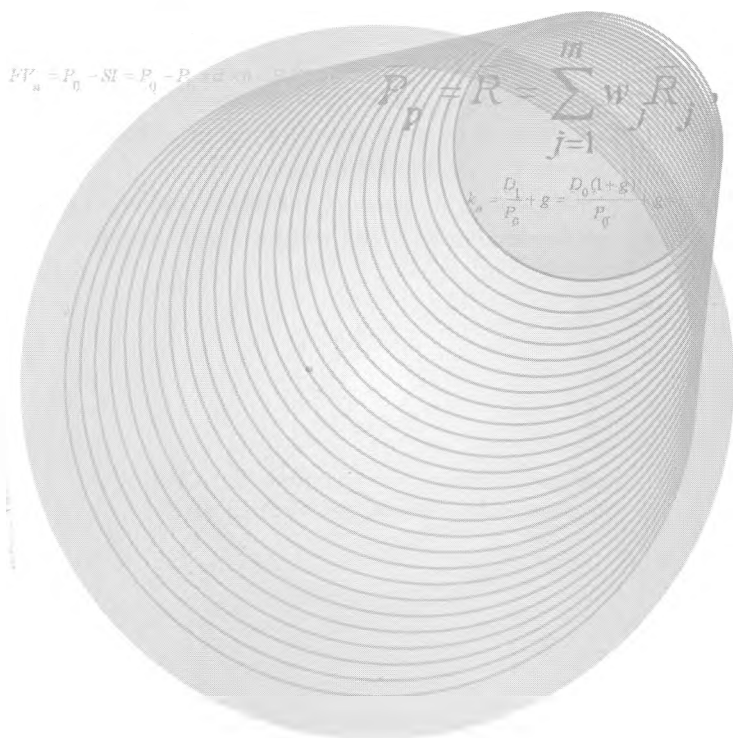


Ірина Лук'яненко

Оцінювання інвестицій та цінних паперів у фінансовому менеджменті

Ірина Лук'яненко

**Оцінювання інвестицій та цінних паперів
у фінансовому менеджменті**



ББК 65.26я73

Л 84

У посібнику висвітлено базові положення та поняття управління інвестиційною політикою підприємства.

Посібник корисний для поглибленого вивчення тем із дисципліни «Фінансовий менеджмент» для студентів-економістів, фахівців, яких цікавлять проблеми інвестування.

Рецензенти:

В. В. Вітлінський, д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри економіко-математичного моделювання ДВНЗ «Київський національний університет імені Вадима Гетьмана»

В. П. Ільчук, д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри фінансів Чернігівського державного технологічного університету

*Ухвалено до друку Вченою радою НаУКМА
(протокол № 10 від 20 грудня 2012 року)*

ISBN 978-617-646-153-1

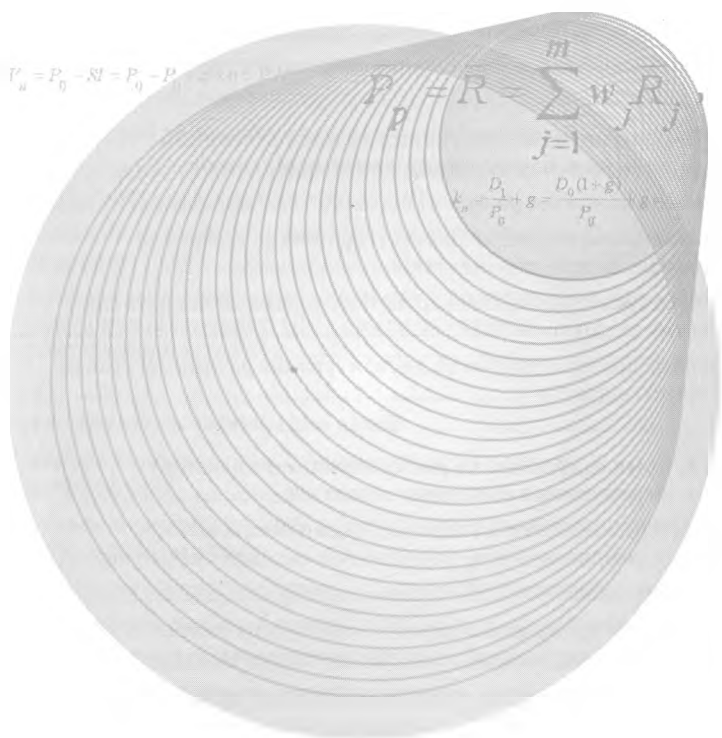
© І. Г. Лук'яненко, 2012

© НаУКМА, 2012

© Д. Л. Виговський,
художнє оформлення, 2012

Ірина Лук'яненко

**Оцінювання інвестицій та цінних паперів
у фінансовому менеджменті**



ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Вартість грошей у часі	8
1.1. Поняття майбутньої та теперішньої вартості грошей	8
Розділ 2. Операції компандування та дисконтування на основі нарахування простих відсотків	10
2.1. Загальне поняття про прості відсотки	10
2.2. Оцінювання майбутньої вартості грошей за правилом нарахування простих відсотків	11
2.3. Оцінювання теперішньої вартості за правилом нарахування простих відсотків	12
2.4. Операції компандування та дисконтування за змінної ставки простого відсотка	14
Розділ 3. Компандування та дисконтування на основі нарахування складних відсотків	16
3.1. Визначення майбутньої вартості одиничних платежів (просте компандування) за правилом складних відсотків	16
3.2. «Правило числа 72»	19
3.3. Визначення теперішньої вартості одиничних платежів (просте дисконтування) за правилом складних відсотків	20
3.4. Поняття номінальної та ефективної відсоткових ставок	22
3.5. Оцінювання вартості грошових коштів з урахуванням інфляції	23
Розділ 4. Операції компандування та дисконтування для потоків платежів	24
4.1. Загальне поняття грошового потоку	24

4.2. Визначення майбутньої вартості (компандування) фінансових рент (звичайних рент)	25
4.3. Визначення майбутньої вартості вексельної (авансової) ренти	27
4.4. Загальне визначення теперішньої вартості (дисконтування) фінансових рент (ануїтетів)	29
4.5. Визначення теперішньої вартості звичайної ренти	29
4.6. Визначення теперішньої вартості вексельної (авансової) ренти	31
4.7. Визначення теперішньої вартості довічної ренти	32
4.8. Використання теорії рент для розрахунку амортизації займів	34

Розділ 5. Критерії оцінювання ефективності інвестицій

5.1. Загальне поняття про критерії оцінювання ефективності інвестицій	36
5.2. Критерій чистої зведеної вартості (<i>NPV</i>)	37
5.3. Інші критерії оцінювання ефективності інвестицій	45
5.3.1. Критерій внутрішньої норми дохідності (<i>IRR</i>) та модифікована внутрішня норма дохідності (<i>MIRR</i>)	45
5.3.2. Критерій періоду окупності (<i>PP</i>) та дисконтованого періоду окупності (<i>DPP</i>)	53
5.3.3. Критерії оцінювання рентабельності інвестиційних проектів: індекс рентабельності (<i>PI</i>) та облікова ставка рентабельності (<i>ARR</i>)	57

Розділ 6. Аналіз та оцінювання акцій

6.1. Загальне поняття про дійсну (внутрішню) вартість цінних паперів	62
6.2. Загальне поняття про акції та методи визначення їх дійсної (внутрішньої) вартості	63
6.3. Оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості привілейованих акцій ...	64
6.3.1. Оцінювання ринкової ставки дохідності привілейованих акцій	67
6.4. Оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості звичайних акцій	69
6.4.1. Оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості звичайних акцій як нескінченного потоку дивідендів	70
6.4.2. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій із постійними дивідендами	72
6.4.3. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій за моделлю дисконтування дивідендів із постійним темпом зростання (модель Гордона)	73

6.4.4. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій за моделлю дисконтування дивідендів з різними фазами зростання	75
6.4.5. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій на основі коефіцієнта прибутку	76
6.4.6. Оцінювання ринкової ставки дохідності звичайних акцій	78
Розділ 7. Фінансові коефіцієнти та фондові індекси	80
7.1. Порівняльна характеристика українських фондових індексів та їх роль у прийнятті інвестиційних рішень	80
7.2. Використання фінансових коефіцієнтів для оцінювання інвестиційної привабливості акцій українських і західних компаній	88
Розділ 8. Оцінювання облігацій	95
8.1. Облігації та особливості оцінювання їхньої вартості	95
8.2. Оцінювання дійсної вартості безстрокових облігацій	97
8.3. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості звичайних купонних облігацій	99
8.4. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості купонних облігацій з нарахуванням складних відсотків кілька разів на рік	102
8.5. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості купонних облігацій із плаваючою відсотковою ставкою	104
8.6. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості безкупонних (дисконтних) облігацій	105
8.7. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості облігацій із правом відклику	107
8.8. Відмінність внутрішньої вартості від чистої зведеної вартості облігацій. Поняття ринкового курсу облігацій	109
8.9. Оцінювання поточної дохідності облігацій	110
8.10. Оцінювання ринкової ставки дохідності (ринкової дохідності, або дохідності до погашення) облігацій різних типів	112
Розділ 9. Оцінювання інших цінних паперів	117
9.1. Оцінювання конвертованих цінних паперів	117
9.2. Оцінювання обмінних облігацій	121
9.3. Оцінювання варантів	123
9.4. Оцінювання вартості та дохідності векселів	124

Розділ 10. Співвідношення між ризиком і дохідністю цінних паперів	129
10.1. Загальні поняття про ризик і дохідність цінних паперів	129
10.2. Ризик і дохідність інвестиційного портфеля	137
10.3. Загальне поняття про <i>SAPM</i> -моделі та розрахунок ставки дисконтування (дохідності) цінних паперів на їх основі	140
Питання для самоконтролю.....	148
Тестові завдання	150
Задачі	158
Ситуаційні вправи	162
Питання для дискусії	171
Відповіді	174
Додаток	216
Список рекомендованої літератури	225

ВСТУП

Одна з ключових проблем фінансового менеджменту – фінансове забезпечення інвестиційної діяльності підприємства. У цьому контексті підприємство розглядають як інвестора, який приймає рішення про вкладення власних, залучених і позикових коштів в об'єкти інвестування (інвестиційні проекти). Відповідно інвестор в особі фінансових менеджерів має володіти інструментарієм щодо аналізу інвестиційних проектів, методів оцінювання їхньої ефективності, критеріїв вибору найефективніших з них для практичної реалізації (запровадження у практику).

Такий інструментарій концептуально базується на поняттях грошових потоків і теперішньої вартості, компромісі між ризиком та дохідністю, що потребує від фінансових менеджерів докладного ознайомлення з методами оцінювання зведеної вартості грошових потоків на різних стадіях інвестиційного проекту, аналізу вартості та дохідності широкого класу цінних паперів, визначення ефективності інвестиційних проектів за різними критеріями, підходів щодо формування загальної стратегії управління капітальними інвестиціями. Усі ці питання розглянуто у навчальному посібнику «Оцінювання інвестицій і цінних паперів у фінансовому менеджменті», який висвітлює базові положення та поняття управління інвестиційною політикою підприємства і є важливим для підготовки фінансових менеджерів та засвоєння матеріалу з теми фінансового забезпечення інвестиційної діяльності підприємств.

Посібник корисний для поглибленого вивчення тем із дисципліни «Фінансовий менеджмент» для студентів-економістів, фахівців, яких цікавлять проблеми інвестування.

1.1. Поняття майбутньої та теперішньої вартості грошей

Приймаючи інвестиційні рішення, інвестору потрібно враховувати вартість грошей у часі. Цінність певної грошової суми нині інша, ніж через 10 або 20 років. Гроші мають властивість змінюватися з часом у зв'язку з інфляцією, економічними та політичними ризиками, невизначеністю майбутнього економічного середовища тощо. Відмовляючись від витрачання грошей сьогодні та вкладаючи їх в інвестиційні проекти, інвестор сподівається в майбутньому отримати більшу грошову суму завдяки дохідності інвестицій. Відмовляючись від інвестицій, він має певні альтернативні витрати внаслідок можливого знецінення з часом номінальної вартості грошей, якими він володів на початку періоду. Таким чином, вкладені (ті, що працюють) кошти мають властивість приносити дохідність, яку, як правило, визначають у відсотках. Відсотки (відсоткова ставка) – плата за використання грошових коштів. Відповідно, важливо мати інструментарій, який допомагав би порівнювати певні обсяги грошових коштів у різні періоди часу на основі зведення їх вартості до єдиної часової точки. Таким інструментарієм є сукупність математичних методів, що базуються на концепції майбутньої та теперішньої вартості грошей, а також нарахуванні простих і складних відсотків.

Майбутня вартість грошей (*future value – FV*) – це вартість теперішньої інвестованої суми грошей через певний період часу з урахуванням визначеної ставки дохідності (відсоткової ставки).

Визначення майбутньої вартості грошей називають операцією *компандування*. Розрізняють просте і складне команднування.

Під *простим команднуванням* розуміють визначення майбутньої вартості інвестованих водночас грошових коштів на певний термін під певний відсоток.

Під *складним компандуванням* розуміють визначення майбутньої вартості ренти (ануїтетів), тобто грошових потоків, укладених рівними частками через рівні проміжки часу під певний відсоток.

При цьому розрізняють звичайну (відстрочену) ренту та вексельну ренту. *Компандування звичайної (відстроченої) ренти* – це визначення майбутньої вартості ренти, вклади за якою проводять наприкінці кожного періоду. *Компандування вексельної ренти* є визначенням майбутньої вартості ренти, вклади за якою здійснюють на початку кожного періоду.

Теперішня вартість грошей (present value – PV) – це вартість майбутніх грошових надходжень, дисконтованих (зведених) з урахуванням визначеної ставки дохідності (ставки дисконтування) до теперішнього часу.

Визначення теперішньої вартості грошей, які будуть отримані в майбутньому, називають операцією *дисконтування*. Аналогічно до компандування, розрізняють просте і складне дисконтування.

Під *простим дисконтуванням* розуміють визначення теперішньої вартості грошових коштів, що будуть отримані водночас у майбутньому з урахуванням певної ставки дисконтування.

Під *складним дисконтуванням* розуміють визначення теперішньої вартості ренти (ануїтетів), тобто грошових потоків, які буде отримано в майбутньому рівними частками через рівні проміжки часу з урахуванням певної ставки дисконтування.

Дисконтування звичайної (відстроченої) ренти є визначенням теперішньої вартості ренти, виплати за якою здійснюють наприкінці кожного майбутнього періоду. *Дисконтування вексельної ренти* – визначення теперішньої вартості ренти, виплати за якою проводять на початку кожного періоду.

Операції дисконтування та компандування – основа фінансових розрахунків під час прийняття інвестиційних рішень, оскільки вони дають змогу коректно порівняти різноманітні фінансові потоки з урахуванням чинника часу.

Для проведення реальних розрахунків щодо визначення майбутньої або теперішньої вартості грошових коштів, вкладених в інвестиційні проекти чи отримуваних від них, треба знати відсоткову ставку або ставку дисконтування, а також методику нарахування простих і складних відсотків.

Розділ 2

ОПЕРАЦІЇ КОМПАНДУВАННЯ ТА ДИСКОНТУВАННЯ НА ОСНОВІ НАРАХУВАННЯ ПРОСТИХ ВІДСОТКІВ

2.1. Загальне поняття про прості відсотки

Розглянемо методичний інструментарій оцінювання теперішньої та майбутньої вартості грошей за простими відсотками.

Прості відсотки (simple interest) – це відсотки, які нараховують лише на основну (початкову) (*principal*) суму інвестицій або суму, взяту в борг.

Нарахування за методом простих відсотків використовують у випадках, коли часовий період становить менше одного року, й у випадках, коли відсотки не додають до основної суми інвестицій, а періодично виплачують.

Формула для нарахування простих відсотків має такий загальний вигляд:

$$SI = P_0 \times i \times n, \quad (1)$$

де SI – сума відсотка за визначений період часу в цілому; P_0 – початкова сума грошових коштів; i – відсоткова ставка за один період часу; n – кількість інтервалів, за якими здійснюється розрахунок відсоткових платежів.

Як бачимо з формули (1), грошове вираження простих відсотків за визначений період часу є функцією від трьох основних параметрів: початкової суми коштів, вкладеної в інвестиційний проект, відсоткової ставки за один період часу та кількості періодів, на які інвестують або беруть у борг основну суму.

Сутністю методу нарахування простих відсотків є те, що їх нараховують лише на початкову суму за весь період дії фінансової угоди.

Приклад 1. Припустимо, інвестор інвестує 10 000 грн у проект тривалістю три квартали, який передбачає виплату простих відсот-

ків у розмірі 8 % за квартал. Відповідно, наприкінці третього кварталу сума накопичених відсотків становитиме:

$$SI = 10\,000 \text{ (грн)} \times 0,08 \times 3 = 2400 \text{ (грн)}.$$

2.2. Оцінювання майбутньої вартості грошей за правилом нарахування простих відсотків

Нагадаємо, що за наведеним визначенням майбутня вартість (*future value, terminal value*) – це вартість сьогоднішньої суми грошей (або послідовності платежів) у певний період часу в майбутньому з урахуванням заданої відсоткової ставки.

Відповідно, сума, яку отримає інвестор наприкінці періоду дії інвестиційної угоди при початковій сумі вкладених інвестицій P_0 за правилом нарахування простих відсотків, визначає майбутню вартість (FV) його теперішніх інвестицій і розраховується за формулою:

$$FV_n = P_0 + SI = P_0 + P_0 \times r \times n = P_0 [1 + i \times n], \quad (2)$$

де множник $[1 + i \times n]$ називають множником (або коефіцієнтом) нарощення суми простих відсотків. Зауважимо, що значення цього множника завжди більше одиниці $[(1 + i \times n) > 1]$. Як легко побачити з формули (2), ряд, утворений із суми нарахованих простих відсотків за кожний період часу, становить арифметичну прогресію.

Приклад 2. В умовах попереднього прикладу майбутня вартість 10 000 грн, вкладених у проект сьогодні, через три квартали дорівнюватиме:

$$FV_{10} = P_0 + SI = 10\,000 + [10\,000 \times 0,08 \times 3] = 12\,400 \text{ (грн)}.$$

Щоб визначити термін, через який можна очікувати збільшення суми початкового внеску в k разів за правилом простих відсотків при визначеній ставці, або, навпаки, визначити ставку, за якої можна очікувати збільшення суми початкового внеску в k разів за правилом простих відсотків для заданого терміну інвестування, потрібно застосувати таку формулу:

$$FV_n = P_0 k = P_0 [1 + i \times n], \quad (3)$$

звідки отримуємо:

$$k = [1 + i \times n]. \quad (4)$$

Відповідно, для того, щоб початкова сума зросла в k разів при заданій ставці i , термін інвестування має дорівнювати: $n = \frac{k-1}{i}$. І навпаки, щоб початкова сума зросла в k разів при заданому терміні інвестування n , відсоткова ставка має дорівнювати: $i = \frac{k-1}{n}$.

Приклад 3. Припустимо, що інвестор інвестує 10 000 грн в інвестиційний проект тривалістю три квартали. Якою має бути квартальна відсоткова ставка, щоб очікувати подвоєння початкової суми в разі нарахування простих відсотків після закінчення проекту?

$$i = \frac{k-1}{n} = \frac{2-1}{3} = 0,33(3).$$

Тобто для отримання 20 000 грн через три квартали необхідно, щоб квартальна відсоткова ставка дорівнювала приблизно 33,3 %.

2.3. Оцінювання теперішньої вартості за правилом нарахування простих відсотків

Іноді потрібно, знаючи майбутні доходи (збитки), визначити їх теперішню вартість, тобто виконати операцію дисконтування майбутніх доходів (збитків).

Поточна (теперішня) вартість (present value) – це теперішня вартість майбутньої суми коштів або послідовність очікуваних платежів, оцінюваних за заданою відсотковою ставкою. У разі нарахування простих відсотків її розраховують за формулою:

$$PV_0 = P_0 = \frac{FV_n}{[1 + i \times n]}, \quad (5)$$

де $\frac{1}{[1 + i \times n]}$ – множник дисконтування, або дисконтний множник простих відсотків.

Приклад 4. Нехай нам відома майбутня вартість інвестицій, що були вкладені в певний проект під 20 % річних на два квартали, яка становить 90 000 грн. Потрібно визначити їх теперішню вартість.

Оскільки у цьому прикладі період часу виражено у кварталах, а відсоткова ставка надається за рік, то насамперед треба знайти

квартальну відсоткову ставку, яка становить 5 %. Відповідно, теперішня вартість суми, або початковий внесок, становить:

$$PV_0 = P_0 = \frac{90\,000}{[1 + 0,05 \times 2]} = 81\,818,181 \text{ (грн)}.$$

Для правильних розрахунків за методом простих відсотків відсоткова ставка та періоди, за які нараховуються відсотки, мають бути взаємоузгодженими. Так, наприклад, якщо часовий період складається з кварталів, то в розрахунках треба використовувати квартальну відсоткову ставку. Якщо використовують річну відсоткову ставку, то період n має бути виражено в частках року.

Зауважимо, що, крім операцій нарахування простих відсотків, послуговуються зворотними операціями – утриманням простих відсотків. У разі утримання простих відсотків формули для розрахунку теперішньої та майбутньої вартості дещо змінюються, а замість терміна «відсоткова ставка» («ставка дисконтування») прийнято застосовувати термін «облікова ставка».

Відповідно, майбутню вартість у разі утримання простих відсотків розраховують за формулою:

$$FV_n = P_0 - SI = P_0 - P_0 \times d \times n = P_0 [1 - d \times n], \quad (6)$$

де d – облікова ставка.

Теперішню вартість у разі утримання простих відсотків визначають за формулою:

$$PV_0 = P_0 = \frac{FV_n}{[1 - d \times n]}. \quad (7)$$

Формула (6) поширена в розрахунках на західних фондових ринках. Її, зокрема, використовують для визначення ціни на казначейські векселі, які вважають у США безризиковими цінними паперами. Ринкові ціни казначейських векселів, своєю чергою, застосовують як фактурні або довідкові ціни (*invoice prices*) для оцінювання дохідності інших фондових інструментів. Зауважимо, що облікова та відсоткова ставки можуть бути пов'язані між собою такими співвідношеннями: $i = \frac{d}{1 - dn}$; $d = \frac{i}{1 + rn}$. Проілюструємо цей зв'язок простим прикладом.

Приклад 5. За борговим зобов'язанням інвестор отримує 8000 грн на рік, але наприкінці року має повернути 10 000 грн. Відповідно, сума утриманих простих відсотків, або дисконт за борговим зобов'язанням, становить 2000 грн, що відповідає простій обліковій ставці $d = 20\%$. Дохідність операції (ставка дисконтування) дорівнює:

$$i = \frac{2000}{8000} = 0,25 \text{ (25\%)}.$$

Те саме значення ми отримаємо, якщо використаємо формулу, що пов'язує облікову ставку та ставку дисконтування:

$$i = \frac{d}{1 - dn} = \frac{0,2}{1 - 0,2 \times 1} = 0,25 \text{ (25\%)}.$$

2.4. Операції компандування та дисконтування за змінної ставки простого відсотка

Розглянуті приклади стосувалися ситуації, коли відсоткова ставка залишалась незмінною протягом усього терміну дії угоди. Утім, існують випадки, коли відсоткова ставка є плаваючою. В такому разі формули визначення майбутньої (2) та теперішньої (5) вартості дещо змінюються.

Формула для визначення майбутньої вартості в умовах плаваючої відсоткової ставки за правилом простих відсотків матиме такий вигляд:

$$FV_n = P_0 + SI = P_0 [1 + i_1 n_1 + i_2 n_2 + \dots + i_k n_k] = P_0 \left(1 + \sum_{j=1}^k i_j n_j \right), \quad (8)$$

де i_j – відсоткова ставка в j -й період; n_j – тривалість періоду j , протягом якого відсоткова ставка не змінюється.

Формула теперішньої вартості в умовах плаваючої відсоткової ставки за методом простих відсотків матиме такий вигляд:

$$PV = P_0 = \frac{FV_k}{\left(1 + \sum_{j=1}^k i_j n_j \right)}, \quad (9)$$

Приклад 6. Інвестор інвестує 20 000 грн у проект тривалістю один рік. За фінансовою угодою припускається нарахування плаваючих відсоткових ставок за такою схемою: перший квартал – 24 % річних, за другий і третій квартали ставка підвищується на 8 % річних щоквартально; ставка четвертого кварталу дорівнює ставці першого кварталу. Визначимо майбутню вартість, яка утворюється після закінчення проекту.

У цьому разі прості відсотки нараховуються раз на квартал, тому потрібно річні відсотки перевести у квартальні. Ставки відсотка за перший і четвертий квартали за умовами контракту однакові й дорівнюють $i_1 = i_4 = 6\%$. Ставка відсотка за другий квартал – $i_2 = 8\%$, а за третій – $i_3 = 10\%$. За формулою (8) отримаємо:

$$FV_4 = P_0 + SI = 20\,000[1 + 0,06 + 0,08 + 0,1 + 0,06] = 26\,000 \text{ (грн)}.$$

Крім плаваючої відсоткової ставки, під час нарахування простих відсотків можна розглядати зміну бази нарахування. Така ситуація виникає, якщо є можливість періодичного поповнення або зменшення початкової суми. У цьому разі стандартні формули компандування та дисконтування потрібно розбити на таку кількість окремих частин, яка дорівнює кількості змін початкової суми внеску або боргу.

Розділ 3

КОМПАНДУВАННЯ ТА ДИСКОНТУВАННЯ НА ОСНОВІ НАРАХУВАННЯ СКЛАДНИХ ВІДСОТКІВ

Концепція складних відсотків – одне з найважливіших досягнень світової економічної науки, хоча її не завжди сприймало та сприймає суспільство. Так, наприклад, ісламський шаріатський закон загалом забороняє використання відсотків на практиці. Нарахування відсотків було заборонено також у західному суспільстві до Реформації. Однак сучасну фінансову теорію та практику неможливо навіть уявити без такого поняття, як складні відсотки. Цей термін означає, що відсотки, сплачувані за внеском або запозиченими коштами, періодично додаються до основної суми, тобто спостерігається так званий ефект відсотків на відсотки.

Складні відсотки (compound interest) – це відсотки, які нараховуються на раніше сплачені відсотки, а також на основну суму, запозичену (або віддану) в борг.

Таким чином, база для нарахування за правилом складних відсотків змінюється наприкінці кожного періоду або на початку наступного на певну частку від попередньої.

Нарахування за правилом складних відсотків активно використовують у середньострокових і довгострокових фінансових операціях, тривалість яких більша одного року.

