) цей проект є вигідним;
- б) цей проект є невигідним;
- в) IRR такого проекту завжди перевищує середньозважену вартість капіталу;
- г) жодної вірної відповіді.

6.10. По відношенню до результату, отриманого за методом простого періоду окупності, дисконтова ний період:

- а) більше;
- б) результати однакові;
- в) залежить від складності тривалості проекту;
- г) менший.

6.11. Визначте правильне закінчення наведеного нижче твердження.  
Внутрішня норма доходності – це:

- а) ставка доходності, розрахована не щодо компанії загалом, а лише щодо окремого виду її діяльності;
- б) величина, обернена щодо чистої теперішньої вартості;
- в) ставка дисконтування, за якої чиста теперішня вартість дорівнює нулю;
- г) коефіцієнт, що дає змогу врахувати амортизацію за визначення процентної ставки, за якою фінансуватиметься інвестиційний проект.

6.12. Визначте, яке з наведених нижче тверджень є хибним:

- а) якщо  $PI > 1$ , то  $NPV > 0$ ;
- б) якщо  $PI < 0$ , то  $IRR < 1$ ;
- в) якщо  $NPV > 0$ , то  $PI > 1$ ;
- г) правильними є комбінації а) та в);
- д) жодне з наведених тверджень не є вірним.

6.13. Визначте, яке з наведених нижче тверджень є правильним:

- а)  $PI > NPV$ ;
- б) якщо  $PI < 2$ , то  $NPV < 0$ ;
- в) якщо  $PV > 0$ , то  $NPV > 0$ ;
- г) правильними є комбінації а) та в);
- д) усі твердження є вірними;
- е) жодне з наведених тверджень не є вірним.

6.14. Яке з наведених визначень є правильним? Чистий приведений дохід – це:

а) метод аналізу, за яким розраховується різниця між приведеними до теперішньої вартості (дисконтуванням) сумою грошового потоку за період експлуатації інвестиційного об'єкта і сумою інвестованих у його реалізацію коштів;

б) сума інвестиційних коштів, які спрямовуються на реалізацію інвестиційного проекту (за вкладання коштів у різний час), приведена до теперішньої вартості;

в) різниця між приведеними до теперішньої вартості (дисконтуванням) сумою грошового потоку за період експлуатації інвестиційного об'єкта і сумою інвестованих у його реалізацію коштів;

г) співвідношення суми грошових потоків у теперішній вартості та суми інвестованих коштів, спрямовуваних на реалізацію інвестиційного проекту;

д) співвідношення суми інвестиційних коштів, спрямовуваних на реалізацію інвестиційних проектів, і середньої суми грошового потоку;

е) всі визначення є неправильними.

6.15. Визначте, яке з наведених нижче тверджень є вірним для проекту, що вимагає стартових інвестицій у розмірі 10 тис.грн. та приносить прибуток у другому році у сумі 15 тис.грн. при ставці дисконтування 5% піврічних:

- а)  $NPV$  проекту становить 3,605 тис.грн.;
- б)  $NPV$  проекту становить 3,636 тис.грн.;
- в)  $NPV$  проекту становить 2,341 тис.грн.;
- г) жодне з наведених тверджень не є вірним.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

### Урахування ризику при оцінці ефективності інвестиційних проектів

7.1. Загальні поняття ризику та невизначеності.

7.2. Аналіз чутливості та аналіз сценаріїв.

7.3. Статистичний (ймовірнісний) метод оцінки ризикованості інвестиційних проектів.

#### **Приклади розв'язання задач**

##### **Приклад 7.1.**

Інвестиційний проект вимагає початкові інвестиції  $IC_0$  та передбачає отримання грошових потоків прибутку протягом трьох наступних років (табл. 7.1).

Проведіть аналіз чутливості проекту до зміни:

– обсягів інвестиції ( $\pm 20\%$ );

– ставки дисконтування ( $\pm 30\%$ );

– розміру очікуваного грошового потоку прибутку за третій період ( $\pm 10\%$ ).

Побудуйте спайдер-граф.

Проведіть ранжування факторів за їх вагомістю, розподіливши на високоризикові та низькоризикові.

Таблиця 7.1 – Вихідні дані для розрахунків.

Початкові інвестиції, $IC_0$ , тис.грн.	Грошові потоки по роках, $P_i$ , тис.грн.			Норма дисконту, $r$ , %
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
800	400	600	500	10

#### **Розв'язок:**

Аналіз чутливості проекту полягає в оцінці того, наскільки зміниться ефективність проекту при зміні лише одного з вихідних параметрів-факторів формування ефективності інвестицій. Цей вид аналізу дозволяє визначити ті фактори, які суттєво впливають на доцільність реалізації проекту та показники його ефективності.

Мета аналізу чутливості полягає в порівняльному аналізі впливу різних факторів інвестиційного проекту на ключовий показник ефективності проекту.

За допомогою методу аналізу чутливості можуть бути виявлені рівень стійкості проекту до можливих змін окремих умов реалізації проекту, а також проведено ранжування цих факторів за рівнем ризикованості.

Для проведення аналізу чутливості даного проекту у якості ключового показника ефективності інвестицій оберемо чистий приведений доход (NPV).

Проведемо розрахунок ключового показника за базовими (номінальними) характеристиками. Оскільки проект передбачає лише разове інвестування на початку його реалізації, то чистий приведений доход розрахуємо за формулою:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{P_i}{(1+r)^t} - IC, \quad (7.1)$$

де  $P$  – чистий потік ефекту від реалізації проекту;

$i$  – період отримання ефекту;

$t$  – кількість періодів, що відділяють період отримання ефекту від поточного періоду;

$n$  – кількість періодів реалізації проекту.

$$NPV_{\text{НОМ}} = \frac{400}{1,1} + \frac{600}{1,1^2} + \frac{500}{1,1^3} - 800 = 363,6 + 495,9 + 375,7 - 800 = 435,2 \text{ тис.грн.}$$

Визначимо граничні (нижні та верхні) значення невизначених факторів.

– обсяг інвестицій ( $\pm 20\%$ ):

$$IC_{\text{min}} = IC_{\text{НОМ}} \cdot (1 - 0,2) \Rightarrow IC_{\text{min}} = 800 \cdot 0,8 = 640 \text{ тис.грн.};$$

$$IC_{\text{max}} = IC_{\text{НОМ}} \cdot (1 + 0,2) \Rightarrow IC_{\text{max}} = 800 \cdot 1,2 = 960 \text{ тис.грн.};$$

– ставки дисконтування ( $\pm 30\%$ ):

$$r_{\text{min}} = r_{\text{НОМ}} \cdot (1 - 0,3) \Rightarrow r_{\text{min}} = 10 \cdot 0,7 = 7\%;$$

$$r_{\text{max}} = r_{\text{НОМ}} \cdot (1 + 0,3) \Rightarrow r_{\text{max}} = 10 \cdot 1,3 = 13\%;$$

– розміру очікуваного грошового потоку прибутку за третій період ( $\pm 10\%$ ).

$$P_{\text{min}} = P_{\text{НОМ}} \cdot (1 - 0,1) \Rightarrow P_{\text{min}} = 500 \cdot 0,9 = 450 \text{ тис.грн.};$$

$$P_{\text{max}} = P_{\text{НОМ}} \cdot (1 + 0,1) \Rightarrow P_{\text{max}} = 500 \cdot 1,1 = 550 \text{ тис.грн.}$$

Тепер проведемо розрахунок ключового показника для всіх обраних граничних значень невизначених факторів при зміні окремо кожної з ключових змінних на потрібну величину та інших незмінних умовах.

$$NPV_1(IC_{\text{min}}) = \frac{400}{1,1} + \frac{600}{1,1^2} + \frac{500}{1,1^3} - 640 \Rightarrow$$

$$NPV_1(IC_{\text{min}}) = 363,6 + 495,9 + 375,7 - 640 = 595,2 \text{ тис.грн.}$$

$$NPV_2(IC_{\text{max}}) = \frac{400}{1,1} + \frac{600}{1,1^2} + \frac{500}{1,1^3} - 960 \Rightarrow$$

$$NPV_2(IC_{\text{max}}) = 363,6 + 495,9 + 375,7 - 960 = 275,2 \text{ тис.грн.}$$

$$NPV_3(r_{\text{min}}) = \frac{400}{1,07} + \frac{600}{1,07^2} + \frac{500}{1,07^3} - 800 \Rightarrow$$

$$NPV_3(r_{\text{min}}) = 373,8 + 524,1 + 408,1 - 800 = 506,0 \text{ тис.грн.}$$

$$NPV_4(r_{\text{max}}) = \frac{400}{1,13} + \frac{600}{1,13^2} + \frac{500}{1,13^3} - 800 \Rightarrow$$

$$NPV_4(r_{\text{max}}) = 354,0 + 469,9 + 346,5 - 800 = 370,4 \text{ тис.грн.}$$

$$NPV_5(P_{\text{min}}) = \frac{400}{1,1} + \frac{600}{1,1^2} + \frac{450}{1,1^3} - 800 \Rightarrow$$