3.1. Визначення майбутньої вартості одиничних платежів (просте компандування) за правилом складних відсотків

Компандування – це процес переходу від теперішньої вартості (PV) до майбутньої (FV). Для виведення формули розрахунку майбутньої суми інвестицій (вартості грошей) у процесі їх прирощення за складними відсотками скористаємося раніше введеними позна-

ченнями. Інвестувавши початкову суму P_0 , інвестор наприкінці першого періоду отримає загальну суму: $FV_1 = P_0(1+i)$, наприкінці другого періоду: $FV_2 = FV_1(1+i) = P_0(1+i)(1+i) = P_0(1+i)^2$, а наприкінці n -го періоду він отримає:

$$FV_n = P_0(1+i)^n = P_0 \times FVIF_{i,n}, \quad (10)$$

де FV_n – майбутня вартість вкладу (грошових коштів) у разі його нарощення за складними відсотками наприкінці n -го періоду; P_0 – початкова сума вкладу (грошових коштів); i – відсоткова ставка, виражена десятковим дробом; n – кількість інтервалів, за якими здійснюється кожний відсотковий платіж, у загальному визначеному періоді часу; $FVIF_{i,n}$ – коефіцієнт майбутньої вартості при i відсотках для n періодів, який дорівнює $(1+i)^n$.

Формула (10) – це формула складних відсотків у загальному вигляді. Величину $(1+i)^n$ називають множителем нарощування складних відсотків, еквівалентом якої є коефіцієнт (фактор) майбутньої вартості $FVIF_{i,n}$, що його використовують для спрощення розрахунків і знаходять за спеціальними фінансовими таблицями. Скориставшись фінансовими таблицями визначення майбутньої вартості грошей, можна знайти вже підраховане значення фактора майбутньої вартості відсотка для заданих величин i та n ($FVIF_{i,n}$), тобто майбутню вартість однієї грошової одиниці, інвестованої на n періодів під відсоткову ставку i .

Приклад 7. Інвестор вкладає 100 000 грн у проект із відсотковою ставкою, яка дорівнює 8 % на рік за умови щорічного нарахування складних відсотків. Потрібно визначити, якою буде вартість 100 тис. грн наприкінці третього року.

За формулою складних відсотків маємо:

$$FV_3 = P_0(1+i)^3 = 100(1+0,08)^3 = 125,97 \text{ (тис. грн)}.$$

Зауважимо, що ми також можемо за спеціальними таблицями знайти коефіцієнт $FVIF_{i,n}$ для трьох років та ставки 8 %, який розміщений на перетині рядка для періоду 3 і стовпчика для 8 %. Його значення дорівнює $FVIF_{8,3} = 1,260$. Звідси $FV_3 = P_0 FVIF_{8,3} = 100 \times 1,260 = 126 \text{ (тис. грн)}$.

Загальну суму нарахованих відсотків (I) наприкінці n -го періоду визначають за формулою:

$$I = FV_n - P_0. \quad (11)$$

Для нашого прикладу загальна сума нарахованих відсотків протягом трьох років дорівнює:

$$I = FV_3 - P_0 = 125,97 - 100 = 25,97 \text{ (тис. грн.)}$$

Розглянемо ще один приклад.

Приклад 8. Інвестор має суму вільних грошових коштів у розмірі 104,319 тис. грн. Він розглядає різні альтернативи їх вкладення, зокрема хоче оцінити, яку суму отримає від проекту з терміном дії п'ять років та відсотковою ставкою 14 % за умови щорічного нарахування складних відсотків.

$$FV_5 = P_0(1 + 0,14)^5 = 104,319 \times (1 + 0,14)^5 = 201 \text{ (тис. грн.)}$$

Таким чином, якщо інвестор вкладає 104,319 тис. грн у проект, то через п'ять років він отримає 201 тис. грн, тобто майже подвоїть суму початкового внеску.

Складний відсоток можуть нараховувати і кілька разів у межах одного року. Якщо m – кількість разів нарахування складного процента протягом року, тоді майбутня вартість FV інвестицій P_0 при ставці відсотка i після n років становить:

$$FV_n = P_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m}. \quad (12)$$

Що більше разів нараховується номінальна відсоткова ставка, то більшою є майбутня вартість внеску.

Інколи відсотки нараховують безперервно, тоді формула розрахунку майбутньої вартості (12) дещо модифікується:

$$FV_n = P_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m}, \text{ якщо } m \rightarrow \infty, \text{ то } \left(1 + \frac{i}{m}\right)_{m \rightarrow \infty}^{n \times m} \rightarrow e^{in}.$$

Звідси отримуємо загальний вираз для розрахунку майбутньої вартості за неперервного нарахування відсотків:

$$FV_n = P_0(e^{in}). \quad (13)$$

Приклад 9. Для внеску розміром 100 тис. грн майбутня вартість за неперервного нарахування 14 % після закінчення п'яти років дорівнюватиме:

$$FV_5 = 100(e^{0,14 \times 5}) = 100 \times 2,71828^{0,7} = 201,375 \text{ (тис. грн).}$$

3.2. «Правило числа 72»

Банкіри та фінансові менеджери іноді використовують «Правило числа 72». Воно дає змогу приблизно визначити, яка комбінація рівня відсоткової ставки і термінів вкладу зумовить подвоєння вкладеного капіталу, за формулою:

$$72 = i \times n, \quad (14)$$

де i – відсоткова ставка; n – період, необхідний для подвоєння початкового внеску за відсоткової ставки i .

Зрозуміло, що з формули (14) можна визначити і період, необхідний для подвоєння капіталу за заданої ставки, і потрібну ставку за заданого періоду:

$$i = \frac{72}{n}; \quad n = \frac{72}{i}. \quad (15)$$

Приклад 10. Інвестиції з річним доходом 12 % подвоюються приблизно за 6 років ($12 \times 6 = 72$). Інвестиція з доходом 6 % на рік потребує 12 років для подвоєння вкладеного капіталу.

«Правило 72» дає приблизні значення як періоду, так і відсоткової ставки, необхідної для подвоєння початкового внеску. Точніший аналог формули (14) легко отримати із загальної формули (10) для випадку, коли ми хочемо визначити, через скільки періодів 1 грн початкового внеску збільшиться удвічі за певної відсоткової ставки i : $(1 + i)^n = 2$.

Прологарифмувавши обидві частини, отримаємо:

$$n = \frac{\ln 2}{\ln(1 + i)}. \quad (16)$$

Звісно, формулу (16) легко поширити на загальний випадок, тобто визначити, через скільки періодів початкова сума може

збільшитися в k разів за заданої відсоткової ставки i : $(1+i)^n = k$, звідки маємо:

$$n = \frac{\ln k}{\ln(1+i)}. \quad (17)$$

3.3. Визначення теперішньої вартості одиничних платежів (просте дисконтування) за правилом складних відсотків

Розрахунок теперішньої вартості (дисконтування) грошей за правилом складних відсотків – дія, обернена до операції визначення їх майбутньої вартості. Повернемося до формули визначення майбутньої вартості: $FV_n = P_0(1+i)^n$. Звідси легко отримати теперішню вартість (PV_0) певної майбутньої суми FV_n :

$$PV_0 = P_0 = \frac{FV_n}{(1+i)^n} = FV_n \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] = FV_n \times (PVIF_{i,n}), \quad (18)$$

де i – ставка дисконтування, або капіталізації (*discount rate, capitalization rate*) – відсоткова ставка, яку використовують для перетворення майбутньої вартості в теперішню; $PVIF_{i,n} = \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$ –

коефіцієнт теперішньої вартості, тобто теперішня вартість однієї грошової одиниці за період n , дисконтована в майбутньому на i відсотків за кожний період.

Як і у випадку визначення майбутньої вартості, значення коефіцієнта теперішньої вартості (дисконтування) можна знайти за спеціальними таблицями для заданих періодів і заданої ставки дисконтування.

Приклад 11. Яку суму грошей потрібно інвестувати сьогодні в проект, якщо за відсоткової ставки 14 % через п'ять років за умови нарахування складних відсотків заплановано отримати 201 тис. грн?

$$\begin{aligned} PV_0 = P_0 &= \frac{FV_5}{(1+0,14)^5} = 201 \times \left[\frac{1}{(1,14)^5} \right] = \\ &= 201 \times (PVIF_{14,5}) = 201 \times 0,519 = 104,319 \text{ (тис. грн)}. \end{aligned}$$

Таким чином, для отримання 201 тис. грн через п'ять років за ставки дисконтування 14 %, що нараховуються за правилом складних відсотків, потрібно в поточному періоді інвестувати 104,319 тис. грн. Зауважимо, що знайдене табличне значення коефіцієнта теперішньої вартості для $n = 5$ та $i = 14$ % становить 0,519 ($PVIF_{14,5} = 0,519$).

Процеси компандування і дисконтування тісно пов'язані між собою. Це, зокрема, можна наочно побачити з результатів прикладів 9 та 11. Визначення теперішньої вартості (дисконтування) – пряма протилежність операції компандування, тобто визначення майбутньої вартості грошей. Таким чином, якщо нам відоме початкове значення інвестицій, тобто величина $PV_0 = P_0$, то за допомогою операції компандування ми завжди можемо розрахувати їх майбутню вартість (FV_n) через n період часу і навпаки.

У разі нарахування складних відсотків кілька разів на період формулу визначення теперішньої вартості (18) дещо модифікують, і вона має такий вигляд:

$$PV_0 = \frac{FV_n}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m}} \quad (19)$$

Приклад 12. Інвестор отримує через три роки 10 000 грн за умови нарахування щоквартально номінальної ставки дисконтування 8 %. Яку суму він має вкласти у проект сьогодні?

Визначаємо теперішню вартість проекту:

$$PV_0 = \frac{10\,000}{\left(1 + \frac{0,08}{4}\right)^{3 \times 4}} = \frac{10\,000}{(1 + 0,02)^{12}} = 7885 \text{ (грн)}.$$

Отже, щоб отримати через три роки 10 000 грн за умови нарахування щоквартально номінальної ставки дисконтування 8 %, інвестор сьогодні має вкласти у проект 7885 грн.

Якби відсотки нараховували тільки раз на рік, то інвестору потрібно було б вкласти в проект дещо більшу суму, а саме:

$$PV_0 = \frac{10\,000}{(1 + 0,8)^3} = 7938 \text{ (грн)}.$$

Можна зробити висновок: що менше разів нараховується номінальна ставка дисконтування, то більша теперішня вартість.

За безперервного нарахування відсотків формула визначення теперішньої вартості має такий вигляд:

$$PV_0 = \frac{FV_n}{e^{in}}, \quad (20)$$

оскільки, як і у випадку визначення майбутньої вартості:

$$\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{nm} \rightarrow e^{in}, \text{ де } e = 2,71828 \text{ і є основою натурального логарифму.}$$

Приклад 13. Після закінчення проекту тривалістю п'ять років за неперервного нарахування 10 % інвестор має отримати 150 000 грн. Якою є теперішня вартість очікуваної суми коштів через п'ять років?

Теперішня вартість суми дорівнює:

$$PV_0 = \frac{FV_5}{e^{0,1 \times 5}} = \frac{150\,000}{2,71828^{0,5}} = 90\,909,09 \text{ (грн).}$$

Загалом, операцію дисконтування (визначення теперішньої вартості) часто використовують для коректного порівняння вартісних та часових характеристик різних платежів і внесків, наприклад під час реструктуризації боргу, пролонгації кредитів, поєднання певних платежів тощо.

Крім того, концепцію складних відсотків застосовують у загальному випадку для опису складного зростання будь-якого вигляду, наприклад, цін на електроенергію та паливо, оплати за навчання, процесу виплати дивідендів тощо.

У разі нарахування складного відсотка більш ніж один раз за період доцільно розрізняти номінальну й ефективну відсоткові ставки.

3.4. Поняття номінальної та ефективної відсоткових ставок

Номінальною (оголошеною) відсотковою ставкою (*nominal (stated) interest rate*) називають відсоткову ставку, що зазначається щодо періоду в один рік і не корегується залежно від частоти нарахування відсотків.

Ефективною річною відсотковою ставкою (*efficient interest rate*) називають річну відсоткову ставку, яка забезпечує такий самий річ-

ний відсотковий дохід, як і номінальна ставка, за умови її нарахування m разів на рік.

Якщо відсотки нараховують кілька разів на рік, ефективна відсоткова ставка стає більшою за номінальну.

За визначенням:

$$1 + r^{effect} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times 1}, \quad (21)$$

де r^{effect} – ефективна річна відсоткова ставка.

Відповідно, її визначають за формулою:

$$r^{effect} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times 1} - 1. \quad (22)$$

Приклад 14. Банк пропонує щоквартальне нарахування на річний вклад за номінальною відсотковою ставкою 14 %. Тоді ефективна відсоткова ставка дорівнюватиме:

$$[1 + 0,14 / 4]^4 - 1 = (1 + 0,035)^4 - 1 = 0,14752 \text{ (14,752 \%)}.$$

Отже, ефективна річна ставка дорівнює 14,752 %, що більше за 14 %.

3.5. Оцінювання вартості грошових коштів з урахуванням інфляції

Урахування чинника інфляції дає змогу здійснювати розрахунки як майбутньої, так і поточної вартості платежів (виплат) з відповідною «інфляційною складовою». Оцінюючи майбутню вартість грошей з урахуванням чинника інфляції, використовують формулу:

$$FV = PV [(1 + i)(1 + if)]^n, \quad (23)$$

де if – прогнозований темп інфляції, виражений десятковим дробом.

Для оцінювання теперішньої вартості грошей з урахуванням чинника інфляції використовують зворотну формулу:

$$PV = \frac{FV}{[(1 + i) \times (1 + if)]^n}. \quad (24)$$

Зауважимо, що за формулами теперішньої та майбутньої вартості можна також знаходити: 1) невідомі значення відсоткової або дисконтної ставки; 2) невідому кількість періодів нарахування складних відсотків (або дисконтування).

Розділ 4. ОПЕРАЦІЇ КОМПАНДУВАННЯ ТА ДИСКОНТУВАННЯ ДЛЯ ПОТОКІВ ПЛАТЕЖІВ

4.1. Загальне поняття грошового потоку

У практичній фінансовій діяльності поширені випадки, коли потрібно проводити операції не з окремими платежами, а з потоками платежів, наприклад, під час виплати оренди, погашення довгострокових кредитів тощо. Тоді й виникає необхідність розрахунку теперішньої та майбутньої вартості потоків платежів.

Потоком платежів (cash flows stream) називають послідовність платежів із зазначенням їхніх обсягів, знаків і часових періодів їх здійснення.

Якщо окремий платіж має знак «+», то мається на увазі надходження грошових коштів, якщо знак «-», то, відповідно, йдеться про виплату коштів або збиток.

Грошові потоки можуть мати різні обсяги окремих платежів або відрізнятися нерегулярними часовими проміжками та різними знаками, бути як скінченними, так і нескінченними. Однак на практиці найпоширеніші потоки зі стандартизованими параметрами, наприклад, з однаковими сумами платежів, однаковими часовими інтервалами між їх надходженнями або виплатами тощо.

Крім того, варто зазначити, що у фінансових розрахунках під час визначення майбутньої або теперішньої вартості грошового потоку, як правило, припускають, що відсоткова ставка (ставка дисконтування, i) для нього відома та незмінна протягом усього терміну його продукування, а нарахування здійснюється за правилом складних відсотків. Такі специфічні платежі об'єднують у загальний тип фінансових платежів, а саме рентних платежів (ануїтетів). Зауважимо, що термін «ануїтет» коректно використовувати для потоку річних платежів.

Рента (ануїтет, annuity) – серія внесків (вкладів) або виплат рівних сум, що здійснюються через певні інтервали чи певну кількість періодів.

Такі вклади (виплати) проводять або на початку, або наприкінці кожного періоду. Якщо виплати (вклади) здійснюють наприкінці періоду, ренту називають *звичайною*, або *відстроченою (ordinary annuity)*. Якщо виплати проводять на початку кожного періоду, то така рента є *вексельною*, або *терміновим ануїтетом (annuity due)*. В українській економічній літературі також послуговуються терміном «авансова рента».

4.2. Визначення майбутньої вартості (компандування) фінансових рент (звичайних рент)

Майбутня вартість ренти – сума всіх рентних платежів (членів грошового потоку) з нарахованими на них відсотками на кінець терміну існування ренти, тобто на дату останнього платежу.

Оскільки у фінансовій практиці платежі здійснюють найчастіше наприкінці періоду, ми використовуватимемо термін «рента». У випадках, коли платежі здійснюють на початку періоду, будемо застосовувати термін «вексельна рента».

Для наочного розуміння розрахунку майбутньої вартості ренти розглянемо приклад.

Приклад 15. Інвестор планує протягом трьох років отримувати від інвестиційного проекту по 2000 грн прибутку щорічно. Отриману суму наприкінці кожного року він планує класти на депозит під 18 %, які буде нараховано методом складних відсотків. Яку суму інвестор матиме через три роки?

Цей приклад відрізняється від попередніх тим, що загальний вклад зроблено не одноразово на певний термін, а серією рівних вкладів по 2000 грн, тобто йдеться про ренту, або ануїтет, оскільки платежі річні. Для розв'язання задачі ми повинні розрахувати майбутню вартість ренти через n періодів, для нашого прикладу – через три роки.

Спочатку проілюструємо розрахунок графічно (рис. 1).



Рис. 1. Послідовність грошових потоків для звичайної ренти (ануїтету) 2000 грн на рік протягом трьох років

В умовах трирічної звичайної ренти, як можна побачити з рис. 1, на суму, що покладена на депозит наприкінці першого року, відсотки нараховуються два періоди. На суму, що покладена наприкінці другого року, відсотки нараховуються один період, а наприкінці третього, останнього періоду відсотки не нараховуються.

Цей приклад легко узагальнити для n періодів.

Відповідно, загальна формула для розрахунку майбутньої вартості ренти через n періодів (FVA_n) має такий вигляд:

$$\begin{aligned} FVA_n &= R(1+i)^{n-1} + R(1+i)^{n-2} + R(1+i)^{n-3} + \dots + R(1+i)^1 + R(1+i)^0 = \\ &= R[FVIF_{i,n-1} + FVIF_{i,n-2} + FVIF_{i,n-3} + \dots + FVIF_{i,1} + FVIF_{i,0}], \end{aligned} \quad (25)$$

де FVA_n – майбутня вартість ренти через n періодів; R – внески (виплати) наприкінці кожного періоду; i – відсоткова ставка; $FVIF_{i,n}$ – коефіцієнт (фактор) майбутньої вартості, який використовують для спрощення розрахунків.

Нагадаємо, що, скориставшись спеціальними таблицями визначення майбутньої вартості грошей, можна знайти підраховане значення цього коефіцієнта для заданих величин i та n , тобто майбутню вартість однієї грошової одиниці, інвестованої на n періодів під відсоткову ставку i .

Формулу (25) можна переписати в іншому вигляді:

$$\begin{aligned} FVA_n &= R(1+i)^0 + R(1+i)^1 + R(1+i)^2 + \dots + R(1+i)^{n-2} + R(1+i)^{n-1} = \\ &= R \left[\sum_{t=1}^n (1+i)^{n-t} \right] = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = R(FVIFA_{i,n}), \end{aligned} \quad (26)$$

де FVA_n – майбутня вартість ренти; R – періодичний грошовий платіж (виплата); n – тривалість ренти; $FVIFA_{i,n}$ – коефіцієнт майбутньої вартості ренти за n періодів з i відсотковою ставкою.

$$FVIFA_{i,n} = \sum_{t=1}^n (1+i)^{n-t} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}. \quad (27)$$

Коефіцієнт майбутньої вартості ренти (27) використовують для спрощення розрахунків і знаходять за спеціальними таблицями для визначеного періоду та заданої відсоткової ставки.

Розв'язання прикладу 15

Щоб визначити майбутню вартість трирічної ренти з відсотковою ставкою 18 %, скористаємося формулою (26). Для спрощення розрахунків знайдемо за таблицями значення коефіцієнта майбутньої вартості ренти за три періоди з відсотковою ставкою 18 %. Відповідно, отримуємо:

$$FVA_3 = R \times FVIFA_{18,3} = 2000 \times 3,572 = 7144 \text{ (грн)}, \text{ де } FVIFA_{18,3} = 3,572.$$

4.3. Визначення майбутньої вартості вексельної (авансової) ренти

Припустимо, що в умовах прикладу 15 три платежі по 2000 грн буде здійснено не наприкінці кожного періоду, а на початку, тобто ми маємо справу не зі звичайною, а з вексельною рентою.

Щоб визначити загальну формулу розрахунку майбутньої вартості вексельної ренти, спочатку скористаємося прикладом, аналогічним прикладу 15, та проілюструємо розрахунок графічно (рис. 2).

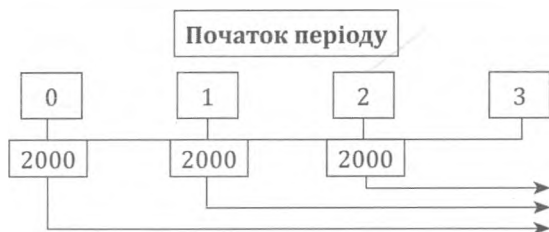


Рис. 2. Послідовність грошових потоків для вексельної ренти (ануїтету) 2000 грн на рік протягом трьох років

Як бачимо з рис. 2, на відміну від звичайної ренти, в умовах вексельної ренти на суму, що зараховується на депозит на початку першого періоду, відсотки нараховуються три періоди. На суму, що покладена на початку другого періоду, відсотки нараховуються два періоди, а наприкінці третього, останнього періоду, відсотки нараховуються один період.

Отже, порівняно зі звичайною рентою кожний платіж буде зміщено вліво на один період, відповідно на кожний платіж відсотки будуть нараховуватися додатково за один період.

Таким чином, загальна формула визначення майбутньої вартості вексельної ренти ($FVAD_n$) матиме такий вигляд:

$$\begin{aligned} FVAD_n &= [R(1+i)^{n-1} + R(1+i)^{n-2} + R(1+i)^{n-3} + \dots + \\ &\quad + R(1+i)^1 + R(1+i)^0](1+i) = \quad (28) \\ &= R \left[\sum_{t=1}^n (1+i)^{n-t} \right] (1+i) = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] (1+i) = R(FVIFA_{i,n})(1+i), \end{aligned}$$

де $FVAD_n$ – майбутня вартість вексельної ренти через n періодів; R – внески (виплати) на початку кожного періоду; i – відсоткова ставка; $FVIFA_{i,n}$ – коефіцієнт (фактор) майбутньої вартості ренти, що його використовують для спрощення розрахунків.

Розв'язання прикладу 15 за умови, що платежі (виплати) здійснюють на початку періоду

Щоб визначити майбутню вартість трирічної вексельної ренти з відсотковою ставкою 18 %, скористаємося формулою (28). Вище ми знайшли значення коефіцієнта майбутньої вартості ренти за три періоди з відсотковою ставкою 18 %. Відповідно, отримаємо:

$$\begin{aligned} FVAD_3 &= R \times FVIFA_{18,3} (1 + 0,18) = 2000 \times 3,572(1,18) = \\ &= 7144(1,18) = 8429,92 \text{ (грн)}, \end{aligned}$$

де $FVIFA_{18,3} = 3,572$.

Тож, якщо порівняти значення майбутньої вартості звичайної ренти та вексельної, можна зауважити, що значення майбутньої вартості вексельної ренти за інших рівних умов є більшим, ніж

у разі звичайної ренти, оскільки платежі (виплати) здійснюються на початку періоду, а отже, відсотки нараховуються за довший термін.

Очікуваний приріст від нарахування відсотків певного внеску (виплати) водночас більший, ніж від внесків (виплат) частками. Це підтверджує загальновідомий факт про те, що зі зростанням ризику зростає винагорода (компенсація) за ризик.

4.4. Загальне визначення теперішньої вартості (дисконтування) фінансових рент (ануїтетів)

Теперішня вартість ренти – сума всіх рентних платежів (членів ренти), дисконтованих на початок її терміну.

Як і у випадку визначення майбутньої вартості, під час визначення теперішньої вартості ренти розрізняють два випадки, коли платежі (виплати) здійснюють наприкінці та на початку періоду. Зауважимо, що теперішню вартість ренти інколи називають капіталізованою ціною ренти.

4.5. Визначення теперішньої вартості звичайної ренти

Для наочного розуміння розрахунку теперішньої вартості звичайної ренти розглянемо приклад.

Приклад 16. Припустимо, що інвестор планує протягом трьох років знімати наприкінці кожного року по 2000 грн із рахунку, умови якого забезпечують 18 % річних, що нараховуються за формулою складних відсотків. Яку суму йому потрібно розмістити зараз (початкова, або нульова, точка), щоб після зняття останніх 2000 грн він міг закрити рахунок?

Проілюструємо ситуацію за допомогою рис. 3.

Із рис. 3 бачимо, що розрахунок теперішньої вартості звичайної ренти зводиться до знаходження суми ряду значень теперішньої (зведеної) вартості окремих надходжень.

Загальна формула для розрахунку теперішньої вартості звичайної ренти для n періодів (PVA_n) має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 PVA_n &= R \left[\frac{1}{(1+i)^1} \right] + R \left[\frac{1}{(1+i)^2} \right] + \dots + R \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] = \\
 &= R \left[PVIF_1 + PVIF_2 + \dots + PVIF_n \right] = \\
 &= R \left[\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t} \right] = R \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right] = R \left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right] = R (PVIFA_{i,n}),
 \end{aligned} \tag{29}$$

де PVA_n – теперішня вартість звичайної ренти для n періодів; R – внески (виплати) наприкінці кожного періоду; i – відсоткова ставка; $PVIFA_{i,n}$ – коефіцієнт (фактор) теперішньої вартості ренти, який використовують для спрощення розрахунків. Скориставшись спеціальними таблицями визначення теперішньої вартості ренти, можна знайти підраховане значення цього коефіцієнта для заданих величин i та n :

$$PVIFA_{i,n} = \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i} \right] = \left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right]. \tag{30}$$

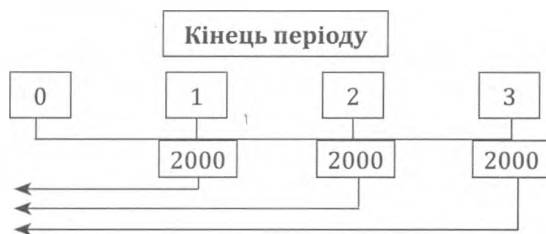


Рис. 3. Послідовність дисконтованих грошових потоків для звичайної ренти (ануїтету)

Розв'язання прикладу 16

Щоб визначити теперішню вартість трирічної ренти з відсотковою ставкою 18 %, використаємо формулу (29). Для спрощення роз-

рахунків знайдемо за таблицями значення коефіцієнта теперішньої вартості для 18 % і трьох періодів, яке дорівнює: $PVIFA_{18,3} = 2,174$. Відповідно, для 2000-гривневої ренти її теперішня вартість становить:

$$PVA_3 = 2000 \times PVIFA_{18,3} = 2000 \times 2,174 = 4348 \text{ (грн.)}$$

4.6. Визначення теперішньої вартості вексельної (авансової) ренти

Припустимо, що в умовах прикладу 16 дисконтування платежів (виплат) здійснюється на початку кожного періоду, тобто ми маємо справу не зі звичайною, а з вексельною рентою.

Щоб визначити загальну формулу розрахунку теперішньої вартості вексельної ренти, спочатку скористаємося прикладом, аналогічним прикладу 16, та проілюструємо розрахунок графічно (рис. 4).