$$NPV_5(P_{\text{min}}) = 363,6 + 495,9 + 338,1 - 800 = 397,6 \text{ тис.грн.}$$

$$NPV_6(P_{\text{max}}) = \frac{400}{1,1} + \frac{600}{1,1^2} + \frac{550}{1,1^3} - 800 \Rightarrow$$

$$NPV_6(P_{\text{max}}) = 363,6 + 495,9 + 413,2 - 800 = 472,7 \text{ тис.грн.}$$

Оцінку відносної варіації обраного критерію ефективності (NPV) для кожного варіанту зміни ключових факторів порівняно з базовою ситуацією проведемо скориставшись формулою:

$$\Delta NPV = \frac{NPV_j - NPV_{\text{НОМ}}}{NPV_{\text{НОМ}}} \cdot 100\% , \quad (7.2)$$

де  $NPV_{\text{НОМ}}$  – чистий приведений дохід за базовими (номінальними) характеристиками проекту;

$NPV_j$  – чистий приведений дохід за  $i$ -тими характеристиками проекту.

Відносна варіація NPV-критерію для кожного варіанту зміни ключових факторів становить:

$$\Delta NPV_1(IC_{\min}) = \frac{595,2 - 435,2}{435,2} \cdot 100\% = +36,8\% .$$

$$\Delta NPV_2(IC_{\max}) = \frac{275,2 - 435,2}{435,2} \cdot 100\% = -36,8\% .$$

$$\Delta NPV_3(r_{\min}) = \frac{506,0 - 435,2}{435,2} \cdot 100\% = +16,3\% .$$

$$\Delta NPV_4(r_{\max}) = \frac{370,4 - 435,2}{435,2} \cdot 100\% = -14,9\% .$$

$$\Delta NPV_5(P_{\min}) = \frac{397,6 - 435,2}{435,2} \cdot 100\% = -8,6\% .$$

$$\Delta NPV_6(P_{\max}) = \frac{472,7 - 435,2}{435,2} \cdot 100\% = +8,6\% .$$

На основі попередніх розрахунків здійснимо побудову графіка чутливості (“Spider Graph”) для всіх невизначених факторів (рис. 7.1).

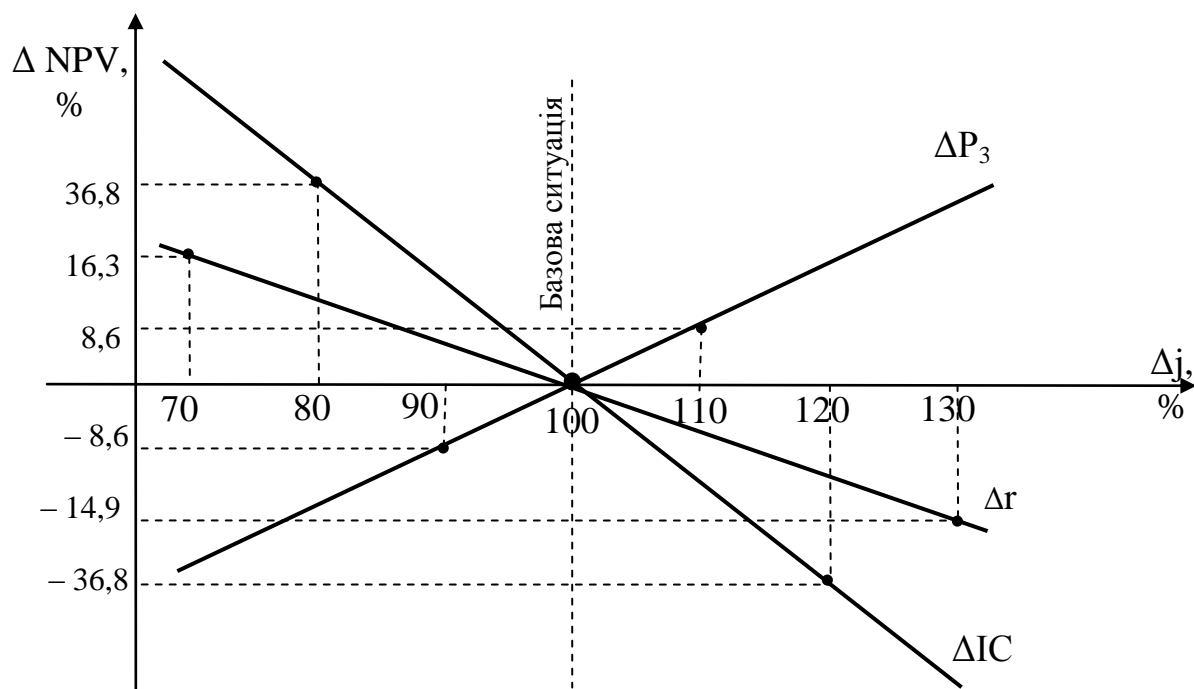


Рисунок 7.1 – Графіку чутливості NPV проекту.