Рис. 4. Послідовність дисконтованих грошових потоків для трирічної вексельної ренти

Як бачимо з рис. 4, в умовах вексельної ренти відбувається дисконтування тільки двох платежів (виплат). Перший платіж (виплата), який зроблено на початку періоду, додається до суми теперішньої вартості ренти без змін. Таким чином, теперішня вартість трирічної термінової ренти дорівнює теперішній вартості дворічної звичайної ренти плюс одне недисконтоване періодичне надходження або виплата (2000 грн).

Цей висновок можна узагальнити такою формулою визначення теперішньої вартості вексельної ренти:

$$PVAD_n = R(PVIFA_{i,n-1}) + R = R(PVIFA_{i,n-1} + 1), \quad (31)$$

де $PVAD_n$ – теперішня вартість вексельної ренти для n періодів; R – внески (виплати) на початку кожного періоду; i – відсоткова ставка; $PVIFA_{i,n}$ – коефіцієнт (фактор) теперішньої вартості ренти, який використовують для спрощення розрахунків.

Крім того, теперішню вартість вексельної ренти можна розглядати також як теперішню вартість звичайної ренти, віднесеної на один період у минуле, тобто визначати за еквівалентною формулою:

$$PVAD_n = (1 + i)R(PVIFA_{i,n}). \quad (32)$$

Таким чином, ми можемо розрахувати теперішню вартість ренти для n періодів, а потім нарахувати її на один період уперед, що і відображає формула (32).

Розв'язання прикладу 16 за умови, що рентні платежі (виплати) здійснюються на початку періоду

Щоб визначити теперішню вартість трирічної вексельної ренти з відсотковою ставкою 18 %, скористаємося формулою (32). Вище ми знайшли значення коефіцієнта теперішньої вартості ренти за три періоди з відсотковою ставкою 18 %. Відповідно, отримаємо:

$$PVAD_3 = (1 + 0,18) \times 2000(PVIFA_{18,3}) = 2360 \times 2,174 = 5130,64 \text{ (грн)},$$

де $PVIFA_{18,3} = 2,174$.

Отже, якщо порівняти значення теперішньої вартості звичайної ренти та вексельної, можна побачити, що значення теперішньої вартості вексельної ренти за інших рівних умов є більшим, ніж у разі звичайної ренти.

4.7. Визначення теперішньої вартості довічної ренти

Довічна рента (perpetuity) – це звичайна рента, процедура виплати або отримання якої триває до нескінченності.

Розрахунок теперішньої вартості довічної ренти можна здійснювати за спрощеною формулою. Для її виведення розглянемо форму-

лу визначення теперішньої вартості звичайної ренти з нескінченною кількістю періодів, тобто:

$$PVA_{\infty} = R \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+i)^t} \right] = R \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{\infty}}}{i} \right]. \quad (33)$$

Оскільки $\frac{1}{(1+i)^{\infty}} \rightarrow 0$, то, підставляючи його в чисельник формули (33), отримаємо формулу теперішньої вартості довічної (безстрокової) ренти:

$$PVA_{\infty} = R \left[\frac{1}{i} \right] = \frac{R}{i}, \quad (34)$$

де PVA_{∞} – зведена вартість безстрокової ренти; R – внески (виплати) для кожного періоду; i – відсоткова ставка.

Таким чином, теперішня вартість безстрокової ренти дорівнює величині періодично отримуваної ренти, поділеної на відсоткову ставку (ставку дисконтування), за певний період.

За аналогічною формулою розраховують теперішню вартість облігацій, які не мають кінцевого терміну погашення (*perpetual bonds*), або привілейованих акцій.

Приклад 17. Припустимо, що інвестор отримуватиме щорічно (довічно) по 800 грн, а відсоткова ставка дорівнює 18 %. Тоді теперішня вартість такої довічної (безстрокової) ренти становитиме:

$$PVA_{\infty} = R \left[\frac{1}{i} \right] = \frac{R}{i} = \frac{800}{0,18} = 4444,4 \text{ (грн)}.$$

Зауважимо, що розглянуті види рент – класичні. На практиці існує чимало видів фінансових рент, зокрема ренти зі змінними обсягами платежів (виплат), із різною періодичністю нарахування відсотків, зі змінною відсотковою ставкою тощо. Однак розрахунок їхньої майбутньої або зведеної вартості певною мірою базується на основних розглянутих вище формулах. Докладнішу інформацію про види фінансових рент і розрахунки їхньої вартості наведено у [4; 8; 10; 20; 39].

4.8. Використання теорії рент для розрахунку амортизації займів

Найбільшого практичного поширення теорія рент набула під час аналізу кредитних операцій, зокрема, для оптимізації кредитних розрахунків або для амортизації займів.

Розглянемо типовий і найпоширеніший приклад амортизації займу, коли його погашення відбувається сплатою рівних періодичних виплат, що вміщують як відсоткові ставки, так і частину його основної суми. Під час амортизації займів важливо визначити розмір платежів, потрібних для погашення поступово сплачуваного займу.

Приклад 18. Інвестор узяв позику в розмірі 40 000 грн під 12 % річних, що нараховують методом складних відсотків. Позику потрібно погасити протягом наступних чотирьох років, наприкінці кожного року рівними частками. Інвесторові треба визначити суму щорічного платежу, якого буде достатньо як для погашення основної суми боргу, так і для сплати відсотків кредиторю. Крім того, йому необхідно скласти графік амортизації, який відображатиме послідовність виплати відсотків за займом і його основною сумою. Цей графік повинен передбачати повне погашення займу до заздалегідь визначеного терміну.

Щоб розрахувати суму щорічного платежу R , застосуємо формулу зведеної вартості ренти (19). В умовах нашого прикладу отримаємо:

$$40\,000 = R \left[\sum_{t=1}^4 1 / (1 + 0,12)^t \right] = R(PVIFA_{12\%,4}). \quad (35)$$

З таблиць (див. додаток) знаходимо значення $PVIFA_{12\%,4} = 3,037$.

Розв'язуючи рівняння (35) щодо R , отримаємо: $R = \frac{40\,000}{3,037} = 13\,170$ (грн).

Таким чином, щорічні платежі у розмірі 13 170 грн дадуть змогу протягом чотирьох років погасити позику в розмірі 40 000 грн. Кожний платіж складається частково з відсотка, частково з виплат на погашення загальної суми займу. Графік амортизації наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Графік амортизації займу

Кінець року	Виплата боргу (грн)	Річні відсотки виплати $(4)_{t-1} \times 0,12$	Виплата основної суми займу $(1)-(2)$	Заборгованість за основною сумою займу на кінець року $(4)_{t-1} - (3)$
	(1)	(2)	(3)	(4)
0	—	—	—	40 000
1	13 170	4800	8370	31 630
2	13 170	3796	9374	22 256
3	13 170	2671	10 499	11 757
4	13 170	1411	11 759	0

Зауважимо, що відсотки, необхідні для виплати за період, визначають як добуток ще не виплаченої (на початок відповідного періоду) частини суми основного займу та відсотка за займом $(0,12)$. Величина платежу, що припадає на основну суму займу, дорівнює різниці між загальною сумою боргу, який виплачується щорічно (щоперіоду), та величиною відсотків. Частина платежу, яку становлять відсотки, поступово зменшується, а частина загальної суми займу збільшується. За такою схемою після закінчення чотирьох років позику в сумі 40 000 грн буде повністю сплачено.

Розділ 5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ

5.1. Загальне поняття про критерії оцінювання ефективності інвестицій

Кожний раціональний інвестор, вкладаючи кошти в певний інвестиційний проект, сподівається отримати дохід.

У спрощеному схематичному вигляді будь-який інвестиційний проект можна розглядати як потік платежів, що складається з початкових капіталовкладень (витрат) й очікуваних майбутніх прибутків (збитків) упродовж певного періоду часу. Інвестиційний проект вважають ефективним, якщо суми очікуваних надходжень від нього достатньо принаймні для покриття всіх витрат за цим проектом. Крім того, однією з важливих умов ефективності інвестиційного проекту є також отримання необхідної норми віддачі на вкладені кошти за умов прийняттого ризику.

Щоб прийняти рішення про доцільність інвестування, інвестор повинен мати певний інструментарій, який давав би йому змогу оцінювати привабливість різних інвестиційних проектів з точки зору їхньої ефективності. Таким інструментарієм є різноманітні критерії оцінювання ефективності інвестицій, які, зокрема, допомагають визначати максимально можливу дохідність за певних початкових витрат і певного ризику.

Залежно від урахування або неврахування зміни вартості потоків платежів у часі ці критерії поділяють на дві великі групи: статичні та динамічні.

Статичні (бухгалтерські) критерії – найпростіші. Їх використовують для швидкого й наближеного оцінювання економічної привабливості інвестиційних проектів. Ці критерії базуються на аналізі фінансової звітності. До статичних зараховують такі критерії, як

термін окупності, облікова ставка рентабельності (*ARR*), віддача капіталовкладень тощо. Статичні критерії, як правило, використовують на ранніх стадіях експертизи інвестиційних проектів, а також для проектів, що мають порівняно короткий інвестиційний період. Їхній недолік – неврахування вартості грошей у часі, що особливо небезпечно за умов високої інфляції.

На практиці поширеніші динамічні критерії оцінювання економічної ефективності інвестиційних проектів, які враховують зміну вартості грошових коштів у часі (шляхом дисконтування). До них належать: критерій чистої зведеної вартості (*NPV*), внутрішня ставка дохідності (*IRR*), модифікована ставка дохідності (*MIRR*), індекс рентабельності (прибутковості), дисконтований період окупності тощо.

Зазначимо, що прийняття рішень щодо інвестування рідко базується лише на одному критерії. Як правило, аналізують певну кількість критеріїв, найпоширеніші серед яких: чиста зведена вартість, внутрішня ставка дохідності, індекс (коефіцієнт) прибутковості, терміни окупності (простий і дисконтований), облікова ставка рентабельності.

Розглянемо всі ці критерії докладніше та порівняємо їхні переваги і недоліки. Зауважимо, що порівнювати критерії доцільно при певних припущеннях. Так, вважатимемо, що прийняття певного інвестиційного проекту відбувається за умов середнього ризику й істотно не впливає на співвідношення «бізнес – ризик», а це означає, що можна використати єдину очікувану інвестором ставку дохідності, порівнюючи різні методи. Крім того, будемо вважати, що очікувані грошові потоки інвестор отримує наприкінці року.

5.2. Критерій чистої зведеної вартості (*NPV*)

Найпоширеніший критерій оцінювання ефективності інвестиційних проектів – критерій чистої зведеної вартості (*net present value* – *NPV*). Він дає змогу порівняти теперішню вартість майбутніх доходів від реалізації інвестиційного проекту з інвестиційними витратами.

Чиста зведена вартість (NPV) – це теперішня вартість чистих грошових потоків проекту мінус початкові інвестиції, необхідні для його реалізації.

Якщо розглядати інвестиційний проект як потік грошових коштів, то доходи в цьому потоці відображають зі знаком «+», а збитки та витрати – зі знаком «-». Крім того, припускають, що початкові інвестиції (витрати) проекту здійснюються у нульовий період часу. Загальна формула розрахунку *NPV* проекту має такий вигляд:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}, \quad (36)$$

де *NPV* – чиста зведена вартість інвестиційного проекту; CF_0 – початкові витрати проекту; CF_i – очікувані чисті грошові потоки у період *i* (доходи (витрати) проекту); *n* – загальна кількість періодів тривалості проекту; *k* – очікувана мінімальна ставка дохідності (гранична вартість капіталу проекту).

Якщо розраховане значення $NPV \geq 0$, то проект приймають, в інакшому разі – ні.

Формулу (36) можна переписати так:

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_k}{(1+k)^n} - CF_0 (ICO). \quad (37)$$

Якщо кошти за проектом можуть надходити кілька разів за період, то формула (36) матиме такий загальний вигляд:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_{i,m}}{(1+k/m)^{t \times m}} - CF_0, \quad (38)$$

де *NPV* – чиста зведена вартість інвестиційного проекту; *m* – кількість грошових потоків у кожний окремий період *t*.

Приклад 19. Інвестор оцінює можливість участі в інвестиційному проекті, розрахованому на 15 років. Цей проект потребує початкових капіталовкладень у розмірі 150 000 грн. У перші п'ять років жодних надходжень від проекту не очікується, однак у наступні десять років щорічний очікуваний дохід становить 50 000 грн. Чи варто інвесторові брати участь у проекті, якщо коефіцієнт дисконтування дорівнює 15 %?

Щоб відповісти на запитання, розрахуємо значення NPV проекту за формулою (37):

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_k}{(1+k)^n} - CF_0 (ICO).$$

Спочатку знайдемо зведену вартість усіх грошових потоків, які генерує проект, тобто складову:

$$PV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_{15}}{(1+k)^{15}}, \quad (39)$$

розрахунки якої наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Результати розрахунків зведеної вартості грошових надходжень від проекту

Період	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Грошовий потік	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
$(1+k)^t$	2,31	2,66	3,06	3,52	4,05	4,65	5,35	6,15	7,08	8,14
PV	21 616,38	18 796,85	16 345,09	14 213,12	12 359,24	10 747,16	9345,36	8126,40	7066,43	6144,72
Усього PV за 10 періодів										124 760,8

Таким чином, сумарно від проекту очікується отримання 124 760,8 грн. Нагадаємо, що перші п'ять років проект не даватиме жодних доходів. Відповідно, чиста зведена (поточна) вартість проекту дорівнює зведеним сумарним надходженням від проекту мінус початкові капіталовкладення, тобто:

$$NPV = PV - CF_0 = 124 760,8 \text{ (грн)} - 150 000 \text{ (грн)} = -25 239,2 \text{ (грн)}.$$

Оскільки $NPV < 0$, проект не варто реалізовувати, адже він не окупиться, навіть попри високі прибутки, починаючи з шостого року.

Важливою проблемою під час використання критерію чистої зведеної вартості є вибір ставки дисконтування (прибутковості проекту) для розрахунку зведеної вартості грошових потоків інвестиційного проекту.

Ставка дисконтування становить норму дохідності проекту для інвестора з урахуванням його ризикованості, інвестиційної привабливості, альтернативних можливостей вкладання грошей, загального рівня дохідності тощо.

Зі зміною ставки дисконтування загалом змінюється і значення NPV проекту, але водночас варто зауважити одну важливу властивість критерію NPV – його інваріантність. Таким чином, різниця між NPV одного проекту й інших альтернативних проектів зберігатиметься для всіх значень ставки дисконтування.

Залежність між NPV проекту та ставкою дисконтування k графічно відображено у вигляді побудови контуру (профілю) NPV проекту (рис. 5).

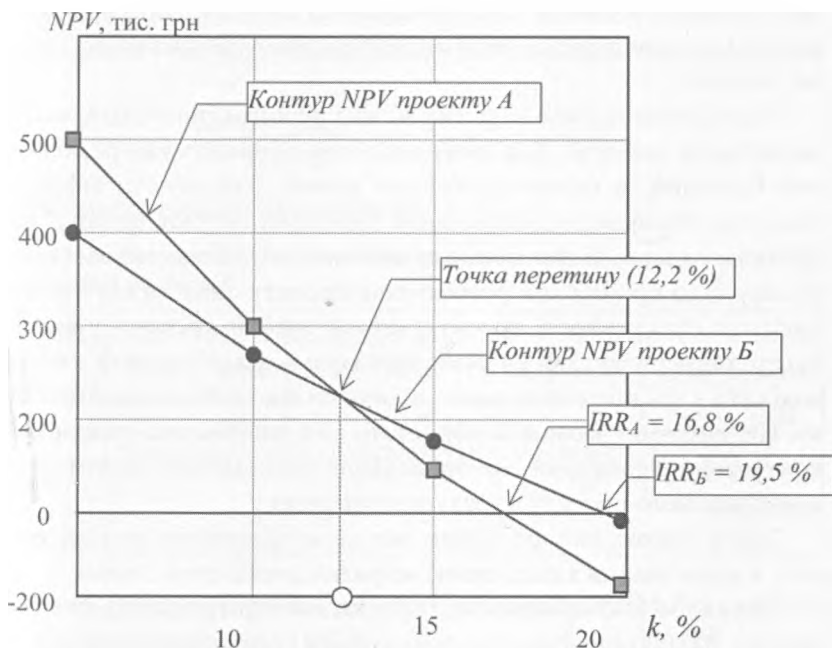


Рис. 5. Контури NPV проектів А та Б за різних значень ставки дисконтування k

Зазначимо, що точка перетину контурів NPV двох проектів є дисконтною ставкою, за якої NPV обох проектів однакові, і назива-

ється ставкою перетину Фішера. На рис. 5 такою ставкою є ставка дисконтування 12,2 %, за якої NPV проектів А та Б однакові й дорівнюють 235 тис. грн. Крім того, контур NPV дає змогу встановити значення граничної ставки дисконтування, за якої $NPV = 0$. Таку ставку дисконтування називають внутрішньою ставкою дохідності проекту і позначають IRR . Так внутрішня ставка дохідності проекту А дорівнює 16,8 % ($IRR_A = 16,8 \%$), а проекту Б – 19,5 % ($IRR_B = 19,5 \%$).

Контур NPV зручно використовувати для отримання інформації про те, за яких ставок дисконтування проект буде прибутковим ($NPV \geq 0$), а за яких – збитковим.

Критерій NPV також дає змогу оцінити економічну ефективність інвестиційних проектів з урахуванням ступеня їх ризику за допомогою додавання премії за ризик до безпечної (безризикової) ставки дисконту.

Розрахувати премію за ризик можна різними способами, зокрема методом аналогій. Для цього аналогом обирають уже реалізований близький за характеристиками проект. Аналізуючи інформацію щодо величин недоотриманих грошових потоків (різниці між прогнозованими та фактичними значеннями) і безризикової ставки, яку було прийнято в розрахунках проекту-аналога під час оцінювання ефективності проекту, можна знайти дисконтну ставку, що враховує ризик, для кожного періоду реалізації проекту, а також виділити в ній премію за ризик, віднявши від неї безризикову ставку. Цю величину можна використати для визначення ставки дисконтування, необхідної для оцінювання економічної ефективності інвестиційного проекту з урахуванням ризику.

Таким чином, найпростішим методом урахування ризику проекту є корегування з поправкою на ризик дисконтної ставки.

Приклад 20. Очікується, що проект, який потребує інвестицій у розмірі 100 000 грн, генеруватиме доходи протягом восьми років у сумі 30 000 грн щороку. Ставка дисконтування k дорівнює 10 %. Інвестор розглядає два можливих варіанти: без урахування і з урахуванням ризику. У першому випадку аналіз здійснюють без коригування даних, у другому – вводять поправку на ризик до ставки дисконтування в розмірі трьох відсоткових пунктів ($\pm 3 \%$), а також

понижувальний коефіцієнт 0,9 для грошових надходжень протягом останніх трьох років. Інвестор має вирішити, чи варто брати участь у цьому проекті в кожному з наведених варіантів.

Щоб відповісти на питання, розрахуємо значення NPV проекту без урахування ризику та з його врахуванням.

А. Оцінювання NPV проекту без урахування ризику

Розрахунок NPV здійснюватимемо за формулою (37):

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - CF_0,$$

де k – вартість капіталу проекту; n – період, протягом якого генеруються грошові потоки; CF_k – очікувані грошові потоки.

Розрахуємо спочатку значення зведеної вартості грошових потоків проекту без урахування ризику (PV) за загальною формулою:

$$PV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}.$$

Результати розрахунків наведено в табл. 3.

Таблиця 3. Розрахунок зведеної вартості грошових потоків проекту без урахування ризику

Період	1	2	3	4	5	6	7	8
Грошовий потік	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
$(1+k)^t$	1,10	1,21	1,33	1,46	1,61	1,77	1,95	2,14
PV	27 272,75	24 793,39	22 539,44	20 490,4	18 627,64	16 934,22	15 394,74	13 995,22
Усього PV за 8 періодів								160 047,8

Отже, сумарна вартість зведених грошових потоків проекту без урахування ризику – 160 047,8 грн.

Відповідно, чиста зведена (поточна) вартість грошових надходжень становить:

$$NPV = PV - CF_0 = 160\,047,8 \text{ (грн)} - 100\,000 \text{ (грн)} = 60\,047,8 \text{ (грн)}.$$

Оскільки $NPV > 0$, проект варто реалізовувати, бо він окупиться.

Розглянемо тепер, чи зміниться наше рішення щодо прийняття проекту в разі врахування можливого ризику в розмірі (+3 %) та зменшення грошових надходжень в останні три роки.

Б. Оцінювання NPV проекту з урахуванням ризику за умови збільшення ставки дисконтування на три відсоткових пункти (+3 %)

Розрахунок зведеної вартості грошових потоків проекту наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Розрахунок зведеної вартості грошових потоків проекту з урахуванням ризику за умови збільшення ставки дисконтування на три відсоткових пункти (+3 %)

Період	1	2	3	4	5	6	7	8
Грошовий потік	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	27 000	27 000	27 000
$(1+k)^t$	1,13	1,28	1,44	1,63	1,84	2,08	2,35	2,66
PV	26 548,67	23 494,40	20 791,50	18 399,56	16 282,80	12 968,60	11 476,64	10 156,32
Усього PV за 8 періодів								140 118,49

Таким чином, сумарна вартість зведених грошових потоків проекту з урахуванням ризику – 140 118,49 грн.

Відповідно, чиста зведена (поточна) вартість грошових надходжень становить:

$NPV = PV - CF_0 = 140\,118,49 \text{ (грн)} - 100\,000 \text{ (грн)} = 40\,118,49 \text{ (грн)}$.
 $NPV > 0$, а отже, проект варто реалізовувати.

В. Оцінювання NPV проекту з урахуванням ризику за умови зменшення ставки дисконтування на три відсоткових пункти (-3 %)

Розрахунок зведеної вартості грошових потоків проекту наведено в табл. 5.

Отже, сумарна вартість зведених грошових потоків проекту з урахуванням ризику дорівнює 173 525,7 грн.

Відповідно, чиста зведена (поточна) вартість грошових надходжень становить:

$NPV = PV - CF_0 = 173\,525,7 \text{ (грн)} - 100\,000 \text{ (грн)} = 73\,525,7 \text{ (грн)}$.
 $NPV > 0$, а тому проект варто реалізовувати.



Таблиця 5. Розрахунок зведеної вартості грошових потоків проекту з урахуванням ризику за умови зменшення ставки дисконтування на три відсоткових пункти (–3 %)

Період	1	2	3	4	5	6	7	8
Грошовий потік	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	27 000	27 000	27 000
$(1+k)^t$	1,07	1,14	1,23	1,31	1,40	1,50	1,61	1,72
PV	28 037,38	26 203,16	24 488,94	22 886,86	21 389,59	17 991,24	16 814,24	15 714,25
Усього PV за 8 періодів								173 525,7

Таким чином, проект привабливий для інвестора і з урахуванням ризику, і без його врахування.

Загальні правила використання критерію чистої зведеної вартості інвестиційного проекту передбачають, що інвестиційний проект не приймають, якщо він не забезпечує додатного значення чистої зведеної вартості; у межах фіксованих фінансових обмежень варто обирати таку множину інвестиційних проектів, яка забезпечує максимальне значення чистої зведеної вартості; у разі необмеженості фінансових коштів обирають такий інвестиційний проект, який забезпечує найбільше значення чистої зведеної вартості.

Перевагою критерію є те, що він дає змогу враховувати зміну вартості грошей у часі, а також можливу зміну з часом ставки дисконтування.

Загалом критерій чистої зведеної вартості не має серйозних недоліків. Єдиним його недоліком можна вважати те, що він показує абсолютну величину прибутку. Тобто два проекти з різними рівнями інвестицій за допомогою цього методу не можна порівнювати. Наприклад, проекти з обсягом інвестицій 1 млн грн і 100 тис. грн можна вважати рівноцінними за цим критерієм, якщо вони мають однакове значення NPV . Тож інвесторові для остаточного прийняття рішень щодо привабливості інвестиційного проекту бажано доповнити аналіз розрахунками з використанням інших критеріїв, зокрема внутрішньої норми прибутку (ставки дохідності, IRR), терміну окупності, індексу прибутковості тощо.

5.3. Інші критерії оцінювання ефективності інвестицій

5.3.1. Критерій внутрішньої норми дохідності (IRR) та модифікована внутрішня норма дохідності (MIRR)

Критерій внутрішньої норми дохідності (internal rate of return – IRR) дає змогу класифікувати інвестиційні пропозиції з використанням норми дохідності (прибутку) на інвестиції в активи. Він є другим за значущістю і поширеністю серед критеріїв оцінювання ефективності інвестицій.

Внутрішньою нормою дохідності інвестиційного проекту є така ставка дисконтування k , за якої теперішня вартість майбутніх грошових доходів (прибутків) інвестиційного проекту дорівнює теперішній вартості інвестиційних витрат, тобто за якої чиста зведена вартість проекту дорівнює нулю ($NPV = 0$).

Для розрахунку внутрішньої норми дохідності необхідно порівняти зведену вартість прибутків до зведеної вартості витрат:

$$PV(\text{прибутків}) = PV(\text{інвестиційних витрат}),$$

або еквівалентно:

$$CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} = 0, \quad (40)$$

де CF_0 – вартість початкових інвестицій (*initial cash outflow – ICO*), CF_t – грошові потоки t -го періоду; IRR – внутрішня норма дохідності.

Формулу (40) можна переписати у скороченому вигляді:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0. \quad (41)$$

Щоб знайти кількісне значення внутрішньої норми дохідності (IRR), потрібно розв'язати рівняння (40), а це доволі трудомісткий процес. На практиці для знаходження значення внутрішньої норми дохідності можна використати вбудовані функції в Excel чи спеціалізованих фінансових програмах або ж використати метод інтерполяції. Розглянемо останній підхід докладніше.

Приклад 21. Припустимо, що інвестор аналізує можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 100 000 грн. Очікується, що в перший рік чисті грошові надходження за проектом становитимуть 34 000 грн, у другий – 40 000 грн, у третій – 39 000 грн, а в останній, четвертий, рік – 33 000 грн. Для прийняття рішення інвестору потрібно розрахувати внутрішню норму дохідності проекту. При цьому він хоче застосувати метод інтерполяції.

Ідея інтерполяції полягає у використанні методу пропорцій. Відповідно, спочатку за допомогою довідкових фінансових таблиць знаходять два значення ставки дохідності – менше та більше за те, яке визначають. Далі за методом пропорцій розраховують внутрішню норму дохідності інвестиційного проекту.

В умовах нашого прикладу повернемося до формули (40), яка після підстановки даних прикладу 21 має такий вигляд:

$$100\,000 = \frac{34\,000}{(1 + IRR)^1} + \frac{40\,000}{(1 + IRR)^2} + \frac{39\,000}{(1 + IRR)^3} + \frac{33\,000}{(1 + IRR)^4}.$$

Щоб установити значення IRR , спочатку припустимо, що воно може дорівнювати 15 % ($IRR = 15\%$), та за фінансовими таблицями знайдемо послідовність коефіцієнтів зведеної вартості ($PVIF_{k,n} = 1 / (1 + k)^n$) при $k = 15\%$ для кожного з чотирьох періодів: $PVIF_{15,1} = 0,87$; $PVIF_{15,2} = 0,76$; $PVIF_{15,3} = 0,66$; $PVIF_{15,4} = 0,57$.