Провести ранжування факторів за їх вагомістю можна на основі коефіцієнтів еластичності за досліджуваними змінними. Показник еластичності показує на скільки відсотків змінюється критерій ефективності (NPV) при зміні фактора на 1%. Відповідно при оцінці чутливості NPV він розраховується для кожного фактора за такою формулою:

$$E_j^{NPV} = \frac{\Delta NPV}{\Delta j}, \quad (7.3)$$

де  $\Delta NPV$  – відносна зміна показника NPV;

$\Delta j$  – відносна зміна j-го фактора.

З метою спрощення сприйняття інформації та систематизації даних занесемо їх до табл. 7.2.

Таблиця 7.2 – Оцінка чутливості NPV до зміни досліджуваних факторів.

Ситуація	Фактор зміни	Значення j-го фактора	Відносна зміна j-го фактора, %	NPV, тис. грн.	Відносна зміна NPV, %
0 (базова)	–	–	–	435,2	–
1	$\Delta IC_0$	640 тис.грн.	–20	595,2	+36,8
2		960 тис.грн.	+20	275,2	–36,8
3	$\Delta r$	7%	–30	506,0	+16,3
4		13%	+30	370,4	–14,9
5	$\Delta P_3$	450 тис.грн.	–10	397,6	–8,6
6		550 тис.грн.	+10	472,7	+8,6

Розрахуємо коефіцієнт еластичності NPV за зміною обсягу початкових інвестицій:

$$E_{IC_0}^{NPV} = \frac{36,8 + 36,8}{-20 - 20} = -1,84 \quad \text{– це означає, що при зростанні стартових}$$

інвестицій на 1% величина NPV зменшиться на 1,84%. Оскільки показник більше одиниці, то даний фактор слід віднести до небезпечних.

Розрахуємо коефіцієнт еластичності NPV за зміною ставки дисконтування:

$$E_r^{NPV} = \frac{16,3 + 14,9}{-30 - 30} = -0,52 \quad \text{– це означає, що при зростанні ставки}$$

дисконтування на 1% величина NPV зменшиться на 0,52%. Оскільки показник менше одиниці, то даний фактор слід віднести до безпечних.

Розрахуємо коефіцієнт еластичності NPV за зміною розміру очікуваного грошового потоку прибутку за третій період:

$$E_{P_3}^{NPV} = \frac{-8,6 - 8,6}{-10 - 10} = +0,86 \quad \text{– це означає, що при зростанні розміру}$$

очікуваного прибутку за третій період на 1% величина NPV зросте на 0,86%. Оскільки показник менше одиниці, то даний фактор слід віднести до безпечних.

За результатами розрахунків показників (табл. 7.3) еластичності проведемо ранжування факторів за їх вагомістю. Найвищий рівень ризику створює перший фактор (зміна розміру інвестиційних витрат), наступний за рівнем – третій фактор (розмір очікуваного грошового потоку прибутку за третій період), останній – другий фактор (зміна ставки дисконтування).

Таблиця 7.3 – Розрахунок коефіцієнтів еластичності NPV до зміни досліджуваних факторів.

Ситуація	Фактор та його відносна зміна, %	Відносна зміна NPV, %	Коефіцієнт еластичності	Тип залежності	Вплив на ризик проекту	
1	$\Delta IC_0$	-20	+36,8	-1,84	обернений	Небезпечний фактор
2		+20	-36,8			
3	$\Delta r$	-30	+16,3	-0,52	обернений	Безпечний фактор
4		+30	-14,9			
5	$\Delta P_3$	-10	-8,6	+0,86	прямий	Безпечний фактор
6		+10	+8,6			

### Приклад 7.2.

Оцінити рівень ризикованості для інвестиційного проекту, якщо відомі наступні можливі варіанти реалізації:

- чистий приведений ефект за песимістичним варіантом становить 100 тис.грн. з ймовірністю його настання 0,2 (20%);
- чистий приведений ефект за реалістичним варіантом становить 333 тис.грн. з ймовірністю його настання 0,6 (60%);
- чистий приведений ефект за оптимістичним варіантом становить 500 тис.грн. з ймовірністю його настання 0,2 (20%).

### Розв'язок:

Для статистичної оцінки ризикованості проекту визначають показник розмаху варіації (R):

$$R(NPV) = NPV_{\max} - NPV_{\min}, \quad (7.4)$$

де  $R(NPV)$  – розмах варіації за показником чистого приведенного ефекту;

$NPV_{\max}$  – максимальне (оптимістичне) значення показника;

$NPV_{\min}$  – мінімальне (песимістичне) значення показника.

Визначимо розмах варіації:

$$R(NPV) = 500 - 100 = 400 \text{ тис.грн.}$$

Визначимо середньоквадратичне відхилення. Для цього розрахуємо середнє значення чистого приведенного ефекту з урахуванням ймовірності:

$$\bar{\Pi} = \bar{NPV} = 100 \cdot 0,2 + 333 \cdot 0,6 + 500 \cdot 0,2 = 20 + 200 + 100 = 320 \text{ тис.грн.}$$

$$y = \sqrt{(100 - 320)^2 \cdot 0,2 + (333 - 320)^2 \cdot 0,6 + (500 - 320)^2 \cdot 0,2} = 127,5 \text{ тис.грн.}$$

Для оцінки відносної характеристики ризику визначимо коефіцієнт варіації:

$$V = \frac{127,5}{320} \cdot 100\% = 39,8\% .$$

Отже, даний проект характеризується середнім рівнем ризику.

### Приклад 7.3.

Інвестиційний проект вимагає початкові інвестиції  $IC_0$  та передбачає отримання грошових потоків прибутку протягом чотирьох наступних років (табл. 7.4).

Таблиця 7.4 – Вихідні дані для розрахунків.

Початкові інвестиції, $IC_0$ , млн.грн.	Грошові потоки по роках, $P_i$ , млн.грн.				Норма дисконту, $r$ , %
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	
20	14	10	6	4	12

Проведіть оцінку ризику, скориставшись аналізом сценаріїв, якщо існує невизначеність щодо наступних факторів:

- обсяг інвестицій може відхилитися в межах  $\pm 8\%$ ;
- ставка дисконтування може відхилитися в межах  $\pm 25\%$ ;
- ціна реалізації товару може відхилитися в межах  $\pm 10\%$ .

Ймовірність настання песимістичного варіанту становить 10%, оптимістичного 10%, реалістичного 80%.

#### Розв'язок:

Аналіз сценаріїв розвитку проекту дає змогу оцінити ризики проекту шляхом встановлення впливу на проект одночасної варіації декількох факторів через ймовірність кожного сценарію.

Аналіз сценаріїв – це прийом аналізу ризику, який поряд з базовим набором вихідних даних проекту розглядає ряд інших наборів даних, які на думку розробників проекту можуть мати місце в процесі реалізації. Для проекту досліджують три його можливих варіанти розвитку: песимістичний, найбільш вірогідний (або нормальний) та оптимістичний.

Розрахунок аналізу ризику методом сценаріїв проведемо на основі показника чистого приведенного доходу (NPV).

Проведемо розрахунок ключового показника за реалістичним (номінальним) варіантом. Оскільки проект передбачає лише разове інвестування на початку його реалізації, то чистий приведений дохід розрахуємо за формулою:

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{P_i}{(1+r)^i} - IC, \quad (7.5)$$

де  $P$  – чистий потік ефекту від реалізації проекту;

$i$  – період отримання ефекту;

$t$  – кількість періодів, що відділяють період отримання ефекту від поточного періоду;

$n$  – кількість періодів реалізації проекту.



$$NPV_{\text{реал}} = \frac{14}{1,12} + \frac{10}{1,12^2} + \frac{6}{1,12^3} + \frac{4}{1,12^4} - 20 \Rightarrow$$

$$NPV_{\text{реал}} = 12,5 + 7,97 + 4,27 + 2,54 - 20 = 7,28 \text{ млн. грн.}$$

Песимістичний сценарій реалізації проекту передбачає одночасний збіг всіх негативних факторів, тобто зростання обсягу інвестицій на 8%, зростання ставки дисконтування на 25% та зниження ціни реалізації товару на 10% від рівня номінальних характеристик. Проведемо розрахунок чистого приведенного доходу за песимістичним сценарієм ( $NPV_{\text{песим}}$ ):

$$NPV_{\text{песим}} = \frac{14 \cdot 0,9}{1,15} + \frac{10 \cdot 0,9}{1,15^2} + \frac{6 \cdot 0,9}{1,15^3} + \frac{4 \cdot 0,9}{1,15^4} - 20 \cdot 1,08 \Rightarrow$$

$$NPV_{\text{песим}} = 10,96 + 6,81 + 3,55 + 2,06 - 21,6 = 1,78 \text{ млн. грн.}$$