На основі знайдених значень коефіцієнтів зведеної вартості розрахуємо зведену вартість грошових надходжень інвестиційного проекту при $IRR = 15\%$:

$$\begin{aligned} PV_{15\%} &= \frac{34\,000}{(1 + IRR)^1} + \frac{40\,000}{(1 + IRR)^2} + \frac{39\,000}{(1 + IRR)^3} + \frac{33\,000}{(1 + IRR)^4} = \\ &= \frac{34\,000}{(1 + 0,15)^1} + \frac{40\,000}{(1 + 0,15)^2} + \frac{39\,000}{(1 + 0,15)^3} + \frac{33\,000}{(1 + 0,15)^4} = \\ &= 34\,000(0,87) + 40\,000(0,76) + 39\,000(0,66) + 33\,000(0,57) = \\ &= 29\,580 + 30\,400 + 25\,740 + 18\,810 = 104\,530 \text{ (грн)}. \end{aligned}$$

Оскільки зведена вартість грошових надходжень при $IRR = 15\%$ більша за початкові витрати проекту в розмірі 100 000 грн, шукана внутрішня норма дохідності проекту має бути більшою, ніж 15 %.

Припустимо, що вона може дорівнювати 20 %, і знайдемо іншу послідовність коефіцієнтів зведеної вартості ($PVIF_{k,n} = 1 / (1 + k)^n$) для $k = 20\%$ та кожного з чотирьох періодів: $PVIF_{20,1} = 0,83$; $PVIF_{20,2} = 0,69$; $PVIF_{20,3} = 0,58$; $PVIF_{20,4} = 0,48$.

На основі знайдених значень коефіцієнтів зведеної вартості розрахуємо зведену вартість грошових надходжень інвестиційного проекту при $IRR = 20\%$:

$$\begin{aligned} PV_{20\%} &= \frac{34\,000}{(1 + IRR)^1} + \frac{40\,000}{(1 + IRR)^2} + \frac{39\,000}{(1 + IRR)^3} + \frac{33\,000}{(1 + IRR)^4} = \\ &= 34\,000(0,83) + 40\,000(0,69) + 39\,000(0,58) + 33\,000(0,48) = \\ &= 28\,220 + 27\,600 + 22\,620 + 15\,840 = 94\,280 \text{ (грн)}. \end{aligned}$$

Оскільки зведена вартість грошових надходжень при $IRR = 20\%$ менша, ніж початкові витрати проекту в розмірі 100 000 грн, то шукана внутрішня норма дохідності проекту має бути меншою за 20 %.

Таким чином, внутрішня ставка дохідності для проекту перебуває в межах від 15 % до 20 % ($15\% < IRR_{project} < 20\%$).

Інтерпольоване значення внутрішньої ставки дохідності проекту ($IRR_{project}$) знаходимо за такою формулою:

$$IRR_{project} = k_L + \frac{(k_H - k_L)(CF_L - CF_{IRR_{project}})}{(CF_L - CF_H)}, \quad (42)$$

де $CF_L = PV_{15\%}$ – зведена вартість грошових надходжень проекту за ставки дисконтування, що дорівнює обраній нижній межі (15 %); $CF_H = PV_{20\%}$ – зведена вартість грошових надходжень проекту за ставки дисконтування, що дорівнює обраній верхній межі (20 %); $CF_{IRR_{project}}$ – зведена вартість грошових надходжень проекту за ставки дисконтування, що дорівнює внутрішній ставці дохідності проекту ($IRR_{project}$); $IRR_{project}$ – невідома внутрішня ставка дохідності, яку ми маємо розрахувати; $k_L = 15\%$ – обране нижнє граничне значення внутрішньої ставки дохідності; $k_H = 20\%$ – обране верхнє граничне значення внутрішньої ставки дохідності. Нескладно помітити, що другу складову формули (42) можна визначити методом складання відповідних пропорцій.

Згідно з формулою (42) внутрішня ставка дохідності проекту дорівнює:

$$\begin{aligned} IRR_{project} &= k_L + \frac{(k_H - k_L)(CF_L - CF_{IRR_{project}})}{(CF_L - CF_H)} = \\ &= 15 + \frac{5(104\,530 - 100\,000)}{(104\,530 - 94\,280)} = 15 + 2,209 \approx 17,21. \end{aligned}$$

Таким чином, внутрішня ставка дохідності, знайдена за методом інтерполяції, дорівнює приблизно 17,21 %.

Правило прийняття рішення за критерієм внутрішньої норми дохідності: якщо розраховане значення внутрішньої норми дохідності (IRR) більше, ніж задане граничне значення (ставка відсікання, hurdle rate), то проект приймають, в інакшому разі – ні.

Зауважимо, що розрахунки внутрішньої норми дохідності (IRR) значно спрощуються, якщо періодичні надходження за проектом однакові. У цьому разі спрощений аналог формули (40) можна визначити так:

$$CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} = 0. \quad (43)$$

Якщо $CF_1 = CF_2 = \dots = CF_n = CF$, формулу (43) можна переписати у такому вигляді:

$$CF_0 = CF \times \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1 + IRR)^t} = CF \times PVIFA_{IRR,n}, \quad (44)$$

де CF – періодичні грошові надходження (потоки) за проектом; n – термін дії проекту (кількість періодів); $PVIFA_{IRR,n}$ – коефіцієнт зведеної вартості анuitету для n періодів та ставки дисконтування, що дорівнює IRR .

Відповідно:

$$PVIFA_{IRR,n} = \frac{CF_0}{CF}. \quad (45)$$

З формули (45), знаючи початкові витрати проекту, періодичні надходження та кількість періодів його дії, можна легко визначити внутрішню ставку дохідності проекту (IRR), скориставшись відповідними фінансовими таблицями.

Приклад 22. Інвестор розглядає можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 100 000 грн. Очікується, що щорічні чисті грошові надходження за проектом будуть однакові і становитимуть 40 000 грн. Для прийняття рішення інвестору треба розрахувати внутрішню норму дохідності проекту.

Щоб знайти IRR , скористаємося формулою (45):

$$PVIFA_{IRR,4} = \frac{CF_0}{CF} = \frac{100\,000}{40\,000} = 2,5.$$

Скориставшись таблицями, знаходимо, що значення коефіцієнта зведеної вартості звичайного анuitету 2,5 для чотирьох періодів досягається при значенні IRR , що приблизно дорівнює 20 %.

Важливим питанням для інвестора під час використання критерію IRR є вибір граничного (порогового) значення для порівняння. Таким значенням можна обрати середньоринкову ставку дохідності аналогічних проектів або альтернативних варіантів інвестування тощо.

Загалом що більше отримане значення IRR , то привабливішим стає проект для інвестора.

На жаль, використання критерію IRR іноді призводить до невізначених результатів, оскільки можна отримати кілька різних значень цього критерію. Таку ситуацію проілюстровано на рис. 6.

Ситуація, за якої проект має одну або більше внутрішніх норм дохідності, називається мультиплікацією IRR . Вона можлива, коли чисті грошові потоки, що їх генерує проект, мають змінні знаки, тобто проект може генерувати по чергові то прибутки, то збитки.

Саме таку ситуацію відображено на рис. 6, який ілюструє приклад дворічного інвестиційного проекту з початковими витратами 1,6 млн грн та з генерацією у першому році прибутку в розмірі 10 млн грн, а в другому – аналогічної суми збитку 10 млн грн. Як бачимо з рис. 6, нульовому значенню NPV ($NPV = 0$) відповідають два значення IRR ($IRR = 25\%$, $IRR = 400\%$).

Можливі ситуації, в яких значення NPV стає нульовим за трьох або більше внутрішніх норм дохідності, що спричинює невизначеність для інвестора.

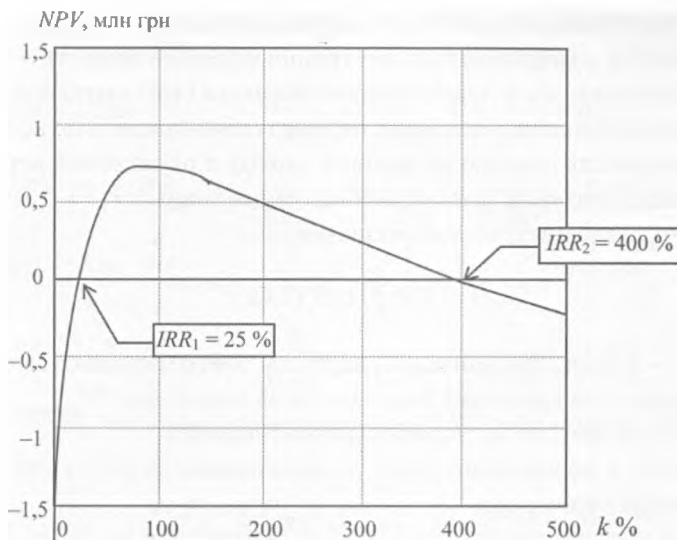


Рис. 6. Контур NPV проекту з двома значеннями внутрішньої норми дохідності (IRR)

Крім того, цей критерій має ще один недолік – у разі його використання неявно передбачено, що грошові кошти реінвестуються за внутрішньою нормою дохідності (IRR), а не за середньоринковою. На практиці така ситуація нереалістична, тому інколи, крім показника IRR, розраховують модифіковане значення внутрішньої норми дохідності (*modified internal rate of return* – MIRR).

Модифікована внутрішня норма дохідності (MIRR) – дисконтна ставка, за якої зведена вартість витрат проекту дорівнює зведеній вартості доходів, де останні розглядають на основі дисконтування їхньої кінцевої (термінальної) вартості (*terminal value* – TV).

Значення MIRR знаходять за формулою:

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n CIF_t (1+k)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}, \quad (46)$$

де COF_t – грошові витрати проекту в період t , зокрема і в початковий період; CIF_t – чисті грошові надходження за проектом у період

t ; k – очікувана реальна ставка рефінансування; n – період дії проекту; $MIRR$ – модифікована внутрішня норма дохідності.

Зауважимо, що у правій частині формули (46) сумування розглянуто з початкового, нульового періоду, тобто припускається загальна можливість отримання певного доходу в початковий період, наприклад за рахунок ліквідації обладнання тощо.

Введемо додатково такі позначення:

$$TV = \sum_{t=0}^n CIF_t (1+k)^{n-t}, \quad (47)$$

де TV – кінцева (термінальна) вартість, тобто нарощена за ставкою k кінцева сума грошових надходжень за проектом; $PV_{витрат}$ – зведена вартість витрат за ставкою дисконтування k .

Згідно з наведеними вище позначеннями, формулу (46) можна переписати у вигляді:

$$PV_{витрат} = \frac{TV}{(1 + MIRR)^n}. \quad (48)$$

Якщо витрати здійснюються лише у початковий період часу, то формула (48) спрощується до вигляду:

$$ICO = \frac{TV}{(1 + MIRR)^n}, \quad (49)$$

де ICO (*initial cost*) – витрати в початковий період часу.

Для зіставлення розрахунків внутрішньої ставки дохідності (IRR) та її модифікованого значення ($MIRR$) розглянемо приклад.

Приклад 23. Інвестор аналізує можливість участі в проекті, який розраховано на три роки і початкові витрати якого дорівнюють 1 млн грн. Передбачено, що в перший рік чисті грошові надходження за проектом становитимуть 8 млн грн, у другому році очікуються збитки в сумі 14 млн грн, а в третьому – знову прибутки у розмірі 7 млн грн. Очікувана ставка дисконтування (реінвестування) $k = 10\%$. Для прийняття остаточного рішення інвестор хоче знати внутрішню норму дохідності (IRR) та модифіковану внутрішню норму дохідності ($MIRR$) проекту.

Щоб розрахувати IRR та $MIRR$, скористаємося методом інтерполяції.

Спочатку методом підстановки визначимо межі, у яких лежить інтерпольована IRR :

$$IRR = 15 \% : PV_{15 \%} = \frac{8}{(1,15)^1} - \frac{14}{(1,15)^2} + \frac{7}{(1,15)^3} = 0,974.$$

$$IRR = 20 \% : PV_{20 \%} = \frac{8}{(1,20)^1} - \frac{14}{(1,20)^2} + \frac{7}{(1,20)^3} = 0,996.$$

$$IRR = 22 \% : PV_{22 \%} = \frac{8}{(1,22)^1} - \frac{14}{(1,22)^2} + \frac{7}{(1,22)^3} = 0,999.$$

$$IRR = 23 \% : PV_{23 \%} = \frac{8}{(1,23)^1} - \frac{14}{(1,23)^2} + \frac{7}{(1,23)^3} = 1,008.$$

Відповідно, інтерпольоване значення IRR знайдемо за формулою (42):

$$IRR = i_L + \frac{(i_H - i_L)(CF_L - CF_{IRR})}{(CF_L - CF_H)} = 0,22 + \frac{(0,23 - 0,22)(0,999 - 1)}{(0,999 - 1,008)} =$$

$$0,22 + \frac{(0,01)(-0,00001)}{(-0,009)} = 0,2211 \text{ (22,11 \%)}.$$

$MIRR$ знайдемо за формулою (46):

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n CIF_t (1+k)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}.$$

Звідси (за ставки дисконтування 10 %) отримаємо зведену вартість витрат і термінальну вартість доходів проекту. Підставляючи розраховані значення у формулу (46), визначимо модифіковану внутрішню норму дохідності ($MIRR$):

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = 1 + \frac{14}{(1,10)^2} = 12,570.$$

$$\frac{\sum_{t=0}^n CIF_t (1+k)^{n-t}}{(1+MIRR)^n} = \frac{7 + 8 * (1,10)^{3-1}}{(1+MIRR)^n} = \frac{16,680}{(1+MIRR)^n}.$$

Звідси отримаємо:

$$12,570 = \frac{16,680}{(1 + MIRR)^3} \Rightarrow (1 + MIRR)^3 = \frac{16,680}{12,570} \Rightarrow 1 + MIRR = \sqrt[3]{1,327} \Rightarrow MIRR = 0,099 \text{ (9,9\%)}$$

Таким чином, якщо приймати рішення щодо інвестицій у проект лише за критерієм *IRR*, то воно мало би бути позитивним, оскільки $IRR > k$ (22,11 % > 10 %), але *MIRR* є індикатором відносної прибутковості проекту, отже, кращою характеристикою під час прийняття інвестиційних рішень. Отримане значення $MIRR < 10\%$, тож від проекту варто відмовитися.

Зауважимо, що показники *IRR*, *MIRR* і *NPV* взаємодоповнювальні. Якщо *NPV* визначає масу отриманого доходу, то *IRR* оцінює спроможність проекту генерувати дохід з кожної гривні інвестиції. На жаль, використання критеріїв *IRR* та *MIRR* за різного масштабу інвестиції, різних тенденцій грошових потоків і різної тривалості проектів може спричинити суперечність, тому краще орієнтуватися на значення чистої зведеної вартості проекту, тобто критерій *NPV*.

5.3.2. Критерій періоду окупності (PP) та дисконтованого періоду окупності (DPP)

Період окупності (payback period – PP) – характеристика проекту, що визначає період часу, необхідний для того, щоб чисті прибутки від інвестицій відшкодували витрати. Таким чином, період окупності (відшкодування або повернення інвестованого капіталу) – це час, потрібний для повернення вкладеного у проект капіталу. Його обчислюють у часових періодах будь-якої тривалості – кварталах, місяцях, тижнях тощо, проте найчастіше – в роках.

Період окупності рідко використовують як самостійний критерій ефективності інвестиційного проекту, але вельми часто його розраховують для прийняття остаточного рішення щодо відхилення або прийняття проекту.

Період окупності визначають у двох варіантах: без урахування та з урахуванням ефекту дисконтування.

Період окупності без урахування ефекту дисконтування позначають через PP (payback period) і розраховують за такою загальною формулою:

$$PP = P + \frac{|C|}{VP_1}, \quad (50)$$

де PP – період окупності проекту; P – період до повного відшкодування витрат за проектом; $|C|$ – невідшкодовані витрати на початок періоду, наступного за періодом до повного відшкодування витрат; VP_1 – чистий грошовий потік на початок періоду, наступного за періодом до повного відшкодування витрат.

Правила роботи з показником періоду окупності як критерієм оцінювання ефективності інвестиційних проектів передбачають, що до реалізації можна рекомендувати ті проекти, які забезпечують найкоротший термін окупності.

Разом з тим окремі фінансові інституції, підприємства, інвестори можуть установлювати прийнятне для себе значення періоду (терміну) окупності, яке розглядають як граничне (порогове). За цих умов до реалізації не приймають жоден інвестиційний проект, період окупності за яким більший, ніж гранична величина.

Приклад 24. Інвестор розглядає можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 500 тис. грн. Очікується, що в першому році чисті грошові надходження становитимуть 250 тис. грн, у другому – 200 тис. грн, у третьому – 150 тис. грн, а в четвертому – 50 тис. грн. Потрібно визначити період окупності цього проекту.

Для розрахунку періоду окупності скористаємося формулою (50), визначивши попередньо накопичений грошовий потік на початок кожного періоду. Основні розрахунки представлено в табл. 6.

Таблиця 6. Графік надходжень за проектом і розрахований сукупний грошовий потік на початок кожного періоду

Період	0	1	2	3	4
Грошовий потік	-500	250	200	150	50
Накопичений грошовий потік	-500	-250	-50	100	150

Підставивши результати розрахунків з табл. 6 у формулу (50), отримаємо: $PP = 2 + \frac{50}{150} = 2,33$. Таким чином, період окупності для

проекту – 2,33 періоду, тобто через 2,33 періоду часу він повністю окупиться і почне давати прибуток.

Якщо очікуються однакові надходження за проектом, то формула (50) спрощується до вигляду:

$$PP = \frac{|C|}{R}, \quad (51)$$

де $|C|$ – сукупні витрати за проектом; R – очікувана величина надходжень (прибутку) за один період.

Приклад 25. Інвестор розглядає можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 500 тис. грн. Передбачено однакові щоперіодичні надходження в розмірі 250 тис. грн. Потрібно визначити період окупності проекту.

Для розрахунку періоду окупності скористаємося формулою (51). Відповідно, отримаємо: $PP = \frac{C}{R} = \frac{500}{250} = 2$. Таким чином, проект повністю окупиться через два періоди.

Крім розглянутого звичайного (стандартного) періоду окупності або замість нього розраховують дисконтований період окупності, який не має деяких вад першого, оскільки під час його обчислення беруть до уваги концепцію вартості грошей у часі.

Дисконтований період окупності (DPP) – це час, за який зведені (дисконтовані) капітальні витрати за проектом буде відшкодовано зведеними (дисконтованими) чистими вигодами (грошовими потоками), які надходитимуть від його експлуатації. В такому разі очікувані грошові потоки дисконтуються на ринкову норму дохідності (ставку дисконтування). Формула розрахунку дисконтованого періоду окупності аналогічна формулі (50), де замість чистого потоку та накопиченого чистого грошового потоку використовують дисконтовані величини:

$$DPP = P + \frac{|DC|}{DVP1}, \quad (52)$$

де DPP – дисконтований період окупності проекту; P – період до повного відшкодування витрат за проектом; $|DC|$ – невідшкодовані дисконтовані витрати на початок періоду, наступного за періодом до повного відшкодування витрат; $DVP1$ – чистий дисконтований

грошовий потік на початок періоду, наступного за періодом до повного відшкодування витрат.

Приклад 26. Інвестор розглядає можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 500 тис. грн. Передбачено, що в першому році чисті грошові надходження становитимуть 250 тис. грн, у другому – 200 тис. грн, у третьому – 150 тис. грн, а в четвертому – 50 тис. грн. Потрібно визначити дискontований період окупності (*DPP*) проекту, якщо ставка дискontування – 10 %.

Для розрахунку дискontованого періоду окупності скористаємося формулою (52), визначивши попередньо дискontований чистий грошовий потік і дискontований накопичений грошовий потік на початок кожного періоду для ставки дискontування $k = 10\%$. Основні розрахунки наведено в табл. 7.

Таблиця 7. Графік надходжень за проектом і розрахований дискontований грошовий потік на початок кожного періоду та накопичений дискontований грошовий потік

Період	0	1	2	3	4
Грошовий потік	-500	250	200	150	50
Дискontований грошовий потік ($k = 10\%$)	-500	227,27	165,28	112,69	31,18
Накопичений дискontований грошовий потік	-500	-272,73	-107,45	5,24	39,42

Підставивши результати розрахунків з табл. 7 у формулу (52), отримаємо: $PP = 2 + \frac{|-107,45|}{112,69} = 2,95$. Таким чином, дискontований період окупності для проекту становить 2,95 періоду, тобто приблизно через три періоди часу він повністю окупиться і почне давати прибуток. Зрозуміло: що більшою є ставка дискontування, то довшим стає дискontований період окупності.

Правило прийняття рішення в разі використання критерію періоду окупності та дискontованого періоду окупності: якщо розрахований період окупності менший, ніж певний максимальний період окупності, який інвестор вважає доцільним, то проект приймається.

Істотний недолік цього критерію полягає в тому, що він не враховує грошових потоків після періоду окупності, відповідно неможливо визначити рентабельність проекту. Він також не враховує вплив доходів останніх періодів. Показник періоду окупності, хоч і є абсолютним, не має адитивності. Крім того, максимальний поріг окупності, який визначає інвестор, – суб'єктивна оцінка.

Основна перевага критерію періоду окупності – відносна простота його розрахунків. До того ж, він може бути опосередкованою мірою ризику проекту, адже що більший період його окупності, то ризикованішим він стає для інвестора. Загалом існує ряд ситуацій, в яких доцільне використання цього показника, зокрема, коли інвесторів більше цікавить розв'язання проблеми ліквідності, а не прибутковості проекту або коли інвестиції пов'язані з високим ступенем ризику. Така ситуація характерна для галузей і видів діяльності, котрим властива велика вірогідність швидких технологічних змін.

5.3.3. Критерії оцінювання рентабельності інвестиційних проектів: індекс рентабельності (PI) та облікова ставка рентабельності (ARR)

Основна ідея оцінювання ефективності інвестицій з точки зору їх рентабельності полягає у зіставленні чистих надходжень (прибутків) за проектом із вкладеними в нього коштами (витратами).

Як і період окупності, показник рентабельності інвестицій обчислюють у двох варіантах: без урахування ефекту дисконтування, за яким визначають облікову (середню) ставку рентабельності (*accounting rate of return – ARR*), та з урахуванням ефекту дисконтування, за яким розраховують індекс рентабельності (*profitability index – PI*).

Облікова ставка рентабельності була одним із перших критеріїв, що їх використовували для оцінювання ефективності (доцільності) інвестування. Хоча сьогодні цим критерієм послуговуються рідше, ніж критерієм індексу рентабельності (прибутковості), варто розглянути принцип його використання на практиці.

Облікова ставка рентабельності (*accounting rate of return – ARR*), або дохідність інвестицій (*return on investment – ROI*) – це

відношення середніх за період чистих грошових надходжень без урахування амортизації до суми початкових інвестицій.

Цей показник розраховують за такою загальною формулою:

$$ARR = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i}{ICO} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n \times ICO}, \quad (53)$$

де ARR – облікова ставка рентабельності проекту; ICO – початкові витрати за проектом; n – період тривалості проекту; R_i – чисті надходження за проектом у період i .

Проект схвалюють, якщо норма дохідності (ARR) відповідає вимогам інвестора.

Коли чисті надходження для кожного періоду i однакові ($R_i = \text{const} = R$), значення ARR є величиною, зворотною до періоду окупності, що можна помітити, порівнявши формули (53) та (51):

$$ARR = \frac{1}{PP}. \quad (54)$$

Приклад 27. Інвестор розглядає можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 500 тис. грн. Очікується, що в першому році чисті грошові надходження за проектом становитимуть 250 тис. грн, у другому – 200 тис. грн, у третьому – 150 тис. грн, а в четвертому – 50 тис. грн. Потрібно розрахувати облікову ставку рентабельності проекту.

Для цього скористаємося формулою (53) й отримаємо:

$$ARR = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n \times ICO} = \frac{250 + 200 + 150 + 50}{4 \times 500} = 0,325 \text{ (32,5 \%)}.$$

Таким чином, щорічна рентабельність проекту становить 32,5 %, що є доволі високим значенням, але для прийняття остаточного рішення інвесторові варто порівняти отримане значення з наявним нормативним значенням рентабельності (прибутковості) проекту.

Розрахунок облікової ставки рентабельності вельми простий, однак має низку вагомих недоліків, що не дають змоги використовувати його як самостійний критерій оцінювання ефективності інвестицій. Основним недоліком є те, що цей показник не передбачає дисконтування грошових потоків у часі. Усунути такий недолік

можна за допомогою використання іншого показника – індексу рентабельності.

Індекс рентабельності (прибутковості) (profitability index – PI) визначають як відношення теперішньої вартості майбутніх чистих грошових потоків проекту до початкових інвестицій за цим проектом:

$$PI = \left(\frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} \right) / ICO, \quad (55)$$

де CF_i – очікувані чисті грошові потоки у період i ; k – передбачувана мінімальна ставка дохідності за проектом (гранична вартість капіталу проекту); ICO – початкові витрати за проектом.

Проект приймають, якщо індекс прибутковості не менше 1 ($PI < 1$), в інакшому разі – ні.

На відміну, наприклад, від NPV , індекс рентабельності – відносний показник. Завдяки цьому він зручний під час вибору одного проекту з ряду альтернативних, які мають приблизно однакові значення NPV , або в разі комплектування портфеля інвестицій з максимальним сумарним значенням NPV .

Приклад 28. Припустимо, що інвестор розглядає можливість участі в проекті, який розраховано на чотири роки і початкові витрати якого дорівнюють 500 тис. грн. Очікується, що в першому році чисті грошові надходження становитимуть 250 тис. грн, у другому – 200 тис. грн, у третьому – 150 тис. грн, а в четвертому – 50 тис. грн. Необхідно визначити індекс рентабельності проекту за умов, що мінімальна бажана ставка дисконтування дорівнює 10 %.

Щоб розрахувати індекс рентабельності, скористаємося формулою (55), визначивши попередньо дисконтований чистий грошовий потік для ставки дисконтування $k = 10$ %. Основні розрахунки подано в табл. 8.

Таблиця 8. Графік надходжень за проектом та розрахований дисконтований грошовий потік на початок кожного періоду

Період	0	1	2	3	4
Грошовий потік	-500	250	200	150	50
Дисконтований грошовий потік ($k = 10$ %)	-500	227,27	165,28	112,69	31,18

Підставивши результати розрахунків з табл. 8 у формулу (55), отримаємо:

$$PI = \left(\frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} \right) / ICO = \\ = \frac{227,27 + 165,28 + 112,69 + 31,18}{500} = 1,072.$$

Оскільки розрахований індекс рентабельності проекту більший одиниці ($PI > 1$), можна зробити висновок, що цей проект варто прийняти.