Оптимістичний сценарій реалізації проекту передбачає одночасний збіг всіх позитивних факторів, тобто скорочення обсягу інвестицій на 8%, зменшення ставки дисконтування на 25% та зростання ціни реалізації товару на 10% від рівня номінальних характеристик. Проведемо розрахунок чистого приведенного доходу за оптимістичним сценарієм ( $NPV_{\text{оптим}}$ ):

$$NPV_{\text{оптим}} = \frac{14 \cdot 1,1}{1,09} + \frac{10 \cdot 1,1}{1,09^2} + \frac{6 \cdot 1,1}{1,09^3} + \frac{4 \cdot 1,1}{1,09^4} - 20 \cdot 0,92 \Rightarrow$$

$$NPV_{\text{оптим}} = 14,13 + 9,26 + 5,10 + 3,12 - 18,4 = 13,21 \text{ млн. грн.}$$

Враховуючи ймовірність настання песимістичного (10%), оптимістичного (10%) та базового (80%) сценаріїв визначимо середнє значення чистого приведенного доходу ( $\overline{NPV}$ ) за проектом:

$$\overline{NPV} = NPV_i \cdot k_i, \quad (7.6)$$

де  $\overline{NPV}$  – очікуване (середнє) значення чистого приведенного доходу;  
 $NPV_i$  – абсолютне значення чистого приведенного доходу при  $i$ -му варіанті;

$k_i$  – ймовірність отримання  $i$ -го результату.

$$\overline{NPV} = 1,78 \cdot 0,1 + 7,28 \cdot 0,8 + 13,21 \cdot 0,1 = 7,323 \text{ млн. грн.}$$

Для кількісної оцінки ризику як міри невизначеності доцільно встановити характер розподілу значень чистого приведенного доходу від середнього рівня за допомогою розрахунку середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта варіації.

Середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ) характеризує абсолютну міру ризику і визначається за формулою:

$$y = \sqrt{\sum_{i=1}^n (NPV_i - \overline{NPV})^2 \cdot k_i}. \quad (7.7)$$

$$y = \sqrt{(1,78 - 7,323)^2 \cdot 0,1 + (7,28 - 7,323)^2 \cdot 0,8 + (13,21 - 7,323)^2 \cdot 0,1} \Rightarrow$$

$$y = \sqrt{6,539641} = 2,5573 \text{ млн. грн.}$$

Відносною мірою ризику є коефіцієнт варіації (V), величина якого визначається за формулою:

$$V = \frac{Y}{\bar{Y}} \cdot 100\% . \quad (7.8)$$

$$V = \frac{2,5573}{7,323} \cdot 100\% = 34,92\% .$$

Отже за коефіцієнтом варіації, даний проект характеризується середнім (від 33% до 40%) рівнем ризику і його реалізація є економічно доцільною.

### **Задачі для самостійного розв'язку**

#### **Задача 7.1.**

Фірма обирає кращий із двох можливих варіантів проведення капіталовкладень. Грошові потоки, що характеризують інвестиційні проекти, наведені у табл. 7.5.

Таблиця 7.5 – Фінансові потоки

Проект		Фінансові потоки за роками, тис.грн.					
		0	1	2	3	4	5
Проект А	Капіталовкладення	140					
	Прибуток		40	30	50	60	40
Проект Б	Капіталовкладення	120			30		
	Прибуток		40	50	30	50	50

Норма дисконтування становить 10%.

Необхідно визначити:

- чистий приведений дохід;
- рентабельність інвестицій;
- внутрішня норма доходності;
- приведений термін окупності;
- точку Фішера;
- чистий приведений дохід, якщо щорічна прогнозована річна інфляція становить 5%;
- оцінити ризикованість проектів, якщо песимістичні прибутки на 20% нижчі, а оптимістичні на 15% вищі від реалістичних. Імовірність отримання песимістичних потоків рівна 20%, оптимістичних – 30%, реалістичних – 50%.

#### **Задача 7.2.**

Оцініть ризикованість інвестиційного проекту, якщо:

- одноразові початкові інвестиції становлять 100 тис.грн.;
- прибуток за перший рік 60 тис.грн.;
- прибуток за другий рік 40 тис.грн.;
- прибуток за третій рік 30 тис.грн.;
- норма дисконтування 10%.

– існує невизначеність щодо наступних факторів: обсяг інвестицій може відхилитися в межах  $\pm 10\%$ ; ставка дисконтування може відхилитися в межах  $\pm 5\%$ ; останній період отримання прибутку  $\pm 1$  рік.