Порівнявши формулу розрахунку показника чистої зведеної вартості: $NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - CF_0(ICO)$ та формулу розрахунку індексу рентабельності (55), можна визначити зв'язок між ними:

$$PI = \frac{NPV}{ICO} + 1 = \frac{NPV}{CF_0} + 1. \quad (56)$$

Перевагою застосування критерію індексу рентабельності (PI) є чітке визначення того, у скільки разів віддача перевищує початкові вкладення. Недолік полягає у неможливості визначити час, необхідний, аби досягти прибутковості, а також у тому, що цей критерій не показує конкретну суму коштів, яку отримає інвестор. Також він може не дати правильну відповідь у разі порівняння взаємозаперечних проектів. Крім того, використання індексу рентабельності потребує попереднього оцінювання мінімальної ставки дисконтування або оцінювання вартості капіталу проекту.

Розглянуті основні критерії оцінювання ефективності інвестиційних проектів доволі точні. Їх легко розраховувати, вони базуються на простих формулах і дають змогу порівняно швидко оцінити економічну ефективність інвестиційних проектів. Їх можна використовувати для розв'язання таких питань, як прибутковість проекту; визначення переваг різних варіантів певного проекту; з'ясування того, наскільки один проект ефективніший за інший. Ці критерії мають давати однакові висновки щодо доцільності інвестицій, але на практиці це не так. Застосування показників IRR , NPV ,

ARR , PI тощо за ранжування проектів може призводити до суперечливих результатів у разі різного масштабу інвестицій; різної картини грошових потоків (для одних вони з часом збільшуються, для інших з часом зменшуються тощо); різної тривалості проектів. У таких випадках краще використовувати для порівняння критерій чистої зведеної вартості (NPV). Він найпоширеніший, оскільки дає можливість в абсолютному вимірі порівняти інвестиційні проекти, оцінити їх і обрати ті, від яких інвестору варто очікувати найбільшого приросту прибутку. Крім того, цей показник легко розраховувати на практиці.

Щоб остаточно прийняти рішення про доцільність участі в інвестиційному проекті, інвесторові бажано провести додатково аналіз чутливості (*sensitivity analysis*), тобто аналіз невизначеності типу «...а що, коли...», за якого вхідну інформацію або припущення змінюють порівняно з певним базовим випадком, щоб визначити їхній вплив на значення критерію доцільності інвестицій, наприклад NPV , IRR тощо. Додаткову інформацію можна також отримати, якщо розглянути діапазон імовірних значень, яких можуть набувати аналізовані величини. Важливим аспектом оцінювання ефективності інвестицій є постаудит, який передбачає порівняння фактичних результатів із плановими та пояснення причин виникнення відхилень. Використання постаудиту допомагає удосконалювати підходи щодо майбутнього оцінювання інвестицій.

Розділ 6. АНАЛІЗ ТА ОЦІНЮВАННЯ АКЦІЙ

6.1. Загальне поняття про дійсну (внутрішню) вартість цінних паперів

Одним із напрямів інвестування грошових коштів є купівля цінних паперів на фондовому ринку. Відповідно, проблемою для інвестора стає коректне оцінювання вартості цінних паперів. Розрізняють різні типи вартості цінних паперів, зокрема номінальну, емісійну, ліквідаційну, балансову, ринкову та дійсну (внутрішню). Під *номінальною* вартістю розуміють вартість цінного паперу, вказану на лицьовому боці його бланка. Вона – обов'язковий реквізит для певних цінних паперів, зокрема, акцій, облігацій тощо. *Емісійною* вартістю цінного паперу називають ціну, за якою його розміщено на первинному ринку. Під *балансовою* вартістю мають на увазі вартість активу за даними бухгалтерського балансу. Під час роботи з цінними паперами найважливіші поняття ринкової та дійсної (внутрішньої) вартості.

Ринкова вартість (market value) – ринкова ціна, за якою певний актив (цінний папір) можна продати на конкурентному ринку.

За активного продажу цінних паперів на фондовому ринку визначити ринкову вартість нескладно. Вона дорівнює останній оголошеній ціні цінного паперу. За слабого продажу або його відсутності визначення ринкової вартості цінного паперу базується на певних спеціальних процедурах оцінювання.

Дійсна (внутрішня) вартість (intrinstic value) – ціна, яку певний актив повинен мати з урахуванням усіх чинників, що впливають на формування його вартості (прибутку, майбутніх перспектив, компетентності керівництва тощо).

Під час оцінювання цінних паперів основне завдання для інвестора полягає у визначенні їх дійсної (внутрішньої) вартості. Саме на цьому і буде зосереджено нашу увагу надалі.

Існують різні підходи до визначення дійсної (внутрішньої) вартості цінних паперів, найпоширенішими серед яких є фундаментальний і технічний. Технічний підхід засновано на аналізі динаміки ринкових цін цінного паперу за минулі періоди та обсягів фондових операцій із купівлі-продажу цих інструментів. Внутрішню вартість визначають екстраполяцією даних, які характеризують змінність ринкової ціни цінного паперу. В українській практиці поширеніший фундаментальний підхід. Він базується на оцінюванні внутрішньої вартості цінного паперу за допомогою дисконтування майбутніх надходжень. За цим підходом поточну вартість цінного паперу приймають рівною сумі дисконтованих грошових потоків, які надходять до його власника протягом періоду зберігання. Варто зауважити, що використання фундаментального підходу має свої особливості під час визначення внутрішньої вартості окремих типів цінних паперів. Найскладніша проблема – визначення внутрішньої вартості акцій.

6.2. Загальне поняття про акції та методи визначення їх дійсної (внутрішньої) вартості

За Законом України «Про цінні папери і фондову біржу» № 1201-XII від 18.06.1991 р., акцією називають «цінний папір без установленого строку обігу, що засвідчує пайову участь у статутному фонді акціонерного товариства, підтверджує членство в акціонерному товаристві та право на участь в управлінні ним, дає право його власникові на одержання частини прибутку у вигляді дивіденду, а також на участь у розподілі майна у разі ліквідації акціонерного товариства».

Таким чином, акції – це пайові цінні папери, що підтверджують право власності та мають певну вартість і дохідність. Як правило, вони належать до безстрокових фінансових інструментів. Згідно з українським законодавством, розрізняють привілейовані та звичайні (прості) акції.

Щоб визначити вартість акцій на практиці, здебільшого використовують метод дисконтування дивідендів (капіталізації доходів), суть якого полягає в тому, що вартість акції розглядають як теперішню вартість її майбутніх доходів, тобто дивідендів. Відповідно, для визначення її дійсної (внутрішньої) вартості очікувані грошові потоки дисконтують до теперішньої вартості зі ставкою дисконтування, що максимально відображає всі ризики та невизначеність щодо майбутніх доходів.

Оцінювання вартості акцій має свої особливості залежно від типу акцій (привілейовані, звичайні) і темпів зміни дивідендів. З огляду на це розрізняють дві узагальнені моделі оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості акцій:

1. Модель оцінювання вартості привілейованих акцій на основі визначення поточної вартості їх дивідендів, що будуть сплачені в майбутньому.
2. Модель оцінювання вартості звичайних акцій на основі визначення поточної вартості дивідендів, що будуть сплачені в майбутньому.

6.3. Оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості привілейованих акцій

Привілейовані акції (preferred stock) – тип акцій, за яким, як правило, передбачено виплату фіксованих дивідендів.

Дивіденди за привілейованими акціями виплачують раз на рік за підсумками календарного року у зазначеному розмірі незалежно від обсягу прибутку, отриманого акціонерним товариством у відповідному році. Якщо обсяг отриманого прибутку недостатній для виплати дивідендів за привілейованими акціями, їх виплачують за рахунок резервного фонду.

У привілейованих акцій є певні переваги порівняно зі звичайними акціями. Вони дають їхнім власникам першочергове право на одержання дивідендів і пред'явлення вимог на активи акціонерного товариства в разі його ліквідації. При цьому власники привілейованих акцій, як правило, не мають права голосу на зборах акціонерів,

якщо інше не передбачено статутом. Здебільшого привілейовані акції купують інші акціонерні товариства або компанії, оскільки дивіденди, які забезпечують дохід за ними, обкладають податком за нижчою ставкою. Крім того, вони дають вищий пріоритет за претензіями на майно, ніж звичайні акції.

Отже, для розрахунку дійсної (внутрішньої) вартості привілейованих акцій важливо, що вони мають фіксовану природу виплат і не передбачають заздалегідь оголошеного терміну погашення. Відповідно, дивіденди, які виплачують за ними, є аналогом довічної ренти, для оцінювання зведеної вартості якої потрібно визначити зведену вартість нескінченних фіксованих потоків дивідендів.

Загальна формула для розрахунку теперішньої вартості потоку фіксованих дивідендів за привілейованою акцією має такий вигляд:

$$\begin{aligned} V &= D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^1} \right] + D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^2} \right] + \dots + D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^\infty} \right] = \\ &= D_p \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+k_p)^t} \right] = D_p \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_p)^\infty}}{k_p} \right] = D_p \left[\frac{1}{k_p} - \frac{1}{k_p (1+k_p)^\infty} \right] = (57) \\ &= D_p (PVIFA_{k_p, \infty}), \end{aligned}$$

де V – оцінка вартості привілейованої акції; D_p – оголошена величина щорічних дивідендів; k_p – очікувана інвесторами ставка дисконтування; $PVIFA_{k_p, \infty}$ – коефіцієнт зведеної вартості довічної ренти для ставки дисконтування k_p .

Неважко помітити, що у формулі (57) величина $\frac{1}{(1+k_p)^\infty} \rightarrow 0$ ($0 < k_p < 1$). Відповідно, цю формулу можна переписати у спрощеному вигляді, підставивши замість зазначеного виразу нуль, звідки отримаємо:

$$V = D_p \left[\frac{1}{k_p} \right] = \frac{D_p}{k_p}. \quad (58)$$

Приклад 29. Компанія «Рута» емітує 9-відсоткові привілейовані акції номіналом 100 грн, а бажана для інвестора ставка дохідності дорівнює 16 %. Тоді дійсна (внутрішня) вартість однієї акції становитиме:

$$V = \frac{D_p}{k_p} = \frac{9 \text{ (грн)}}{0,16} = 56,25 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, дійсна (внутрішня) вартість 9-відсоткової привілейованої акції, емітованої компанією «Рута», за очікуваної ставки дохідності 16 % становить 56,25 грн. Якщо ринкова вартість привілейованих акцій компанії «Рута» менша, ніж розрахована дійсна вартість, то інвестору варто вкладати грошові кошти в їх купівлю.

Зауважимо, що майже всі випуски акцій передбачають право емітента на достроковий їх викуп (погашення), тобто привілейовані акції можна поступово викупити.

Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості привілейованих акцій, які можуть бути викуплені достроково, здійснюють за модифікованою версією формули (57), яка має такий загальний вигляд:

$$\begin{aligned} V &= D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^1} \right] + D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^2} \right] + \dots + D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_p)^n} = \\ &= D_p \left[\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k_p)^t} \right] + \frac{MV}{(1+k_p)^n} = D_p \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_p)^n}}{k_p} \right] + \frac{MV}{(1+k_p)^n} = \quad (59) \\ &= D_p (PVIFA_{k_p, n}) + MV (PVIF_{k_p, n}), \end{aligned}$$

де V – оцінка вартості привілейованої акції; n – кількість періодів до настання строку погашення привілейованої акції; D_p – оголошена величина щорічних дивідендів; k_p – очікувана інвестором ставка дисконтування; $PVIFA_{k_p, n}$ – коефіцієнт зведеної вартості звичайної ренти для ставки дисконтування k_p та періоду n ; MV – номінальна (оголошена) вартість привілейованої акції.

6.3.1. Оцінювання ринкової ставки дохідності привілейованих акцій

Якщо у рівняння оцінки привілейованих акцій (57)–(59) замість дійсної вартості (V) підставити їх ринкову ціну (P_0), можна визначити *ринкову ставку дохідності (market required rate of return) привілейованих акцій*, яку інколи називають просто *ринковою дохідністю (yield) привілейованих акцій* та позначають через YTM . Ринкова ставка дохідності дає змогу порівнювати цінні папери на єдиній основі.

Ринкову ставку дохідності (ринкову дохідність) привілейованої акції у разі погашення розраховують за формулою:

$$k_p(k_{YTM}) = \frac{D_p}{P_0}, \quad (60)$$

де D_p – оголошена величина щорічних дивідендів; P_0 – ринкова ціна акції.

Приклад 30. Припустимо, що теперішня ринкова ціна акції компанії «Рута» (16-відсоткові привілейовані акції номіналом 100 грн) дорівнює 91,25 грн. Дивіденди сплачуються щорічно. Потрібно визначити її ринкову дохідність.

Знайдемо ринкову дохідність (ринкову ставку дохідності) цієї привілейованої акції за формулою (60):

$$k_p(k_{YTM}) = \frac{D_p}{P_0} = \frac{16}{91,25} = 0,1753 \text{ (17,53 \%)}.$$

Таким чином, ринкова дохідність 16-відсоткової привілейованої акції компанії «Рута» становить 17,53 %. Якщо очікувана інвестором ставка дохідності дорівнює 16 %, то ринкова ставка є більшою, а отже, інвесторові варто вкладати кошти в купівлю акцій компанії «Рута».

Приклад 31. Припустимо, що теперішня ринкова ціна привілейованої акції компанії «Фенікс» (16-відсоткові привілейовані акції номіналом 100 грн) становить 91,25 грн. Її можна викупити достроково через три роки. Дивіденди виплачуються щорічно.

Знайдемо ринкову дохідність цієї привілейованої акції з достроковим викупом через три роки за формулою (59):

$$P_0 = D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^1} \right] + D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^2} \right] + \dots + D_p \left[\frac{1}{(1+k_p)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_p)^n} =$$

$$= D_p (PVIFA_{k_p, n}) + MV(PVIF_{k_p, n}),$$

де P_0 – ринкова ціна акції, MV – номінал акції.

Один із можливих методів знаходження за цією формулою ринкової дохідності привілейованої акції, викуп якої можливий через три роки, – метод інтерполяції.

Він складається з певних етапів. На першому етапі припустимо, що ринкова дохідність акції дорівнює 15 %. Знайдемо, чому дорівнюватиме вартість акції:

$$V = 16(PVIFA_{15\%, 3}) + 100(PVIF_{15\%, 3}) =$$

$$= 16(3,473) + 100(0,658) = 121,368 \text{ (грн)}.$$

Оскільки за ставки дисконтування 15 % розрахована вартість акції перевищує її ринкову вартість, збільшимо ставку до 20 % і зробимо аналогічні розрахунки:

$$V = 16(PVIFA_{20\%, 3}) + 100(PVIF_{20\%, 3}) = 16(1,952) + 100(0,579) =$$

$$= 31,232 + 57,9 = 89,132 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, ринкова дохідність привілейованої акції перебуває в межах між 15 % та 20 %. Щоб точно її визначити, скористаємося формулою (42) для інтерпольованого значення:

$$k_{YTM} = i_L + \frac{(i_H - i_L)(PV_L - PV_{YTM})}{(PV_L - PV_H)} =$$

$$= 15\% + \frac{(20\% - 15\%)(121,368 - 91,25)}{(121,368 - 89,132)} = 15\% + 4,671\% \approx 19,67\%,$$

де PV_L , PV_H , PV_{YTM} – зведені вартості привілейованої акції за ставок дисконтування, відповідно, i_L , i_H , k_{YTM} .

Визначена методом інтерполяції ринкова дохідність привілейованої акції компанії «Фенікс» з правом викупу через три роки дорівнює 19,67 %.

6.4. Оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості звичайних акцій

Звичайні акції (common stock) – цінні папери, які надають інвестору право на певну частку власності (та ризику) в акціонерному товаристві (на підприємстві).

На відміну від привілейованих акцій, звичайні акції мають більшу невизначеність майбутнього грошового потоку, адже виплата дивідендів за ними не обов'язкова. Звичайні акції – це, як правило, безстрокові фінансові інструменти. Дивіденди за ними мають, відповідно, виплачуватися нескінченно довго, утворюючи грошові потоки. Загалом грошовий потік від звичайних або привілейованих акцій вимірюють розміром щорічних дивідендів і приростом ціни акцій.

Очікуване збільшення грошового потоку (дивідендів) підвищує ціну акцій, і, навпаки, ціна знижується, якщо грошовий потік стає непевним. Ця взаємозалежність є основною для оцінювання звичайних акцій.

Класично вартість звичайних акцій визначають на основі очікуваних майбутніх дивідендів та майбутнього курсу акцій, який, своєю чергою, також базується на очікуваних майбутніх дивідендах. З огляду на це основою для оцінювання вартості звичайних акцій мають бути дивіденди (самі дивіденди можуть передбачати будь-які виплати акціонерам, зокрема й викуп акцій). Але, крім цього, на вартість звичайних акцій впливають також тривалість періоду обігу цінного паперу, темпи приросту дивідендів і ставка дисконтування. Темпи приросту дивідендів – результат дивідендної політики конкретного підприємства. Ставку дисконтування інвестор обирає самостійно, керуючись власними міркуваннями, доступними альтернативними напрямками інвестування чи іншими ринковими індикаторами. Загалом ставку дисконтування можуть приймати рівною: відсотковій ставці за банківськими депозитами; ставці доходності за іншими фінансовими інструментами з аналогічним рівнем ризику; сумі безризикової ставки (як правило, за казначейськими зобов'язаннями уряду) та премії за ризик.

Як ми зазначали, основним підходом для оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості звичайних акцій є метод дисконтування ди-

відендів (під дивідендами у широкому сенсі будемо розуміти майбутні надходження за акціями). Розрізняють різні методи дисконтування, наприклад, метод оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій як нескінченного потоку дивідендів; метод оцінювання акцій для дивідендів з постійними темпами приросту; метод оцінювання акцій на основі коефіцієнта прибутку; метод оцінювання акцій з постійними дивідендами; метод оцінювання акцій для дивідендів з різними фазами приросту тощо. Розглянемо кожний із цих методів докладніше.

6.4.1. Оцінювання дійсної (внутрішньої) вартості звичайних акцій як нескінченного потоку дивідендів

Припустимо, що за звичайною акцією з необмеженим терміном обігу інвестор очікує потоки дивідендів обсягом D_t , що сплачуються наприкінці t -го періоду, $t = 1, \infty$. Дійсна (внутрішня) вартість такої акції за моделлю дисконтування нескінченного потоку дивідендів дорівнюватиме:

$$V = \frac{D_1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_\infty}{(1+k_e)^\infty} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k_e)^t}, \quad (61)$$

де V – внутрішня вартість звичайної акції; D_t – дивіденди, що сплачуються наприкінці t -го періоду; k_e – очікувана інвестором ставка дохідності (капіталізації).

Зауважимо, що використовувати формулу (61) на практиці доволі складно, оскільки потрібно прогнозувати грошові потоки з необмеженим періодом, що особливо нелегко в умовах України внаслідок особливостей українського фондового ринку, який перебуває на етапі становлення та має нетривалу історію. Цей факт ускладнює розгляд звичайних акцій українських підприємств як цінних паперів із необмеженим терміном існування. Крім того, дивіденди за звичайними акціями в Україні, як правило, не виплачують, а самі акції купують, щоб отримати право на певну частку підприємства або встановити контроль над ним.

Згідно з Положенням Національного банку України «Про порядок визначення справедливої вартості та зменшення корисності

цінних паперів», затвердженим Постановою НБУ від 17.12.2003 р., під час розрахунку вартості пайових цінних паперів із нефіксованим доходом в умовах України рекомендовано враховувати не нескінченний період, а обмежитися сімома роками, що, певна річ, зменшує невизначеність прогнозу про виплату дивідендів за акціями.

Приклад 32. Припустимо, що за звичайною акцією товариства «Рута» номіналом 1000 грн із необмеженим терміном обігу спрогнозовано потоки дивідендів протягом семи наступних років, значення яких наведено в табл. 9. Очікувана інвестором ставка дисконтування з урахуванням можливих ризиків становить 10 %. Необхідно оцінити внутрішню вартість такої акції в умовах України.

Таблиця 9. Графік надходжень дивідендів за звичайною акцією товариства «Рута» протягом семи років

Період	1	2	3	4	5	6	7
Дивіденди	250	200	150	50	50	50	100
Дисконтований потік дивідендів ($k_e = 10\%$)	227,27	165,28	112,69	31,18	31,05	28,2	51,3

Для розрахунку внутрішньої вартості акції скористаємося формулою індексу рентабельності (61), визначивши попередньо дисконтований потік дивідендів для ставки дисконтування $k_e = 10\%$, розрахунки якого також подано в табл. 9. Підставивши результати розрахунків із табл. 9 у формулу (61) та обмежившись семирічним періодом, отримаємо:

$$V = \frac{D_1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_7}{(1+k_e)^7} =$$

$$= 227,27 + 165,28 + 112,69 + 31,18 + 31,05 + 28,2 + 51,3 = 646,97 \text{ (грн)}.$$

Отже, дійсна (внутрішня) вартість звичайної акції товариства «Рута» становить 646,97 грн за ставки дисконтування 10 %.

Модифікацію формули (61) можна також використати в разі, якщо через певний період часу, що минув з моменту випуску акції, інвестори вирішують її придбати. Припустимо, товариство «Рута» випустило в обіг звичайні акції номіналом 1000 грн, через t років інвестори готові купити звичайні акції цього товариства. Їхні оцін-

ки базуються на очікуваних дивідендах і майбутній вартості акцій. Тоді внутрішню вартість акцій для інвесторів можна обчислити за формулою, яка є модифікацією формули (61):

$$V = \frac{D_1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_t}{(1+k_e)^t} + \frac{P_t}{(1+k_e)^t}, \quad (62)$$

де P_t – очікувана ціна продажу акцій через t років.

6.4.2. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій із постійними дивідендами

Формула (61) значно спрощується, якщо за звичайними акціями очікується отримання однакової суми дивідендів протягом нескінченного періоду часу. В такому разі загальна формула для оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій має вигляд:

$$\begin{aligned} V &= D \left[\frac{1}{(1+k_e)^1} \right] + D \left[\frac{1}{(1+k_e)^2} \right] + \dots + D \left[\frac{1}{(1+k_e)^\infty} \right] = \\ &= D \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+k_e)^t} \right] = D \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_e)^\infty}}{k_e} \right] = \frac{D}{k_e}, \text{ оскільки } \frac{1}{(1+k_e)^\infty} \rightarrow 0, \end{aligned} \quad (63)$$

де V – оцінка вартості звичайних акцій; D – очікувані постійні дивіденди на акції; k_e – бажана для інвесторів ставка дисконтування.

Нескладно помітити, що формула оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій у разі очікуваної виплати постійних дивідендів збігається з формулою оцінювання вартості привілейованих акцій, тобто з формулою (58), а також аналогічна формулі оцінювання теперішнього значення довічної ренти.

Приклад 33. Компанія «Рута» випустила звичайні акції номіналом 1000 грн. Очікується, що за цими акціями щорічно буде сплачено однакові дивіденди в розмірі 120 грн. Внутрішня вартість такої акції за бажаною для інвесторів ставки дохідності 16 % ($k_e = 16\%$) становитиме:

$$V = \frac{D}{k_e} = \frac{120}{0,16} = 750 \quad (\text{грн}).$$

Таким чином, дійсна (внутрішня) вартість звичайної акції, емітованої компанією «Рута», за ставки дохідності 16 % дорівнює 750 грн. Якщо ринкова вартість таких акцій менша, ніж розрахована дійсна вартість, то інвесторові варто вкладати гроші в їх купівлю.

6.4.3. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій за моделлю дисконтування дивідендів із постійним темпом зростання (модель Гордона)

На практиці для спрощення розрахунку нескінченної суми прогнозних значень дивідендів, очікуваних за звичайними акціями, використовують різні припущення. Одним із найпоширеніших є припущення щодо зростання дивідендів із постійним темпом, тобто розглядають випадок, коли для дивідендних виплат за будь-які два послідовні періоди t та $(t + 1)$ виконано рівність:

$$D_{t+1} = D_t \times (1 + g), t = \overline{1, \infty}, \quad (64)$$

де D_t – дивіденди за звичайною акцією в t період; g – коефіцієнт зростання дивідендів.

Дивіденди в такому разі називають дивідендами з постійним темпом зростання. Якщо поточна величина дивідендів на одну акцію становить D_0 , то внутрішню вартість звичайної акції з постійним темпом зростання дивідендів g можна записати як нескінченну суму зведеної вартості дивідендів:

$$V = \frac{D_0(1+g)}{(1+k_e)^1} + \frac{D_0(1+g)^2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_0(1+g)^\infty}{(1+k_e)^\infty} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_0(1+g)^t}{(1+k_e)^t}, \quad (65)$$

де D_0 – поточна величина дивідендів на одну акцію; g – постійний темп зростання (швидкість); k_e – очікувана інвестором ставка дисконтування.

Для використання на практиці формулу (65) можна значно спростити. Для цього припустимо, що $k_e > g$ (інакше вартість акції

стає нескінченно великою). Домножимо обидві частини (65) на $\frac{(1+k_e)}{(1+g)}$ й отримаємо:

$$V \left(\frac{(1+k_e)}{(1+g)} \right) = \left[\frac{(1+k_e)}{(1+g)} \right] \left[\frac{D_0(1+g)}{(1+k_e)^1} + \frac{D_0(1+g)^2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_0(1+g)^\infty}{(1+k_e)^\infty} \right]. \quad (66)$$

Від (66) відніmemo (65) й маємо:

$$V \left(\frac{(1+k_e)}{(1+g)} \right) - V = D_0 - \frac{D_0(1+g)^\infty}{(1+k_e)^\infty}. \quad (67)$$

Оскільки $\frac{(1+g)^\infty}{(1+k_e)^\infty} \rightarrow 0$, вираз спрощується так:

$$V \left(\frac{(1+k_e)}{(1+g)} - 1 \right) = D_0, \text{ або } V \left(\frac{(1+k_e) - (1+g)}{(1+g)} \right) = D_0,$$

звідки маємо:

$$V(k_e - g) = D_0(1+g). \quad (68)$$

Переписавши вираз (68) щодо значення внутрішньої вартості звичайної акції з постійним темпом зростання дивідендів, остаточно маємо:

$$V = \frac{D_1}{(k_e - g)}, \quad (69)$$

де $D_1 = D_0(1+g)$ – річні дивіденди, очікувані наприкінці наступного року.

Варто звернути увагу, що в чисельнику формули (69) використано не поточне значення дивідендів (D_0), а їхнє значення у наступному році, тобто D_1 .

Зауважимо, що припущення щодо зростання дивідендів із постійним темпом більш реалістичне, ніж припущення щодо постійних обсягів дивідендів, оскільки теперішня вартість постійних дивідендних виплат різко зменшується в разі зростання часового проміжку, а теперішня вартість дивідендів із постійним коефіцієнтом

зростання не має такого стрімкого падіння завдяки постійному зростанню дивідендів з часом.

Приклад 34. Припустимо, що очікувана величина дивідендів компанії «Рута» в період часу $t = 1$ становить $D_1 = 4$ грн, дивіденди зростатимуть безперервно зі швидкістю $g = 6\%$, відповідна ставка дисконтування $k_e = 14\%$. Потрібно знайти внутрішню вартість звичайної акції.

Для цього скористаємося формулою (69), за якою отримаємо:

$$V = \frac{D_1}{(k_e - g)} = \frac{4}{(0,14 - 0,06)} = 50 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, внутрішня вартість звичайної акції за умови, що її дивіденди зростають із постійним темпом приросту 6% , дорівнює 50 грн. за ставки дисконтування 14% . Дивіденди в поточний період часу для такої акції становитимуть:

$$D_0 = \frac{D_1}{(1 + g)} = \frac{4}{(1,06)} = 3,77 \text{ (грн)}.$$

6.4.4. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій за моделлю дисконтування дивідендів з різними фазами зростання

Якщо дивіденди на звичайну (просту) акцію зростають нерівномірно, інвестор повинен обчислити майбутні дивіденди окремо за кожен період, потім дисконтувати ці суми до теперішньої вартості та просумувати отримані результати. Таким чином, ідея оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій з дивідендами, що мають різні фази зростання, полягає у поділі загального періоду на часові інтервали, протягом яких дивіденди чи їх темп зростання можна вважати константою, та використанні відповідних формул для кожного інтервалу окремо з подальшим сумуванням результатів розрахунків.

Приклад 35. Припустимо, що поточні дивіденди на звичайну акцію компанії «Рута» становлять 2 грн ($D_0 = 2$ грн), очікувана ставка дохідності $k_e = 14\%$. Передбачено, що темпи зростання на одну акцію протягом п'яти років складуть 10% ($g_1 = 10\%$), а потім спадуть

до 6 % ($g_2 = 6\%$). Потрібно знайти внутрішню (дійсну) вартість такої акції.

Оскільки темп зростання акції змінюватиметься лише раз, то загальний період розбіємо на дві частини і за загальною формулою (65) та (69) отримаємо:

$$V = \sum_{t=1}^5 \frac{D_0 (1,10)^t}{(1+k_e)^t} + \left[\frac{1}{(1+k_e)^5} \right] \left[\frac{D_6}{(k_e - 0,06)} \right], \quad (70)$$

Щоб скористатися формулою (70), треба спочатку знайти значення дивідендів для шостого періоду. Воно дорівнюватиме:

$$D_6 = D_5 \times (1,06) = [2 \times (1,10)^5] \times 1,06 = 3,22 \times 1,06 = 3,41. \quad (71)$$

Підставивши отримане значення у формулу (70), маємо:

$$V = \sum_{t=1}^5 \frac{2(1,10)^t}{(1,14)^t} + \left[\frac{1}{(1+0,14)^5} \right] \left[\frac{3,41}{(0,14 - 0,06)} \right] = 8,99 + 22,13 = 31,12 \text{ (грн)}.$$

Отже, внутрішня вартість звичайної акції з різними фазами зростання дивідендів дорівнює 31,12 грн.

Зауважимо, що можуть існувати акції з різними фазами зростання, але їхню внутрішню вартість розраховують аналогічно.

6.4.5. Оцінювання внутрішньої вартості звичайних акцій на основі коефіцієнта прибутку

Сутність методу оцінювання звичайної акції на основі коефіцієнта прибутку (*conversation to an earning multiplier approach*) полягає в тому, що інвестор приймає рішення про купівлю цінного паперу (звичайної акції) з урахуванням того, скільки він готовий заплатити за кожну гривню своїх майбутніх прибутків.

Позначимо через b постійну частку прибутку, яку акціонерне товариство (компанія) утримує для розвитку свого бізнесу, відповідно $(1 - b)$ – постійна частка прибутку, яку спрямовують на виплату дивідендів і називають коефіцієнтом виплати дивідендів. Відповідно, його значення за перший період можна записати у такому формалізованому вигляді:

$$(1-b) = \frac{D_1}{E_1}, \quad (72)$$

де E_1 – величина очікуваного прибутку на одну акцію за перший період; D_1 – дивіденди, сплачені у першому періоді. Підставляючи вираз (72) у формулу (69), отримаємо:

$$V = \frac{E_1(1-b)}{(k_e - g)}. \quad (73)$$

За формулою (73) можна визначити внутрішню вартість звичайної акції, що базується на величині очікуваного прибутку за перший період

Приклад 36. Припустимо, що відсоток утримання прибутку компанії «Рута» для розвитку свого бізнесу становить 40 %, а величина очікуваного прибутку на одну акцію за перший період дорівнює 6,67 грн ($E_1 = 6,67$). Бажана для інвесторів ставка дохідності (ставка дисконтування) – 14 %. Потрібно визначити внутрішню вартість звичайної акції компанії «Рута».

Для цього скористаємося формулою (73) й отримаємо:

$$V = \frac{E_1(1-b)}{(k_e - g)} = \frac{6,67(0,60)}{(0,14 - 0,06)} = 50 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, внутрішня (дійсна) вартість акції – 50 грн.

Знаючи внутрішню вартість звичайної акції та очікуваний прибуток на одну акцію, можна розрахувати коефіцієнт прибутку (KP) за формулою:

$$KP = \frac{V}{E_1} = \frac{(1-b)}{(k_e - g)}. \quad (74)$$

В умовах прикладу значення коефіцієнта прибутку таке:

$$\frac{V}{E_1} = \frac{(1-b)}{(k_e - g)} = \frac{(1-0,4)}{(0,14 - 0,06)} = 7,5.$$

Отже, очікуваний прибуток на одну звичайну акцію, що дорівнює в нашому прикладі 6,67 грн, разом із коефіцієнтом прибутку 7,5 дають змогу визначити, що ціна однієї звичайної акції компанії становить 50 грн:

$$6,67 \text{ (грн)} \times 7,5 = 50 \text{ (грн)}.$$

6.4.6. Оцінювання ринкової ставки дохідності звичайних акцій

На практиці інвестори одночасно з визначенням внутрішньої (дійсної) ціни звичайних акцій оцінюють ринкову ставку дохідності, яку часто називають ринковою дохідністю звичайної акції. Для цього, як і у випадку знаходження ринкової дохідності привілейованих акцій, потрібно у відповідні рівняння оцінки звичайних акцій (63–73) замість дійсної вартості (V) підставити їх ринкову ціну (P_0) та знайти ринкову ставку дохідності (*market required rate of return*) звичайних акцій, яку позначають через $k_e = k_{YTM}$. Ринкова ставка дохідності звичайних акцій дає змогу порівнювати їх на єдиній основі.

Ринкову дохідність звичайної акції, внутрішню вартість якої розраховують за моделлю дисконтування постійних дивідендів, знаходять за формулою:

$$k_e(k_{YTM}) = \frac{D}{P_0}, \quad (75)$$

де D – очікувана величина щорічних дивідендів за звичайними акціями; P_0 – ринкова ціна звичайної акції.

Приклад 37. Припустимо, що ринкова ціна звичайної акції компанії «Рута» дорівнює 95 грн. Інвестор очікує щорічної сплати дивідендів за нею у розмірі 16 грн. Необхідно визначити ринкову дохідність акції.

Знайдемо її за формулою (75):

$$k_e(k_{YTM}) = \frac{D}{P_0} = \frac{16}{95} = 0,1682 \text{ (16,8 \%)}.$$

Таким чином, ринкова дохідність звичайної акції компанії «Рута» становить 16,8 %. Якщо очікувана інвесторами ставка дохідності дорівнює 16 %, то ринкова ставка є більшою, а отже, інвестору варто інвестувати кошти в купівлю акцій компанії «Рута».

Ринкову дохідність звичайної акції, внутрішню вартість якої обчислюють за моделлю дисконтування дивідендів із постійним темпом зростання, обчислюють за формулою:

$$k_e(k_{YTM}) = (D_1 / P_0) + g, \quad (76)$$

де D_1 – величина дивідендів, очікувана в першому періоді; P_0 – ринкова ціна звичайної акції; g – темп зростання дивідендів.

Приклад 38. Припустимо, що очікувана величина дивідендів компанії «Рута» в період часу $t = 1$ становить $D_1 = 4$ грн, дивіденди зростатимуть безперервно зі швидкістю $g = 6\%$. Ринкова ціна акції – 95 грн. Необхідно знайти її ринкову дохідність.

Для цього використаємо формулу (76), за якою отримаємо:

$$k_e(k_{\text{ГТМ}}) = (D_1 / P_0) + g = \frac{4}{95} + 0,06 = 0,042 + 0,06 = 0,102 \text{ (10,2 \%)}.$$

Таким чином, ринкова дохідність звичайної акції за умови, що її дивіденди зростають із постійним темпом приросту 6 %, дорівнює 10,2 %.

Ринкову дохідність звичайної акції, внутрішню вартість якої розраховують на основі коефіцієнта прибутку, визначають за формулою:

$$k_e(k_{\text{ГТМ}}) = \frac{E_1(1-b)}{P_0} + g, \quad (77)$$

де E_1 – очікувана величина прибутку в перший період; P_0 – ринкова ціна звичайної акції; g – темп зростання дивідендів.

Приклад 39. Припустимо, що відсоток утримання прибутку компанії «Рута» для розвитку свого бізнесу становить 40 %, а величина очікуваного прибутку на одну акцію за перший період дорівнює 6,67 грн ($E_1 = 6,67$). Ринкова ціна акції – 98 грн. Необхідно визначити ринкову дохідність звичайної акції компанії «Рута».

Для розрахунку скористаємося формулою (77) й отримаємо:

$$k_e(k_{\text{ГТМ}}) = \frac{E_1(1-b)}{P_0} + g = \frac{6,67 \times (0,60)}{98} = 0,0408 \text{ (4 \%)}.$$

Отже, ринкова дохідність акції становить 4 %. Зауважимо, що в загальному випадку для визначення ринкової дохідності звичайних акцій із різними фазами приросту та в разі дисконтування нескінченного потоку дивідендів варто послуговуватися спеціальними фінансовими програмами або фінансовими калькуляторами.

Розділ 7. ФІНАНСОВІ КОЕФІЦІЄНТИ ТА ФОНДОВІ ІНДЕКСИ

7.1. Порівняльна характеристика українських фондових індексів та їх роль у прийнятті інвестиційних рішень

Під час аналізу дохідності цінних паперів для прийняття інвестиційних рішень, зокрема щодо інвестування в акції різних компаній, важливо орієнтуватися на фондові індекси. Їх широке використання у світовій практиці базується на перевіреному протягом багатьох років припущенні, що коливання цін на акції кількох десятків провідних компаній відповідають коливанням цін на всі інші цінні папери фондового ринку.

Фондові індекси – це показники, що характеризують рівень цін акцій та інших активів, які перебувають в обігу на біржах відповідно до обсягу угод. Ці індекси дають інвестору змогу побачити реальну ситуацію на ринку, оцінити вартість акцій, поточний фінансовий і загальний стан компанії, зробити певний прогноз на майбутнє та простежити, як реагує компанія (а саме ціна акцій) на зовнішні чинники. Кожен інвестор має власні уподобання: є інвестори, схильні до ризику; є такі, що надають перевагу стабільному, менш ризиковому доходу. Орієнтуючись на фондові індекси та фінансові коефіцієнти, інвестор обирає такий тип інвестування, який найбільше відповідає його очікуванням.

Зазначимо, що в основі інвестування у цінні папери лежать п'ять основних критеріїв: дохід, зростання, надійність, ліквідність і податкові наслідки. Ці критерії не завжди діють в одному напрямі. Акції можуть давати процентний дохід, однак при цьому забезпечують мінімальний приріст капіталу, натомість акції, які зростають, дають високий приріст капіталу, але жодних дивідендів. Високу на-

дійність акцій супроводжує низька дохідність. У світовій практиці склалися певні закономірності. Якщо економіка перебуває на етапі піднесення і ринок цінних паперів працює без збоїв, варто вкласти приблизно 75 % грошей в акції, 20 % – в облігації і 5 % – у готівку. Якщо фондовому ринку властивий спад, то 30 % – в акції, 40 % – у короткострокові казначейські векселі чи державні облігації й 30 % – у готівку, щоб у майбутньому використати сприятливі умови. Найбільше наведеним критеріям відповідають «блакитні фішки», тобто акції, випущені відомими компаніями, що відрізняються стабільністю в отриманні прибутку і виплаті дивідендів¹.

Фондові індекси зазвичай розраховують за найбільш відомими, ліквідними і повільно зростаючими акціями. У світі існує чимало індексів. Майже кожна країна має власну систему фондових індексів, які відображають рівень і динаміку цін на акції, що залучені до лістингу, тобто допущені до офіційної торгівлі на біржі. У США регулярно публікують дані за 20 індексами, в Європі – за 25, в Японії – за 3. Найбільшого поширення у фінансовому світі набули індекси, розроблені в США. Серед них варто виокремити індекс Доу-Джонса (Dow-Jones Average), зведений індекс Нью-Йоркської фондової біржі (NYSE Composite Index), індекси Американської фондової біржі (AMEX Market Value Index), Національної асоціації дилерів із цінних паперів (NASDAQ Index), індекси «Валью Лайн Еверидж» (VLA), «Вілшир 5000» (Wilshire 5000-Equality Index), агенцій «Standart and Poors 500» (S&P 500), Moody, Fitch, інвестиційних банків (як-от Morgan Steanly). Найдавніший авторитетний і поширений фондовий індекс США й усього світу – індекс Доу-Джонса (DJI), запропонований ще у 1884 році. Цей індекс є показником ринкової активності. Його розраховують складанням цін акцій компаній, які залучені до лістингу на момент закриття біржі, та діленням отриманої суми на кількість акцій, які перебувають в обігу на ринку.

У Великобританії найбільше відомі фондові індекси газети «Financial Times» (FT-SE, FTA, FTO), у Німеччині – індекси FAZ та DAX.

Зважені за розмірами ринкової капіталізації індекси розраховують за обсягами базового (індекси Ласпейреса) або поточного

¹ <http://library.if.ua/book/13/1210.html> – Міжнародний ринок грошей і капіталів.

(індекси Пааше) періоду. За методом Ласпейреса обчислюють індекс цін акцій 30 найбільших німецьких компаній DAX (Deutscher Aktienindex).

За методом Пааше обчислюють французькі індекси CAC-40, CAC-240 (Compagnie des Agents de Change), американські індекси SP500, SP100 (Standard & Poor's), індекси компаній Великобританії FT-SE-100, FT-SE-30 (Financial Times Stock Exchange) ¹.

Розвиток українського фондового ринку зумовив потребу у формуванні українських фондових індексів, які було запроваджено у практику на початку 1997 року. Найвідоміший фондовий індекс України – індекс ПФТС (Першої фондової торговельної системи). Його щоденно розраховує ВАТ «Фондова біржа ПФТС» на базі котирувань основних 20 цінних паперів, що входять до нього. Порівняно із західними індексами індекс ПФТС характеризується більшою динамічністю індексного кошика, тобто у зв'язку зі значними коливаннями на ринку акцій та обмеженою кількістю ліквідних емітентів ПФТС часто доводиться змінювати «блакитні фішки». Ще одна відмінність полягає у незначній кількості учасників індексу (20 емітентів) у той час, як до складу провідних західних входить 100 і більше емітентів.

Зауважимо, що ПФТС – основний український фондовий індекс, який характеризує ринок у цілому.

До менш популярних індексів можна зарахувати: індекси компаній з управління активами «Альфа-капітал», «Societe Generale Ukraine» та КІНТО. Ці індекси базуються на інформації та результатах торгів на ПФТС. Зокрема, серед них варто виокремити такі:

- загальний індекс «Business Partners», який щотижня розраховує компанія «Business Partners». Кількість цінних паперів у базі становить 4–8, ґрунтується на котируваннях ПФТС;
- загальний індекс INDEX-SGU, котрий щотижня розраховує компанія «Societe Generale Ukraine». Кількість цінних паперів у базі – близько 15, ґрунтується на котируваннях ПФТС і власних угодах;
- загальний індекс ProU-50, який розраховує компанія «Prospect Investments» щотижня до серпня, а потім – щоденно. Кількість

¹ <http://www.fondbirzhi.ru/> – біржі та біржова торгівля.

цінних паперів у базі – близько 50, ґрунтується на котируваннях ПФТС;

- загальний індекс «Wood-15», який щотижня розраховує компанія «Wood&Company», базується на котируваннях ПФТС;
- щоденні індекси компанії «Альфа-капітал»: галузеві індекси КАС (металургійна, хімічна, нафтодобувна, машинобудівельна галузі), КАС-20(s) і КАС-20(w), базуються на котируваннях ПФТС.

Особливістю українських фондових індексів є методика їх розрахунку, а саме те, що їх розраховують на основі зваженої середньої вартості акцій усіх компаній. Популярні іноземні індекси, наприклад промисловий індекс Dow-Jones, визначають на основі середнього арифметичного між вартістю акцій.

Для наочного відображення суті фондових індексів України наведемо приклади розрахунку деяких із них.

Приклад 40. Розрахунок індексу ПФТС (PFTS)

Формула розрахунку індексу має такий загальний вигляд:

$$PFTS_t = \frac{SMC_t}{SMC_0},$$

де $PFTS_t$ – поточне значення індексу; SMC_t , SMC_0 – сума ринкової капіталізації компаній, що входять до бази індексу у поточний і базовий періоди відповідно.

Ринкову капіталізацію визначають як добуток ціни та кількості емітованих акцій. Ціну ж, своєю чергою, визначають як ціну останньої угоди в поточний період, яка потрапляє у коридор: найкраща ціна покупки – найкраща ціна продажу в момент закриття торгової сесії. Якщо ж такої угоди немає, то за ціну акції приймають значення середини цього коридора. Початкове значення індексу – 100.

Приклад 41. Розрахунок індексу Wood-15

Індекс Wood-15 базується на методології, розробленій Міжнародною фінансовою корпорацією для ринків, які розвиваються. Ця методологія дає змогу враховувати всі зміни, що відбуваються на ринку, зокрема злиття і поглинання компаній, банкрутство, внесення нових компаній до бази індексу. База індексу фіксується на один місяць.

Формула розрахунку індексу Wood-15 має такий загальний вигляд:

$$I_t = \frac{K_t}{K_0},$$

де I_t – поточне значення індексу; K_t – поточна сумарна ринкова капіталізація компаній, внесених до бази індексу; K_0 – сумарна ринкова капіталізація компаній, внесених до бази індексу, на дату початку розрахунку індексу (13 червня 1997 року).

Таким чином, значення індексу Wood-15 дорівнює загальній ринковій капіталізації компаній, які входять до бази індексу, поділений на початкову капіталізацію цих компаній. База індексу охоплює 15 компаній, що посідають перші місця на українському фондовому ринку за величиною ринкової капіталізації. Початкове значення індексу – 1000.

Приклад 42. Розрахунок простого та зваженого індексів КАС-20

На фондовому ринку України, починаючи з 1 січня 1997 року, офіційно розраховують два види фондового індексу КАС-20 – простий і зважений. Методика його розрахунку відповідає світовим стандартам і базується на зміні ринкової капіталізації компаній, які входять до бази індексу. Простий індекс КАС-20 розраховують для портфельних інвестицій, базою для його розрахунку приймають котирування на купівлю і продаж акцій у ПФТС.

Формула розрахунку простого індексу КАС-20(s) має такий загальний вигляд:

$$КАС-20(s) = \frac{S_1 (Pbid + Pask)}{S_0 (Pbid + Pask)},$$

де S_0 – сума котирувань на купівлю і продаж акцій, що становлять базу індексу в базовому періоді; S_1 – сума котирувань на купівлю і продаж акцій на поточний час; $Pbid$ – котирування на купівлю акцій підприємств; $Pask$ – котирування на продаж акцій підприємств. Початкове значення індексу – 1000.

Формула розрахунку зваженого індексу КАС-20(w) має такий загальний вигляд:

$$КАС-20(w) = \frac{S_1 (Mcap)}{S_0 (Mcap)},$$

де S_0 – сума ринкової капіталізації в базовому періоді; S_1 – сума ринкової капіталізації на поточний час; $Мсар$ – ринкова капіталізація підприємств. Початкове значення індексу – 1216.

Якщо перевагу має простий індекс, а не зважений, інвесторові вигідніше купувати акції різних підприємств, аніж вкладати кошти в акції великих емітентів.

Приклад 43. Розрахунок галузевих індексів КАС

Галузеві фондові індекси КАС розраховує компанія «Альфа-капітал» для галузей металургійної, хімічної, енергетичної, нафтогазової та машинобудівної промисловості.

Формула розрахунку галузевого індексу КАС має такий загальний вигляд:

$$\text{Галузевий КАС-індекс} = \frac{S_1(Мсар)}{S_0(Мсар)},$$

де $S_1(Мсар)$, $S_0(Мсар)$ – сума ринкової капіталізації компаній, що входять до бази індексу на поточну та базову дати відповідно. Початкове значення індексу – 1000.

Аналіз кореляції різних індексів показує тісний зв'язок між ними, тобто, маючи інформацію про один із них, можна робити передбачення щодо зміни інших індексів. Найменше корелює із зазначеними індексами індекс КАС-20(s), оскільки це єдиний індекс, розрахунок якого базується не на зваженому середньому, а на середньому арифметичному між вартістю акцій різних компаній, що входять до його складу. Аналогічний принцип використовують для розрахунку популярних західних індексів, зокрема агенції «Dow-Jones».

Основні відмінності між українськими фондовими індексами полягають у джерелах отримання інформації про ринкову ціну акцій, що спричинено відсутністю єдиного центру котирування. Крім того, проблемою є порівняно невеликий обсяг українського фондового ринку та його залежність від руху коштів іноземних портфельних інвесторів. Фактично українські фондові індекси – індикатор руху коштів іноземних інвесторів на українському ринку, оскільки аналіз статистичних даних за деякі минулі роки показує чітку закономірність між зростанням обсягів залученого іноземного капіталу в Україну та зростанням фондових індексів.

Загальний порівняльний опис і характеристики українських фондових індексів наведено у табл. 10.

Таблиця 10. Порівняльна характеристика українських фондових індексів

Індекси	Компанія, що розраховує	Досліджувана галузь	Кількість цінних паперів у базі	Методика розрахунку	На яких котируваннях базується	Періодичність розрахунку
Business Partners	Business Partners	Загальний	4–8	Зважене середнє	ПФТС	Щотижня
INDEX-SGU	Societe Generale Ukraine	Загальний	Близько 15	Зважене середнє	ПФТС і власні угоди	Щотижня
ProU-50	Prospect Investments	Загальний	50	Зважене середнє	ПФТС, телефонний ринок	До серпня – щотижня, потім – щодня
Wood-15	Wood&Company	Загальний	15	Зважене середнє	ПФТС	Щодня
Галузеві KAC-індекси	«Альфа-капітал»	Металургійна, хімічна, енергетична, нафтогазова, машинобудівна	3–10	Зважене середнє	ПФТС	Щодня
KAC-20(s)	«Альфа-капітал»	Загальний	20	Середнє арифметичне	ПФТС	Щодня
KAC-20(w)	«Альфа-капітал»	Загальний	20	Зважене середнє	ПФТС	Щодня
ПФТС-індекс	ПФТС	Загальний	Близько 20	Зважене середнє	ПФТС	Щодня

Найістотнішою відмінністю між західними й українськими фондовими індексами є те, що західні індекси відображають фактичний фінансовий стан компанії та базуються на зміні ринкової капіталізації компаній, а українські можуть зростати навіть тоді, коли дохідність компаній зменшується. Загалом вивчення динаміки фондового індексу дає можливість робити висновки про поточну кон'юнктуру ринку та інвестиційну привабливість тих чи інших цінних паперів.

Разом з тим фондові індекси – це не лише теоретична конструкція. На основі вивчення фондових індексів приймають конкретні інвестиційні рішення, а вельми часто вони і самі стають інструментом біржової гри. На заході практикують, наприклад, укладання ф'ючерсних та опціонних угод на значення того чи іншого індексу. В Україні вони наразі виконують роль недосконалого фінансового індикатора, тож для обґрунтування інвестиційних рішень інвестор повинен не обмежуватися вивченням одного індексу, а брати до уваги динаміку якомога більшої їх кількості.

Фондові індекси дають змогу під час прийняття інвестиційного рішення про купівлю акцій певних компаній дослідити зміни їхніх цін, порівняти їх зі зміною ринкового індексу або з індексом для певного сегменту ринку та зробити висновки щодо попиту на акції у контексті всього ринку. Фондові індекси активно використовують у моделях оцінювання капітальних активів (*SAPM*-моделях), щоб визначити індекс ринкової дохідності цінних паперів з урахуванням ризику. Крім того, вони дають можливість зіставляти зміни цін у різних сегментах ринку та робити висновки про те, який із них найприбутковіший, порівнювати зміни цін акцій дрібних і великих компаній, а також ціни на акції в різних країнах.

За темпами зростання обсягів продажу останніми роками на українському фондовому ринку лідирують фірми, які визначають науково-технічний прогрес. Їхня діяльність пов'язана насамперед із комп'ютерними технологіями, електронікою, дослідженнями космосу і фармацевтикою.

Під час прийняття будь-якого інвестиційного проекту фондові індекси відіграють вирішальне значення. Усе залежить від мети інвестування, тобто від того, зорієнтований інвестор на акції, курсова вартість яких швидко зростає, чи на поточні доходи; схильний він до високого чи помірному ризику. На основі цього приймають рішення про тип окремої інвестиції або портфеля. Зокрема, індекс ПФТС надає інформацію про найбільш ліквідні і поширені акції компаній, завдяки чому потенційний інвестор може аналізувати інвестиційний клімат країни та обирати конкретні напрями інвестування і конкретні об'єкти. Нині стають важливими інформація про фінансовий стан компанії, оцінювання ліквідності конкретної ін-



вестиції. Якщо фондові індекси вказують на позитивну динаміку упродовж періоду та на потенціал у майбутньому, то такий інвестиційний проект бажаний за умови позитивної динаміки основних фінансових коефіцієнтів компанії.

Отже, фінансові коефіцієнти – це додаткове дієве джерело прийняття рішень щодо інвестування в акції конкретного підприємства чи певної галузі.

7.2. Використання фінансових коефіцієнтів для оцінювання інвестиційної привабливості акцій українських і західних компаній

На різних етапах оцінювання інвестиційної привабливості проекту використовують різноманітні фінансові коефіцієнти. Так, наприклад, обираючи регіон для інвестування, аналізують регіональні індекси; обираючи певні галузі (підгалузі) економіки, додатково аналізують загальні та секторні фондові і фінансові індекси; обираючи окрему компанію, аналізують її фінансові показники та порівнюють їх з аналогічними показниками конкурентів або найкращими показниками в галузі (бенчмаркінг).