Імовірність отримання песимістичного сценарію рівна  $15\%$ , оптимістичного сценарію –  $15\%$ , реалістичного –  $70\%$ .

Проведіть розрахунки методом аналізу чутливості та методом аналізу сценаріїв.

### Задача 7.3.

Фірма розглядає три можливі варіанти інвестування:

Проект А вимагає одноразових капіталовкладень на суму 140 тис.грн. та гарантує отримання прибутку протягом трьох наступних років відповідно у сумі 80 тис.грн., 50 тис.грн., 50 тис.грн..

Проект Б вимагає одноразових капіталовкладень на суму 120 тис.грн. та гарантує отримання прибутку протягом трьох наступних років відповідно у сумі 40 тис.грн., 60 тис.грн., 70 тис.грн.

Проект В вимагає одноразових капіталовкладень на суму 200 тис.грн. та гарантує отримання прибутку протягом трьох наступних років відповідно у сумі 80 тис.грн., 90 тис.грн., 80 тис.грн.

Ставка дисконтування становить  $10\%$ .

Проранжуйте проекти за рівнем еластичності чистого приведенного ефекту за ставкою дисконтування.

### Задача 7.4.

За наведеними вихідними даними (табл. 7.6) проведіть аналіз чутливості проекту до зміни обсягів інвестиції ( $\pm 10\%$ ) та зміни ціни реалізації продукції ( $\pm 10\%$ ). Побудуйте спайдер-граф. Розрахуйте та прокоментуйте коефіцієнт еластичності за даною зміною.

Таблиця 7.6. – Вихідні дані для розрахунків.

Початкові інвестиції, $IC_0$ , тис.грн.	Грошові потоки по роках, $P_i$ , тис.грн.			Норма дисконту, $r$ , %
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
100	80	60	20	5

### Задача 7.5.

Інвестиційний проект вимагає початкові інвестиції  $IC_0$  та передбачає отримання грошових потоків прибутку протягом наступних років (табл. 7.7).

Проведіть аналіз чутливості проекту до зміни:

- обсягів інвестиції ( $\pm 80$  тис.грн.);
  - ставки дисконтування ( $\pm 25\%$ );
  - розміру очікуваного грошового потоку прибутку за другий період ( $\pm 15\%$ );
  - ціни реалізації товару ( $\pm 6\%$ );
  - терміну отримання останнього потоку прибутку ( $\pm 1$  рік).
- Ставка дисконтування рівня  $16\%$ .

Побудуйте спайдер-граф. Проведіть ранжування факторів за їх вагомістю, розподіливши на високоризикові та низькоризикові.

Таблиця 7.7 – Вихідні дані для розрахунків.

Початкові інвестиції, IC <sub>0</sub> , тис.грн.	Грошові потоки по роках, P <sub>i</sub> , тис.грн.					
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
940	220	360	180	230	150	145

### Тестові завдання

7.1 Стан неоднозначності розвитку певних подій у майбутньому і неможливості точного передбачення основних величин і показників, це:

- а) ризик;
- б) невизначеність;**
- в) ймовірність;
- г) волатильність.

7.2. Можливість того, що станеться якась небажана подія, це:

- а) ризик;**
- б) невизначеність;
- в) ймовірність;
- г) волатильність.

7.3. Процеси прийняття рішень в управлінні інвестиційними проектами відбуваються в умовах невизначеності, наявність якої не пов'язана з:

- а) відсутністю повної і точної інформації про продукт проекту, неможливістю точної оцінки всіх параметрів проекту;
- б) неможливістю спрогнозувати чи передбачити всі чинники, які певною мірою можуть впливати на проект;
- в) тривалим динамічним характером зміни фінансових потоків пов'язаних з реалізацією інвестиційного проекту;**
- г) наявністю суб'єктивних чинників, пов'язаних із можливою відмінністю інтересів учасників проекту, які причетні до реалізації проекту.

7.4. Ризик, що пов'язаний з можливістю невиконання фірмою своїх зобов'язань по відношенню до замовника називають:

- а) виробничий ризик;**
- б) фінансовий ризик;
- в) інвестиційний ризик;
- г) ринковий ризик.

7.5. Ризик, що пов'язаний з можливим коливанням ринкових процентних ставок на фондовому ринку і курсів валют називають:

- а) виробничий ризик;
- б) фінансовий ризик;
- в) інвестиційний ризик;
- г) ринковий ризик.**

7.6. Графік чутливості ключового показника проекту до зміни проектних параметрів окремих факторів є елементом:

- а) методу аналізу сценаріїв;
- б) методу детермінованого аналізу;
- в) методу аналізу чутливості;**
- г) методу ймовірнісної оцінки ризику.