Фінансові коефіцієнти (financial ratio) – показники, що відображають зв'язок між двома обліковими показниками й отримані діленням одного на інший. Фактично фінансові коефіцієнти – це співвідношення бухгалтерських показників компанії. Саме за їх допомогою кредитори і потенційні інвестори, а також самі власники бізнесу можуть знайти відповіді на запитання про діяльність, фінансовий стан і перспективи розвитку компанії чи певного бізнесу. Для цього треба порівняти показники аналізованої фірми з показниками інших аналогічних компаній та з нормативними показниками у галузі; простежити тенденцію зміни відповідного показника протягом певного періоду часу. У фінансовій звітності компанії, зокрема, в балансі, звіті про прибутки та збитки, звіті про зміну власного капіталу, про рух грошових коштів, звіті про облікову політику та пояснювальній записці, зазвичай наводять розрахунки та співвідношення основних фінансових коефіцієнтів, які згруповані за сферами інтересів кредиторів, інвесторів і власників фірми. При

цьому торгівці партнери (постачальники товарів і послуг) зацікавлені передусім у платоспроможності фірми. Кредиторська заборгованість перед ними має короткостроковий характер, тому здатність фірми швидко сплатити кошти за рахунками – найкраще підтвердження її платоспроможності.

Зобов'язання перед власниками облігацій є довгостроковими, тому вони більше зацікавлені у здатності фірми забезпечити надходження грошових коштів у довгостроковій перспективі для обслуговування боргу. Цю здатність вони можуть оцінити, аналізуючи структуру капіталу фірми, основні джерела та напрями використання фондів, рентабельність за попередні роки і прогноз рентабельності на майбутнє.

Акціонери фірми і ті, хто приймає рішення щодо інвестування в її акції, передусім зацікавлені в теперішньому й очікуваному прибутку фірми, а також у її стабільності. Вони, як правило, концентрують увагу на аналізі рентабельності фірми, оцінюванні її загального фінансового стану, оскільки це може відобразитися на здатності сплачувати дивіденди та можливості уникнути банкрутства.

Існують різні підходи щодо класифікації фінансових показників. Найпоширенішою класифікацією з точки зору сучасного бізнес-аналізу є їх групування у чотири класи: *коефіцієнти прибутковості та рентабельності; управління активами; фінансової стабільності; ринкові*. Коефіцієнти прибутковості та рентабельності дають змогу оцінити здатність компанії окупувати свої витрати та винагороджувати інвесторів. За допомогою коефіцієнтів управління активами оцінюють здатність топ-менеджменту керувати активами та використовувати їх для отримання прибутку. Коефіцієнти фінансової стабільності допомагають визначити ефективність використання боргу та пов'язаного з ним рівня ризику, а ринкові коефіцієнти показують, як аналізовану компанію оцінюють на ринку. Зазвичай інвесторів насамперед цікавлять ринкові фінансові коефіцієнти. Крім того, на вибір інвестиційного проекту можуть впливати такі основні фінансові коефіцієнти: коефіцієнти ліквідності та рентабельності інвестицій, внутрішня норма прибутку, чиста теперішня вартість, індекс дохідності інвестицій, індекс прибутковості інвестицій та період окупності.

Аналізуючи динаміку коефіцієнтів рентабельності власного капіталу, інвестор може зробити висновок про доцільність купівлі акцій тієї чи іншої компанії. Аналіз коефіцієнтів ліквідності й платоспроможності допомагає оцінити ризикованість інвестиційного проекту і ймовірну неплатоспроможність компанії, що призведе до падіння акцій на ринку.

Докладніше розглянемо основні фінансові показники кожної з чотирьох груп. До ринкових фінансових показників належить насамперед прибуток на одну акцію компанії (*earnings per share – EPS*). Загальна формула розрахунку цього показника має такий вигляд:

$$EPS = (\text{Чистий прибуток до розподілення між власниками звичайних акцій}) / (\text{Середньозважена кількість звичайних акцій в обігу}). \quad (78)$$

Прибуток на одну акцію розраховують у двох варіантах: базовому та розводненому. Базовий показник *EPS* обчислюють за відсутності потенційних звичайних акцій за формулою (78). Розводнений коефіцієнт *EPS* розраховують за наявності потенційних акцій та інших розводнювальних інструментів, зокрема, конвертованих боргових або пайових інструментів, опціонів та сертифікатів на акції; прав, що їх гарантують схеми винагород акціями, умовно випущених акцій (простих акцій, які випускають під час виконання певних контрактних угод) тощо.

До того ж, обрати привабливих емітентів та їхні цінні папери можна зіставленням показників, що характеризують дохідність цінних паперів, зокрема акцій. Такими показниками є: коефіцієнт виплат (відсоток доходів, розподілений серед акціонерів), який обчислюють як відношення сплачених дивідендів на одну акцію до чистого доходу в розрахунку на одну акцію; дохідність акцій (дивідендна віддача), що її розраховують як відношення дивідендів до ринкової ціни акцій; коефіцієнт «ціна-дохід», який визначають як відношення ринкової ціни акції до чистого доходу в розрахунку на одну акцію. Важливий додатковий фінансовий коефіцієнт – показник ціни акції під час первинного розподілу (емісії), розрахований як відношення теперішньої вартості проекту до кількості запущених в обіг акцій.

Відповідно, до основних фінансових коефіцієнтів другої групи, що характеризують прибутковість і рентабельність, зараховують:

показники дохідності активів, дохідності задіяного капіталу, дохідності власного капіталу, величини власного прибутку, операційного прибутку, чистого прибутку тощо, які розраховують за такими загальними формулами:

$$\begin{aligned} & \text{Дохідність активів (return on assets – ROA) =} \\ & = (\text{Чистий прибуток}) / (\text{Середня величина активів}). \end{aligned} \quad (79)$$

$$\begin{aligned} & \text{Дохідність задіяного капіталу (return on capital employed – ROCE) =} \\ & = (\text{Прибуток до процентів і податків}) / \\ & / (\text{Середня величина задіяного капіталу}). \end{aligned} \quad (80)$$

$$\begin{aligned} & \text{Дохідність власного капіталу (return on equity – ROE) =} \\ & = (\text{Чистий прибуток} - \text{Дивіденди за привілейованими акціями}) / \\ & / (\text{Середня величина власного капіталу}). \end{aligned} \quad (81)$$

$$\begin{aligned} & \text{Коефіцієнт валового прибутку (gross profit margin ratio – GPR) =} \\ & = (\text{Валовий прибуток}) / (\text{Обсяг продажу (виручка)}). \end{aligned} \quad (82)$$

$$\begin{aligned} & \text{Коефіцієнт операційного прибутку (operation profit margin ratio – OpR) =} \\ & = (\text{Операційний прибуток}) / (\text{Обсяг продажу (виручка)}). \end{aligned} \quad (83)$$

$$\begin{aligned} & \text{Коефіцієнт чистого прибутку (net profit margin ratio – NpR) =} \\ & = (\text{Чистий прибуток}) / (\text{Обсяг продажу (виручка)}). \end{aligned} \quad (84)$$

Також важливим показником другої групи є прибуток до відрахування податку на прибуток (%) (*earnings / profit before interest, tax and amortization, depreciation – EBIT*):

$$EBIT = EBT + \text{Витрати на фінансування (МСФО)}.$$

До витрат на фінансування належать: витрати на відсотки; курсова різниця за валютними кредитами; комісії за оформлення кредитного договору тощо.

Показник дохідності активів (*ROA*) дає змогу додатково проаналізувати фінансовий важіль компанії. Він відображає, яку частину активів компанії профінансовано коштами, за якими потрібно сплачувати відсотки. Якщо *ROA* більше вартості запозичених коштів, то компанія має позитивний фінансовий важіль, якщо ж менше –

від'ємний. Така інформація допомагає інвестору зробити висновок щодо здатності компанії обслуговувати або покривати свої фінансові зобов'язання.

Загалом показники прибутковості та рентабельності характеризують здатність фірми отримувати прибуток на вкладений капітал. Вони – індикатори фінансового стану й ефективності управління фірмою. Приймаючи рішення щодо інвестування в акції певних компаній, важливо порівняти значення показників прибутковості та рентабельності з їхніми нормативними значеннями для різних сфер бізнесу. У табл. 11 наведено нормативні значення окремих фінансових коефіцієнтів, які розраховано за даними статистики розвинутих країн.

Таблиця 11. Нормативні значення окремих фінансових коефіцієнтів (%) для різних сфер бізнесу

Показник	Виробництво	Оптова торгівля	Роздрібна торгівля
Коефіцієнт валового прибутку	30–40	20–30	40–50
Коефіцієнт операційного прибутку	15–20	10–15	15–20
Коефіцієнт чистого прибутку	5–10	2–7	2–10

До основних показників третьої групи, що характеризують фінансову стійкість компанії, зараховують коефіцієнти капіталізації та коефіцієнт фінансування активів запозиченими коштами, які розраховують за такими загальними формулами:

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт капіталізації 1 (capitalization ratio, gearing ratio – CR)} &= \\ &= (\text{Довгострокові зобов'язання}) / (\text{Власний капітал}). \end{aligned} \quad (85)$$

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт капіталізації 2 (capitalization ratio, gearing ratio – CR)} &= \\ &= (\text{Довгострокові зобов'язання}) / \\ & / (\text{Власний капітал} + \text{Довгострокові зобов'язання}). \end{aligned} \quad (86)$$

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт фінансування активів запозиченими коштами} \\ (\text{debt to total assets ratio – D/A}) &= \\ &= (\text{Довгострокові зобов'язання}) / (\text{Активи}). \end{aligned} \quad (87)$$

Четверта група показників – показники ділової активності. Вони характеризують використання товарно-матеріальних запасів та де-

біторської заборгованості компанії, а також вказують на ліквідність оборотних активів. Коефіцієнти ділової активності (*activity ratio*), також відомі під назвою коефіцієнтів ефективності або оборотності (*efficiency or turnover ratio*), визначають ступінь ефективності використання фірмою власних активів. Своєю чергою, їх можна поділити на дві підгрупи: показники ліквідності та показники управління активами.

Коефіцієнти ліквідності показують здатність фірми виконувати свої короткострокові зобов'язання, тобто спроможність активів фірми перетворюватися на готівку, яка і є абсолютно ліквідним засобом. Недостатня ліквідність може збільшити витрати на фінансування фірми, унеможливити сплату рахунків і виплату дивідендів та зменшує привабливість купівлі акцій компанії. Основні показники ліквідності – коефіцієнт поточної ліквідності та коефіцієнт термінової ліквідності (кислотний тест), які розраховують за такими загальними формулами:

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт поточної ліквідності (current ratio – CR)} &= \\ &= (\text{Поточні активи}) / (\text{Поточні зобов'язання}). \end{aligned} \quad (88)$$

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт термінової ліквідності (acid-test (quick ratio) – QR)} &= \\ &= (\text{Високоліквідні активи}) / (\text{Короткострокові зобов'язання}). \end{aligned} \quad (89)$$

До основних фінансових коефіцієнтів, що характеризують управління активами компанії, належать: оборотність активів, оборотність дебіторської заборгованості, оборотність запасів, оборотність кредиторської заборгованості, оборотність задіяного капіталу, частка чистого грошового потоку від інвестиційної діяльності, коефіцієнт покриття боргу. Ці показники розраховують за такими загальними формулами:

$$\begin{aligned} \text{Оборотність активів (assets turnover – AT)} &= \\ &= (\text{Обсяги продажу}) / (\text{Активи}). \end{aligned} \quad (90)$$

$$\begin{aligned} \text{Оборотність дебіторської заборгованості} \\ (\text{accounts receivable turnover ratio – RT}) &= \\ &= (\text{Продажі в кредит}) / (\text{Дебіторська заборгованість}). \end{aligned} \quad (91)$$

$$\begin{aligned} \text{Оборотність запасів (inventory turnover ratio – IT)} &= \\ &= (\text{Собівартість реалізації}) / (\text{Запаси}). \end{aligned} \quad (92)$$

$$\begin{aligned} \text{Оборотність кредиторської заборгованості} \\ (\text{payables turnover ratio – PT}) &= \quad (93) \\ &= (\text{Закупівля запасів у кредит}) / (\text{Кредиторська заборгованість}). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт оборотності задіяного капіталу} \\ (\text{return on capital employed – RCE}) &= \quad (94) \\ &= (\text{Чистий грошовий потік від операційної діяльності}) / (\text{Задіяний капітал}). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Частка чистого грошового потоку від інвестиційної діяльності} \\ (\text{net cash from operating activities to capital expenditure – NCFO/NCFI}) &= \\ &= (\text{Чистий грошовий потік від операційної діяльності}) / \quad (95) \\ & / (\text{Чистий грошовий потік від інвестиційної діяльності}). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Коефіцієнт покриття боргу} \\ (\text{cash generated from operations to total debt – NCFO/DEBT}) &= \\ &= (\text{Чистий грошовий потік від операційної діяльності}) / \quad (96) \\ & / (\text{Довгострокові запозичені кошти}). \end{aligned}$$

Розглянуті фінансові показники дають змогу провести діагностику різних аспектів «стану здоров'я» компанії та разом із фондовими індексами становлять основу для прийняття інвестиційних рішень про придбання пакета акцій підприємств різних галузей. Вони допомагають інвесторові розрахувати та проаналізувати специфічні ризики і перспективи зростання капіталізації компанії, в акції якої він хоче вкласти фінансові ресурси, перспективи зростання її прибутків, доходу, оцінити фінансову стабільність. Якщо фондові індекси та розглянуті фінансові коефіцієнти вказують на позитивну динаміку протягом певного періоду та на потенціал у майбутньому, то такий інвестиційний проект привабливий.

Розділ 8. ОЦІНЮВАННЯ ОБЛІГАЦІЙ

8.1. Облігації та особливості оцінювання їхньої вартості

Облігація (*bond*) – довгостроковий борговий цінний папір, який випускає держава або корпорація (підприємство, акціонерне товариство). Як боргові цінні папери, облігації є одночасно інструментами фондового і кредитного ринків, що ускладнює аналіз їхньої вартості та дохідності.

Згідно із Законом України «Про цінні папери і фондову біржу» № 1201-XII від 18.06.1991 р., облігацією називають «цінний папір, що засвідчує внесення його власником грошових коштів і підтверджує зобов'язання відшкодувати йому номінальну вартість цього цінного паперу в передбачений у ньому строк із виплатою фіксованого процента (якщо інше не передбачено умовами випуску)».

Таким чином, облігація є зобов'язанням емітента щодо виплати фіксованих сум грошових коштів у фіксовані моменти часу в майбутньому.

За облігацією інвестору періодично сплачують заздалегідь оголошені відсотки (процентний дохід), доки її повністю не погасить компанія-емітент. Облігація характеризується номінальною вартістю (номіналом, *face value*, *principal*, *par value*); терміном погашення (*maturity*); купонною ставкою (купонним доходом, *coupon rate*) або номінальною річною відсотковою ставкою, а також датами виплат відсотків (купонними періодами). Купонна ставка – визначена емітентом відсоткова ставка за облігацією (щорічна величина платежів за відсотками, поділена на номінальну вартість відповідної облігації), а номінал – визначена емітентом вартість певного активу. Отже, облігації здебільшого відрізняються від акцій фіксова-

ним терміном дії; чітко визначеною сумою виплати під час погашення; виплатою фіксованих відсотків. Зауважимо, однак, що існують і безстрокові облигації. Крім того, за облигаціями діє пераважна вимога щодо активів у разі невиконання зобов'язань.

Оцінюючи вартість і дохідність облигацій, важливо враховувати можливий кредитний ризик, що стає причиною розподілу загального оцінювання на дві складові: детерміновану та імовірнісну. Під детермінованим оцінюванням розуміють обіцяну дохідність облигації, а під імовірнісною – очікувану (сподівану) дохідність. Різниця між величинами становить премію за ризик, на яку розраховує інвестор, інвестуючи в певний тип облигацій.

Різноманіття типів облигацій зумовлює додаткові особливості їхнього оцінювання. Облигації бувають як іменними, так і на пред'явника. Крім того, вони можуть вільно обертатися на ринку або з певними обмеженнями, бути процентними або безпроцентними (цільовими), розрізнятися за типами емітентів, сферами розміщення тощо. Загалом облигації можна поділити на дві великі групи: облигації з кінцевим терміном погашення та безстрокові облигації. Серед облигацій з кінцевим терміном погашення виділяють купонні та безкупонні облигації. Своєю чергою, серед купонних облигацій виокремлюють облигації з нарахуванням складних відсотків двічі на рік, з плаваючою процентною ставкою, з правом відклику тощо.

Зауважимо, що випуски облигацій не надто поширені в Україні. Крім того, вони вельми дорогі через виплату високих відсотків для покриття інвесторських ризиків. Водночас у розвинених країнах ринкової економіки, зокрема в Європі, Канаді, Сполучених Штатах Америки, облигації – потужне джерело залучення додаткового капіталу. Так, наприклад, американські підприємства регулярно здійснюють випуск облигацій номіналом 1000 доларів. Їхні облигації можуть бути як гарантованими, так і негарантованими. За гарантованими облигаціями в заставу передають певне забезпечення, за негарантованими застави немає, при цьому ризикованість залежить лише від фінансового достатку емітента. За більшістю облигацій у Сполучених Штатах Америки виплачують певний процентний дохід («ставку купона»), але випускають облигації і з нульовим процентним доходом, і з плаваючою ставкою. Заявлена процентна

ставка за облігацією може дорівнювати або відрізнятися від домінуючої ринкової процентної ставки за цінними паперами з аналогічним ризиком. Якщо заявлена процентна ставка перевищує ринкову, облігацію продають із премією понад номінальну вартість; якщо ставка нижча ринкової процентної ставки, облігацію продають зі знижкою з номінальної вартості.

Приймаючи інвестиційне рішення про купівлю певного типу облігацій, важливо обчислити їхню дохідність; оцінити динаміку премії за ризик; визначити їх розрахункову вартість на будь-який момент до настання терміну погашення; зіставити їхню ринкову ціну та внутрішню (дійсну) вартість.

Під внутрішньою (дійсною, інвестиційною) вартістю облігації розуміють теперішню вартість майбутніх надходжень коштів (купонних виплат і номіналу), дисконтованих з урахуванням певної ставки дисконтування.

Проблема для майже усіх методів обрахунку вартості й ринкової дохідності облігацій полягає у встановленні значення наперед заданої ставки дисконтування. Воно може базуватися на ставці, за якою центральний банк країни кредитує депозитні установи; прогнозних значеннях інфляції та інших загальних орієнтирах. Крім того, орієнтиром інколи обирають значення дохідності певних цінних паперів.

Загальний підхід під час оцінювання вартості облігацій передбачає визначення ставки дисконтування як суми безризикової ставки дохідності та очікуваної інвестором додаткової премії за ризик. Докладніше співвідношення між ризиком і дохідністю, а також фактичні розрахунки ставки ринкової дохідності різних облігацій розглянуто у підрозділі 8.10. Наразі вважатимемо, що ставка дисконтування відома, тому зосередимось на особливостях оцінювання дійсної вартості різних типів облігацій.

8.2. Оцінювання дійсної вартості безстрокових облігацій

Безстрокові облігації не мають терміну погашення. Отже, їх можна вважати радше капіталом, а не борговими вимогами. Прикладом безстрокових облігацій є так звані консолі, які випускає

уряд Об'єднаного Королівства. Особливий тип безстрокових облігацій випускають сьогодні західні банки. Такі облігації здебільшого відкличні, тобто емітент має право (але не обов'язок) викупити облігацію за певних умов, проте перша дата можливого викупу зазвичай ніколи не перевищує п'яти років, тому ці облігації й належать до класу безстрокових.

Безстроковими облігаціями, або консольми (consol), називають облігації, які не мають визначеного терміну погашення. Їх можна розглядати як довічну ренту у формі облігації.

Отже, грошовий потік, який очікують отримати від інвестицій у безстрокові облігації, трактують як ренту (ануїтет), що не має кінцевого терміну.

Загальна формула для розрахунку теперішньої вартості консолі (безстрокової облігації) має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 V &= I \left[\frac{1}{(1+k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^\infty} \right] = I \left[\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+k_d)^t} \right] = \\
 &= I \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_d)^\infty}}{k_d} \right] = I \left[\frac{1}{k_d} - \frac{1}{k_d(1+k_d)^\infty} \right] = I(PVIFA_{k_d, \infty}), \quad (97)
 \end{aligned}$$

де I – фіксовані щорічні виплати (періодичні відсоткові платежі); k_d – бажана для інвестора ставка дохідності.

Оскільки величина k_d перебуває в межах від нуля до одиниці ($0 < k_d < 1$), то $\frac{1}{(1+k_d)^\infty} \rightarrow 0$. Відповідно, формула (97) спрощується до вигляду:

$$V_\infty = I \left[\frac{1}{k_d} \right] = \frac{I}{k_d}. \quad (98)$$

Таким чином, дійсна вартість безкупонної облігації дорівнює сумі фіксованих щорічних виплат за нею, поділеній на бажану для інвестора ставку дохідності.

Приклад 44. Інвестор оцінює можливість купівлі безстрокової облігації, за яку він щорічно отримуватиме би 65 грн. Бажана для нього

ставка дохідності дорівнює 18 %. Чи вигідно інвестору вкладати кошти в таку облігацію?

Оцінимо теперішню вартість облігації за формулою (98) й отримаємо:

$$V_{\infty} = I \left[\frac{1}{k_d} \right] = \frac{I}{k_d} = \frac{65}{0,18} = 361,11 \text{ (грн)}.$$

Отже, 361,11 грн – та сума, яку інвестор згодний заплатити за облігацію. Якщо її ринкова вартість більша 361,11 грн, інвесторові краще відмовитися від такої інвестиції, якщо ж менша або дорівнює 361,11 грн, то придбати облігації варто.

8.3. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості звичайних купонних облігацій

Купонні облігації – це облігації з визначеним терміном погашення. Вони мають такі основні характеристики: номінальну вартість; строк до погашення; процентну ставку; умови виплати відсотків (періодичність виплат).

Згідно з умовами інвестування купонних облігацій, підприємство – емітент облігацій – зобов'язується здійснювати періодичні процентні платежі на річній або піврічній основі, а також погасити номінальну вартість облігації на момент закінчення терміну її дії.

Як ми зазначали, сукупність платежів, яку повинен одержати власник облігації, розтягнена у часі, отже, всі майбутні грошові потоки необхідно продисконтувати до моменту часу, для якого проводять оцінювання вартості облігації. За ставку дисконтування, як правило, приймають прибутковість аналогічних фінансових інструментів. Таким чином, розраховуючи вартість купонної облігації, беруть до уваги потік відсоткових платежів та її номінал (MV), який сплачується наприкінці терміну погашення.

Загальна формула для розрахунку внутрішньої вартості купонної облігації, за якою відсотки сплачують раз на рік, має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 V &= I \left[\frac{1}{(1+k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n} = \\
 &= I \left[\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k_d)^t} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n} = I \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_d)^n}}{k_d} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n} = \quad (99) \\
 &= I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n}),
 \end{aligned}$$

де MV – номінальна вартість (вартість у момент погашення, номінал) облігацій; I – річний процентний платіж; k_d – ставка дисконтування (прибутковість на ринку позичкового капіталу аналогічних облігацій); n – кількість років до погашення; m – періодичність виплат процентів, у цьому випадку $m = 1$ раз на рік.

Часто для зручності теперішню вартість облігації обчислюють за допомогою фінансових таблиць, в яких знаходять значення $PVIFA_{k_d, n}$, $PVIF_{k_d, n}$, а потім підставляють їх у кінцевий вираз формули (99), де $PVIFA_{k_d, n}$ – коефіцієнт (процентний фактор) зведеної вартості анuitету для n періодів і ставки дисконтування k_d ; $PVIF_{k_d, n}$ – коефіцієнт (процентний фактор) зведеної вартості для n періодів і ставки дисконтування k_d .

З урахуванням наведених вище позначень спрощена формула для розрахунку вартості купонних облігацій має такий загальний вигляд:

$$V = I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n}). \quad (100)$$

Приклад 45. Інвестор оцінює можливість купівлі купонної облігації номіналом 2000 грн із купонною ставкою 11 %, до погашення якої залишається дев'ять років ($n = 9$). Ставка дохідності аналогічних цінних паперів на фондовому ринку, а отже, і бажана для інвестора ставка дохідності – 12 %. Чи вигідно інвестору вкладати кошти в облігацію?

Щоб відповісти на запитання, оцінимо теперішню вартість облігації за спрощеною формулою (100). За фінансовими таблицями знай-

демо значення $PVIFA_{k_d, n} = PVIFA_{12\%, 9} = 5,328$; $PVIF_{k_d, n} = PVIF_{12\%, 9} = 0,361$. Відповідно, отримаємо:

$$V = I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n}) = 220 \times PVIFA_{k_d, n} + 2000 \times PVIF_{k_d, n} = \\ = 220 \times 5,328 + 2000 \times 0,361 = 1172,16 + 722 = 1894,16 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, інвестор може заплатити за облігацію 1894,16 грн. Якщо її ринкова вартість більша 1894,16 грн, то йому краще відмовитися від такої інвестиції, якщо ж менша або дорівнює 1894,16 грн, інвесторові варто придбати облігацію. Зазначимо також, що є внутрішня вартість облігації на визначений період часу (1894,16 грн), менша номіналу, який становить 2000 грн. Отже, за ставки дисконтування 12 %, облігація має продаватися з дисконтом і належить до дисконтних облігацій.

Приклад 46. Інвестор оцінює можливість купівлі купонної облігації номіналом 1000 грн із купонною ставкою 10 %, до погашення якої залишається дев'ять років ($n = 9$). Ставка доходності аналогічних цінних паперів на фондовому ринку, а отже, й очікувана інвестором ставка доходності – 8 %. Чи вигідно інвестору вкладати кошти в облігацію?

Оцінимо теперішню вартість облігації за формулою (99) або (100):

$$V = 100 \left[\frac{1}{(1 + 0,08)^1} \right] + \dots + 100 \left[\frac{1}{(1 + 0,08)^9} \right] + \frac{1000}{(1 + 0,08)^9} = \\ = 100(PVIFA_{8\%, 9}) + 1000(PVIF_{8\%, 9}).$$

За фінансовими таблицями знайдемо значення $PVIFA_{k_d, n} = PVIFA_{8\%, 9} = 6,247$; $PVIF_{k_d, n} = PVIF_{8\%, 9} = 0,5$. Відповідно, отримаємо:

$$V = 100 \times 6,247 + 1000 \times 0,5 = 1124,70 \text{ (грн)}.$$

Внутрішня вартість облігації більша її номіналу 1000 грн. Як правило, такі облігації і на ринку продають вище свого номіналу, а отже, вони належать до преміальних облігацій, ринкова вартість яких вища від номіналу.

Якщо ринкова вартість облігації більша 1124,70 грн, інвесторові бажано відмовитися від такої інвестиції, якщо ж менша або дорівнює 1124,70 грн, придбати облігації варто.

Приклад 47. Інвестор оцінює можливість купівлі купонної облігації номіналом 2000 грн із купонною ставкою 12 %, до погашення якої залишається дев'ять років ($n = 9$). Ставка дохідності аналогічних цінних паперів на фондовому ринку, а отже, й очікувана інвестором ставка дохідності – 12 %. Чи вигідно інвестору вкладати кошти в такі облігації?