7.7. До загальноприйнятих прийомів зниження ризику інвестиційного проекту не відносять:

- а) страхування активів проекту;
- б) хеджування;
- в) кваліфіковане опрацювання договорів і контрактів;
- г) використання лише залучених коштів для інвестування.**

7.8. Абсолютну міру ризику інвестиційного проекту можна оцінити розрахувавши наприклад:

- а) чистий приведений дохід;
- б) коефіцієнт варіації чистого приведенного доходу;
- в) розмах варіації чистого приведенного доходу;
- г) середньоквадратичне відхилення чистого приведенного доходу.**

7.9. Відносну міру ризику інвестиційного проекту можна оцінити розрахувавши наприклад:

- а) чистий приведений дохід;
- б) коефіцієнт варіації чистого приведенного доходу;**
- в) розмах варіації чистого приведенного доходу;
- г) середньоквадратичне відхилення чистого приведенного доходу.

7.10. Показник еластичності критерію ефективності інвестиційного проекту за фактором невизначеності:

- а) може набувати лише додатного значення;
- б) набуває значення в межах від 0 до 1;
- в) може набувати лише від'ємного значення;
- г) правильна відповідь відсутня.**

7.11. Ризик інвестиційного проекту – це:

- а) ймовірність того, що проект буде реалізовано;
- б) очікуване значення NPV проекту;
- в) міра невизначеності отримання очікуваного рівня доходності при реалізації даного проекту;
- г) міра очікуваного рівня доходності даного проекту.

7.12. Визначити рівень ризику за проектом (у формі коефіцієнта варіації), якщо розрахунки дали три варіанти можливого прибутку: 60, 80 і 90 тис.грн.:

- а) 19%;
- б) 16%
- в) 27%.
- г) 32%.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Борщ Л.М. Інвестування: теорія і практика / Л. М. Борщ, С.В. Герасимова. – К.: Знання, 2007. – 685 с.
2. Бочаров В.В. Инвестиции / В.В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2009. – 380 с.
3. Гончаров А.Б. Інвестування: навч. посіб. / А. Б. Гончаров. – Х.: ІНЖЕК, 2004. – 240 с.
4. Гриньова В.М. Інвестування: навч. посібн. / В.М. Гриньова. – Х.: ВД "Інжек", 2003. – 320 с.
5. Данілов О.Д. Інвестування: навч. посібн. / О.Д. Данілов, Г.М. Івашина, О.Г. Чумаченко. – Ірпінь, 2009. – 377 с.
6. Дука А.П. Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування : навч. посібн. / А.П. Дука. – К.: Каравела, 2008. – 432 с.
7. Інвестиційна діяльність підприємства. Конспект лекцій з дисципліни “Інвестиційна діяльність підприємства” для студентів галузі знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” спеціальності 051 “Економіка” спеціалізації “Економіка підприємства” всіх форм навчання всіх форм навчання / Укладачі: Мініна О.В., Шадуро-Никипорець Н.Т. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 71 с.
8. Інвестування: підручник. Затверджено МОН / за ред. Л.О. Омелянович. – К., 2012. – 278 с.
9. Кириченко О.А. Інвестування: підручник / О.А. Кириченко, С.А. Єрохін. – К.: Знання, 2009. – 573 с.
10. Кравцова Л.В. Інвестування / Л.В. Кравцова. – Донецьк: ДонІЕК, 2008. – 100 с.
11. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність: навч. посібн. / Т.В. Майорова. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 376 с.
12. Мойсеєнко І.П. Інвестування: навч. посібн. / І.П. Мойсеєнко. – К.: Лібра, 2006. – 490 с.
13. Музиченко А.С. Інвестиційна діяльність в Україні: навч. посібн. / А.С. Музиченко. – К.: Кондор, 2005. – 406 с.
14. Пересада А.А. Інвестиційний аналіз: навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц. / А.А. Пересада, С.В. Онікієнко, Ю.М. Коваленко. – К.: КНЕУ, 2003. – 134 с.
15. Федоренко В.Г. Інвестознавство: підручник / В.Г. Федоренко. – 3-тє вид., допов. – К.: МАУП, 2008. – 480 с.
16. Череп А.В. Інвестознавство: підручник / А.В. Череп. – К.: Кондор, 2006. – 398 с.
17. Щукін Б.М. Інвестування: курс лекцій / Б.М. Щукін. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.