Для відповіді на запитання оцінимо теперішню вартість облігації за спрощеною формулою (100). За фінансовими таблицями знайдемо значення $PVIFA_{k_d, n} = PVIFA_{12\%, 9} = 5,328$; $PVIF_{k_d, n} = PVIF_{12\%, 9} = 0,361$. Відповідно, отримаємо:

$$V = I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n}) = 240 \times PVIFA_{k_d, n} + 2000 \times PVIF_{k_d, n} = 240 \times 5,328 + 2000 \times 0,361 = 1278,72 + 722 = 2000,72 \approx 2000 \text{ (грн)}.$$

Внутрішня вартість облігації дорівнює її номінальній вартості – 2000 грн. Такі облігації називають паритетними і продають на ринку за номіналом.

Аналізуючи розглянуті приклади, легко помітити певну закономірність:

- 1) якщо ставка дисконтування (k_d) дорівнює купонній ставці, то внутрішня вартість такої облігації дорівнює номінальній і йдеться про паритетні облігації, які розміщують на ринку за номіналом;
- 2) якщо ставка дисконтування (k_d) більша, ніж купонна ставка, то внутрішня вартість такої облігації менша номінальної і йдеться про дисконтні облігації, які розміщують на ринку нижче від номіналу (з дисконтом);
- 3) якщо ставка дисконтування (k_d) менша, ніж купонна ставка, то внутрішня вартість такої облігації більша номінальної і йдеться про преміальні облігації, які розміщують на ринку вище від номіналу (з премією).

8.4. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості купонних облігацій з нарахуванням складних відсотків кілька разів на рік

Здебільшого облігації випускають терміном понад один рік, а відсотки за ними (купонні виплати) виплачують раз на рік. Утім,

можливі випадки, коли відсотки за облігаціями нараховують кілька разів на рік. Тоді вартість облігації зазвичай виявляється дещо вищою, ніж за нарахування відсотків один раз на рік, адже процентні платежі інвестор одержує частіше. Відповідно, зростання вартості облігації впливає на її курсову вартість.

Формула обчислення внутрішньої вартості облігації, якщо нарахування складних відсотків відбувається кілька разів на рік, має такий загальний вигляд:

$$V = (I / m) \left[\sum_{t=1}^{m \times n} \frac{1}{(1 + (k_d / m))^t} \right] + \frac{MV}{(1 + (k_d / m))^{m \times n}} =$$

$$= (I / m)(PVIFA_{k_d/m, m \times n}) + MV(PVIF_{k_d/m, m \times n}), \quad (101)$$

де m – кількість разів нарахування складного відсотка протягом року; $(m \times n)$ – кількість періодів до терміну погашення облігації; (I / m) – періодичні купонні виплати за облігацією; k_d – номінальна очікувана річна відсоткова ставка.

Зазвичай відсоткові виплати за облігаціями здійснюють двічі на рік. У цьому разі формула (101) дещо спрощується і має такий загальний вигляд:

$$V = (I / 2) \left[\sum_{t=1}^{2n} \frac{1}{(1 + (k_d / 2))^t} \right] + \frac{MV}{(1 + (k_d / 2))^{2n}} =$$

$$= (I / 2)(PVIFA_{k_d/2, 2n}) + MV(PVIF_{k_d/2, 2n}), \quad (102)$$

де $m = 2$ – кількість разів нарахування складного відсотка протягом року; $2n$ – кількість піврічних періодів до терміну погашення; $(I / 2)$ – піврічні періодичні купонні виплати за облігацією; k_d – номінальна очікувана річна відсоткова ставка.

Приклад 48. Компанія «Рута» випускає облігації з 10-відсотковим купоном та 12-річним терміном погашення. Бажана ставка доходності – 14 %. Нарахування відсотків відбувається двічі на рік. Номінальна вартість облігації становить 1000 грн. Потрібно визначити її внутрішню вартість.

Для розрахунку внутрішньої вартості облігації введемо такі позначення: $m = 2$ – кількість разів нарахування складного відсотка

протягом року; $(2 \times n) = (2 \times 12) = 24$ – кількість піврічних періодів до терміну погашення; $(I / 2) = (100/2) = 50$ (грн) – періодичні купонні виплати за облігацією; $k_d = 14\%$ – номінальна очікувана річна відсоткова ставка.

Згідно з формулою (102), внутрішня вартість облігації за наведених умов дорівнює:

$$V = (100 / 2) \left[\sum_{t=1}^{24} \frac{1}{(1 + (0,14 / 2))^t} \right] + \frac{1000}{(1 + (0,14 / 2))^{24}} = (50)(PVIFA_{7\%,24}) + 1000(PVIF_{7\%,24}) = 50(11,469) + 1000(0,197) = 770,45 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, внутрішня вартість облігації дорівнює 770,45 грн і менша від її номіналу 1000 грн. Зауважимо, що для розрахунків було використано фінансові таблиці, за якими знайдено відповідні значення $PVIFA_{k_d/2,2n} = PVIFA_{7\%,24} = 11,469$ та $PVIF_{k_d/2,2n} = PVIF_{7\%,24} = 0,197$.

8.5. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості купонних облігацій з плаваючою відсотковою ставкою

Облігація з плаваючою відсотковою ставкою (*floating rate note – FRN*) – це купонна облігація зі змінним купоном, розмір якого може бути прив'язаний до певних макроекономічних показників, наприклад до ставок міжбанківських кредитів (LIBOR, EURIBOR), доходності державних цінних паперів тощо. Розрахунок внутрішньої вартості такого виду облігацій передбачає попередній прогноз купонних виплат.

Загальна формула для розрахунку внутрішньої вартості купонної облігації з плаваючою відсотковою ставкою має такий вигляд:

$$V = \left[\frac{I_1}{(1 + k_d)^1} \right] + \left[\frac{I_2}{(1 + k_d)^2} \right] + \dots + \left[\frac{I_n}{(1 + k_d)^n} \right] + \frac{MV}{(1 + k_d)^n}, \quad (103)$$

де MV – номінальна вартість (вартість у момент погашення, номінал) облігацій; $I_1, I_2, \dots, I_n$ – прогнозні значення процентних платежів (купонних виплат) відповідно в 1, 2, ... n роках; k_d – ставка

дисконтування (прибутковість на ринку позичкового капіталу аналогічних облігацій); n – кількість років до погашення.

Зауважимо, що, оцінюючи внутрішню вартість купонних облігацій із плаваючою відсотковою ставкою, важко скористатися спрощеною формулою, оскільки купонні виплати стають змінною величиною.

Приклад 49. Компанія «Рута» випускає облігації з плаваючою відсотковою ставкою і трирічним терміном погашення. Бажана ставка дохідності для інвесторів становить 14 %. Номінальна вартість облігації – 1000 грн. Спрогнозовано, що в першому році процентна ставка дорівнюватиме 10 %, у другому – 11 %, у третьому – 14 %. Потрібно визначити її внутрішню вартість.

Для цього скористаємося формулою (103), визначивши попередньо обсяг прогнозованих купонних виплат за кожний рік обігу облігації:

$$V = \left[\frac{I_1}{(1+k_d)^1} \right] + \left[\frac{I_2}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + \left[\frac{I_n}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n} = \frac{100}{(1,14)} + \frac{110}{(1,14)^2} + \frac{140}{(1,14)^3} + \frac{1000}{(1,14)^3} = 87,71 + \frac{110}{1,2996} + \frac{140}{1,4815} + \frac{1000}{1,4815} = 1333,42 \text{ (грн)}.$$

Отже, внутрішня вартість облігації з плаваючою відсотковою ставкою товариства «Рута» становить 1333,42 грн за її номінальної вартості 1000 грн.

8.6. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості безкупонних (дисконтних) облігацій

Безкупонні облігації (zero-coupon bond) – облігації, які не передбачають періодичної виплати відсотків, а продаються зі значним дисконтом щодо своєї номінальної вартості. Інвестори отримують вигоду за рахунок зростання ринкової ціни такої облігації. Безкупонні облігації мають номінальну вартість, яку виплачують інвесторів в момент погашення облігації. У процесі емісії такі облігації продають зі знижкою (дисконтом). Звідси походить друга назва безкупонних облігацій – дисконтні. Величину знижки визначають

за відсотковою ставкою облігації. Як правило, безкупонні облігації мають строк погашення від одного до трьох років, але найпоширеніші все-таки однорічні безкупонні облігації. З наближенням дати погашення такої облігації її ринкова ціна зростає.

Загальна формула для оцінювання внутрішньої вартості безкупонної облігації має такий вигляд:

$$V = \frac{MV}{(1 + k_d)^n} = MV(PVIF_{k_d, n}), \quad (104)$$

де MV – номінальна вартість безкупонних облігацій, що є також вартістю у момент погашення; k_d – ставка дисконтування (прибутковість на ринку позичкового капіталу аналогічних облігацій); n – кількість років до погашення; $PVIF_{k_d, n}$ – коефіцієнт зведеної теперішньої вартості (процентний фактор) для n періодів та ставки дисконтування k_d .

У західних країнах деякі безкупонні облігації належать до групи інфляційно-індексованих облігацій, розрахункову дохідність яких дисконтують на основі прогнозних показників інфляції та прирівнюють нулю.

Якщо за цим борговим інструментом грошові виплати здійснюють кілька разів, то формула (104) набуває такого вигляду:

$$V = \frac{MV}{(1 + k_d / m)^{m \times n}}, \quad (105)$$

де n – кількість років до погашення; m – кількість виплат протягом одного року.

Приклад 50. Компанія «Рута» випускає безкупонні облігації номіналом 2500 грн із 10-річним терміном погашення. Якою буде внутрішня вартість облігації, якщо ставка дохідності, бажана для такого типу облігацій, – 12 %?

Для відповіді скористаємося формулою (104), попередньо визначивши з фінансових таблиць коефіцієнт зведеної теперішньої вартості для 10 років і ставки дисконтування 12 %, який дорівнює $PVIF_{k_d, n} = PVIF_{12\%, 10} = 0,322$. Підставивши знайдене значення коефіцієнта у формулу (104), отримаємо:

$$V = \frac{MV}{(1 + k_d)^n} = MV(PVIF_{k_d, n}) = 2500 \times 0,322 = 805 \text{ (грн)}.$$

Отже, якщо інвестор придбає облігацію за 805 грн і погасить через десять років за 2500 грн, його капіталовкладення забезпечить ставку дохідності 12 % за методом складних відсотків.

8.7. Оцінювання внутрішньої (дійсної) вартості облігацій із правом відклику

Облігації з правом відклику (*callable*) дають емітентові змогу через свого фінансового посередника викупити облігації в інвестора, заплативши йому певну відкличну премію. Відкличні облігації – гнучкий інструмент із залучення коштів для емітента. За високої середньоринкової дохідності емітент може залучити лише дорогі кредитні ресурси. Якщо спостерігається тенденція до їх здешевлення (зменшення середньоринкової дохідності), емітент може відкликати старі облігації, випустивши замість них нові під менший відсоток, що дає йому можливість отримати дешевші кредитні ресурси. При цьому можливість відклику облігацій збільшує ступінь невизначеності для інвестора, а отже, зменшує їхню інвестиційну привабливість. Відповідно, за інших рівних умов відкличні облігації повинні мати більшу дохідність, якої досягають за рахунок того, що ціна відклику (*call price*) більша за номінальну вартість. Різниця між ціною відклику та номіналом становить премію за відклик. З урахуванням цього загальна формула для розрахунку внутрішньої вартості відкличної облігації, за якою відсотки сплачують раз на рік, має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 V &= I \left[\frac{1}{(1+k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV + CP}{(1+k_d)^n} = \\
 &= I \left[\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k_d)^t} \right] + \frac{MV + CP}{(1+k_d)^n} = I \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_d)^n}}{k_d} \right] + \frac{MV + CP}{(1+k_d)^n} = (106) \\
 &= I(PVIFA_{k_d, n}) + (MV + CP)(PVIF_{k_d, n}).
 \end{aligned}$$

Загальна формула для розрахунку внутрішньої вартості купонної облигації, за якою відсотки сплачують раз на рік, має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 V &= I \left[\frac{1}{(1+k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV + CP}{(1+k_d)^n} = \\
 &= I \left[\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+k_d)^t} \right] + \frac{MV + CP}{(1+k_d)^n} = I \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+k_d)^n}}{k_d} \right] + \frac{MV + CP}{(1+k_d)^n} = (107) \\
 &= I(PVIFA_{k_d, n}) + (MV + CP)(PVIF_{k_d, n}),
 \end{aligned}$$

де MV – номінальна вартість (вартість у момент погашення, номінал) облигацій; CP – відклична премія; I – річний процентний платіж; k_d – ставка дисконтування (прибутковість на ринку позичкового капіталу аналогічних облигацій); n – кількість років до часу відлику.

Як і в інших випадках, теперішню вартість облигації можна обчислити за допомогою фінансових таблиць, у яких знаходять значення $PVIFA_{k_d, n}$, $PVIF_{k_d, n}$, котрі підставляють у кінцевий вираз формули (107), де $PVIFA_{k_d, n}$ – коефіцієнт (процентний фактор) зведеної вартості анuitету для n періодів і ставки дисконтування k_d ; $PVIF_{k_d, n}$ – коефіцієнт (процентний фактор) зведеної вартості для n періодів та ставки дисконтування k_d .

З урахуванням наведених позначень спрощена формула для розрахунку внутрішньої вартості відкличної облигації має такий загальний вигляд:

$$V = I(PVIFA_{k_d, n}) + (MV + CP)(PVIF_{k_d, n}). \quad (108)$$

Приклад 51. Інвестор оцінює можливість купівлі облигації номіналом 1500 грн із наявністю зауваження про відклик і купонною ставкою 15 %, до погашення якої залишається дев'ять років ($n = 9$). Ставка дохідності аналогічних цінних паперів на фондовому ринку, а отже, і бажана для інвестора ставка дохідності – 12 %. Премія за відклик становить 500 грн. Потрібно оцінити внутрішню вартість такої облигації, якщо її можна буде відкликати через п'ять років.

Оцінимо теперішню вартість облігації за спрощеною формулою (108). За фінансовими таблицями знайдемо значення $PVIFA_{k_d, n} = PVIFA_{12\%, 5} = 3,605$; $PVIF_{k_d, n} = PVIF_{12\%, 9} = 0,567$ й отримаємо:

$$V = I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n}) = 225 \times PVIFA_{k_d, n} + (1500 + 500) \times PVIF_{k_d, n} = 225 \times 3,605 + 2000 \times 0,567 = 811,12 + 1134 = 1945,12 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, 1945,12 грн – сума, яку інвестор може заплатити за облігацію за умови відкликання її через п'ять років.

8.8. Відмінність внутрішньої вартості від чистої зведеної вартості облігацій. Поняття ринкового курсу облігацій

Розглянуті підходи щодо оцінювання внутрішньої вартості облігацій різного типу дають змогу оцінити їхню об'єктивну вартість на ринку. Насправді їх ринкова (реальна) вартість може значно відрізнятися від внутрішньої (дійсної) вартості. Таким чином, внутрішню вартість облігації (V) можна розглядати як її теоретичну ціну, а ринкову вартість (P_0) – як реальну емпіричну ціну. Відхилення емпіричної ціни облігації від теоретичної призводить до того, що деякі облігації у певний період часу переоцінені, а деякі недооцінені, що дає можливість спекулятивної гри на фондовому ринку. Різницю між внутрішньою та ринковою вартістю можна розглядати як чисту зведену вартість облігації:

$$NPV_b = V - P_0, \quad (109)$$

де NPV_b – чиста зведена вартість облігації; V – внутрішня вартість облігації; P_0 – ринкова вартість.

Позитивне значення NPV_b вказує на недооціненість облігації, а отже, її привабливість для інвестора, негативне значення – на переоціненість (у такому разі краще продавати облігації).

Ринковий курс облігації (курсова вартість) – це додатковий критерій щодо прийняття рішень про купівлю або продаж облігацій у разі, якщо номінальна вартість облігації відрізняється від її ринкової вартості. Оскільки ринковий курс – відносний показник, його зручно використовувати для порівняння інвестиційної при-

вабливості облігацій із різною номінальною вартістю. Ринковий курс облігації (курс облігації) розраховують за такою загальною формулою:

$$K = \frac{P_0}{MV} 100, \quad (110)$$

де MV – номінальна вартість (номінал) облігацій; P_0 – ринкова вартість; K – ринковий курс облігації.

Приклад. 52. Інвестор оцінює привабливість облігацій трьох різних компаній відповідно до їх ринкового курсу. Облігації компанії «Рута» номіналом 120 грн продаються на ринку за 115 грн, облігації компанії «Форум» номіналом 300 грн – за 297 грн, а облігації компанії «Еван» номіналом 1000 грн – за 900 грн.

За формулою (110) знайдемо ринковий курс облігацій, який, відповідно, становить:

$$\text{для компанії «Рута»}: K_1 = \frac{P_0}{MV} 100 = \frac{115}{120} \times 100 = 95,83 \text{ (грн);}$$

$$\text{для компанії «Форум»}: K_1 = \frac{P_0}{MV} 100 = \frac{297}{300} \times 100 = 99 \text{ (грн);}$$

$$\text{для компанії «Еван»}: K_1 = \frac{P_0}{MV} 100 = \frac{900}{1000} \times 100 = 90 \text{ (грн).}$$

Таким чином, облігації компанії «Форум» дорожчі, ніж облігації інших компаній, оскільки їхній курс найбільший. Найдешевшими є облігації компанії «Еван», адже їхній курс найнижчий серед трьох проаналізованих.

8.9. Оцінювання поточної доходності облігацій

Корисною додатковою інформацією під час порівняння кількох альтернативних варіантів капіталовкладень є показник поточної доходності облігацій. Незважаючи на спрощеність, його доволі часто використовують на практиці, оскільки він легкий у розрахунок і потребує мінімум інформації. Якщо аналізувати загальний дохід, який можна отримати від облігації, то він, як правило, складається з двох компонентів: купонних виплат за облігацією (за умови, що їх

передбачено) та різниці між номінальною вартістю облігації і ціною її купівлі (якщо облігацію було куплено з дисконтом).

Поточна дохідність у цьому контексті є частиною повної дохідності. Її розраховують як відношення купонних виплат у річному вимірі до поточної ринкової вартості аналізованої облігації. Відповідно, формула для розрахунку поточної дохідності має такий загальний вигляд:

$$Y_c = \frac{m \times I}{P_0} (100\%), \quad (111)$$

де Y_c – поточна вартість облігації у відносному вимірі; m – кількість купонних виплат за рік; I – обсяг однієї купонної виплати; P_0 – поточна ринкова вартість облігації.

Показник поточної вартості – змінна величина, що залежить від зміни ринкової вартості облігації та відображає поточну ситуацію на ринку. Він є спрощеним показником, оскільки не враховує дохід, отримуваний під час погашення облігації. Так, наприклад, облігації з нульовими купонними виплатами мають і нульову поточну дохідність, але можуть бути вельми прибутковими за рахунок значного дисконту від номінальної вартості.

Приклад 53. Припустимо, що за облігацією компанії «Еван» номіналом 1000 грн купонна ставка дорівнює 14 %, а купонні виплати передбачено раз на рік. Інвестор придбав її на ринку за 900 грн. Відповідно, поточна дохідність такої облігації становить:

$$Y_c = \frac{m \times I}{P_0} = \frac{140}{900} = 0,155 (15,5 \%).$$

Якби інвестор придбав цю облігацію за номіналом, то її поточна дохідність знизилася б до:

$$Y_c = \frac{m \times I}{P_0} = \frac{140}{1000} = 0,14 (14 \%).$$

Якби ціна облігації на ринку зросла вище номіналу до 1300 грн, то її поточна дохідність дорівнювала б уже:

$$Y_c = \frac{m \times I}{P_0} = \frac{140}{1300} = 0,1076 (10,76 \%).$$

Таким чином, найбільшу поточну дохідність мають облігації, що їх продають у поточний період з дисконтом, а найнижчу – ті, які продають із премією.

8.10. Оцінювання ринкової ставки дохідності (ринкової дохідності, або дохідності до погашення) облігацій різних типів

Важливим показником в оцінюванні інвестиційної привабливості облігацій є ринкова ставка їх дохідності (*market required rate of return*), яку вважають показником повної дохідності, адже під час її розрахунку беруть до уваги обидва джерела дохідності: купонні виплати і різницю між номіналом та ціною купівлі облігації. Оскільки ринкова ставка дохідності вимірює дохідність за весь строк існування боргового зобов'язання (облігації), її ще називають дохідністю до погашення (*yield to maturity – YTM*). Вона дорівнює обіцяній інвестору дохідності в разі виконання таких основних умов: інвестор тримає облігацію до настання терміну погашення; купонні виплати та погашення номіналу відбуваються вчасно й у повному обсязі (можливий кредитний ризик не враховується); купонний дохід реінвестується до настання терміну погашення під ставку відсотка, що була на момент її придбання без урахування ризику реінвестування.

Обіцяна дохідність до погашення (ринкова ставка дохідності) облігації є таким значенням ставки дисконтування, за якої теперішня зведена вартість усіх сумарних виплат за нею дорівнює її ринковій вартості.

Таким чином, якщо у рівняння оцінки облігацій різних типів замість внутрішньої (дійсної) вартості (V) підставити їх ринкову ціну (P_0), знайдемо *ринкову ставку дохідності (market required rate of return)*, або *дохідність до погашення (yield to maturity – YTM)*, яка за своїм змістом також відповідає внутрішній нормі дохідності інвестицій в облігацію (IRR). Відповідно, дохідність під час погашення облігації (*yield to maturity – YTM*) = дійсний (внутрішній) ставці дохідності облігації (*internal rate of return – IRR*) = ринковій її дохідності ($k_d = k_{YTM}$) = очікуваній ставці дохідності облігації, яку

було придбано за теперішнім (ринковим) курсом і яка зберігається до терміну її погашення.

Ринкова ставка дохідності ($k_d = k_{YTM}$, YTM) дає змогу порівнювати цінні папери на єдиній основі.

Оцінити *ринкову ставку дохідності для звичайних купонних облігацій* можна за допомогою формули (99), підставивши замість внутрішньої вартості облігації (V) її ринкову вартість (P_0):

$$P_0 = I \left[\frac{1}{(1+k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n}. \quad (112)$$

Розв'язавши формулу (112) щодо $k_d = k_{YTM}$, знайдемо значення ринкової ставки дохідності (дохідності до погашення).

Зауважимо, що в загальному випадку для цих розрахунків використовують спеціальні фінансові програми або вбудовані функції Excel. Можна також застосувати метод інтерполяції, докладно розглянутий у прикладі про знаходження ринкової ставки дохідності акцій.

Оцінити *ринкову ставку дохідності для купонних облігацій із нарахуванням складних відсотків кілька разів на рік* можна за формулою (101), підставивши замість внутрішньої вартості облігації (V) її ринкову вартість (P_0):

$$P_0 = (I/m) \left[\sum_{t=1}^{m \times n} \frac{1}{(1+(k_d/m))^t} \right] + \frac{MV}{(1+(k_d/m))^{m \times n}}. \quad (113)$$

Розв'язавши формулу (113) щодо $k_d = k_{YTM}$, знайдемо значення ринкової ставки дохідності (дохідності до погашення) облігації з нарахуванням складних відсотків m разів на рік.

Оцінити *ринкову ставку дохідності для купонних облігацій із плаваючою відсотковою ставкою* можна за допомогою формули (103), підставивши замість внутрішньої вартості облігації (V) її ринкову вартість (P_0):

$$P_0 = \left[\frac{I_1}{(1+k_d)^1} \right] + \left[\frac{I_2}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + \left[\frac{I_n}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n}. \quad (114)$$

Розв'язавши формулу (114) щодо $k_d = k_{УТМ}$, знайдемо значення ринкової ставки дохідності (дохідності до погашення) купонної облігації з плаваючою відсотковою ставкою.

Оцінити *ринкову ставку дохідності для безкупонних (дисконтних) облігацій* можна за допомогою формули (104), підставивши замість внутрішньої вартості облігації (V) її ринкову вартість (P_0):

$$P_0 = \frac{MV}{(1 + k_d)^n}. \quad (115)$$

Розв'язавши формулу (115) щодо $k_d = k_{УТМ}$, знайдемо значення ринкової ставки дохідності (дохідності до погашення) безкупонної облігації.

Оцінити *ринкову ставку дохідності для облігацій із правом відклику* можна на основі формули (106), підставивши замість внутрішньої вартості облігації (V) її ринкову вартість (P_0):

$$\begin{aligned} P_0 &= I \left[\frac{1}{(1 + k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1 + k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1 + k_d)^n} \right] + \frac{MV + CP}{(1 + k_d)^n} = \\ &= I \left[\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1 + k_d)^t} \right] + \frac{MV + CP}{(1 + k_d)^n} = I \left[\frac{1 - \frac{1}{(1 + k_d)^n}}{k_d} \right] + \frac{MV + CP}{(1 + k_d)^n}. \end{aligned} \quad (116)$$

Розв'язавши формулу (116) щодо $k_d = k_{УТМ}$, знайдемо значення ринкової ставки дохідності (дохідності до погашення) облігації з правом відклику. Зауважимо, що в цьому разі йдеться не про дохідність до моменту погашення, а про дохідність до моменту відклику.

Приклад 54. Поточна ринкова ціна облігації компанії «Рута» номінальною вартістю 1000 грн становить 900 грн, купонна ставка за цією облігацією дорівнює 9 % за умови, що дивіденди сплачуються щорічно. До погашення залишається 12 років. Необхідно знайти ринкову ставку дохідності (дохідність до погашення) облігації.

Для цього скористаємося формулою (112):

$$P_0 = I \left[\frac{1}{(1+k_d)^1} \right] + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^2} \right] + \dots + I \left[\frac{1}{(1+k_d)^n} \right] + \frac{MV}{(1+k_d)^n} =$$

$$= I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n}),$$

де P_0 – ринкова ціна облігації; MV – номінальна вартість; $k_d = k_{YTM}$ – ринкова ставка дохідності (дохідність до погашення, внутрішня дохідність).

Щоб знайти $k_d = k_{YTM}$, використаємо метод інтерполяції.

Припустимо, що ринкова дохідність облігації – 10 %. Знайдемо, чому в такому разі мала б дорівнювати її ринкова вартість:

$$P_0 = 90(PVIFA_{10\%, 12}) + 1000(PVIF_{10\%, 12}) =$$

$$= 90(6,814) + 1000(0,319) = 932,26 \text{ (грн)}.$$

Оскільки за ставки дисконтування 10 % розрахована вартість облігації перевищує її ринкову вартість, збільшимо ставку до 15 % і зробимо аналогічні розрахунки:

$$P_0 = 90(PVIFA_{15\%, 12}) + 1000(PVIF_{15\%, 12}) =$$

$$= 90(5,421) + 1000(0,187) = 674,89 \text{ (грн)}.$$

За ставки дисконтування 15 % вартість облігації менша її ринкової вартості.

Таким чином, ринкова дохідність облігації перебуває в межах від 10 % до 15 %. Справді, за нижньої ставки дисконтування $k_L = 10\%$ ринкова вартість мала б дорівнювати 932,26 грн ($P_L = 932,26$), за верхньої ставки дисконтування ($k_H = 15\%$) ринкова вартість мала б становити 674,89 грн ($P_H = 674,89$), за невідомої (шуканої) ставки дисконтування (k_{YTM}) ринкова ціна облігації дорівнює 900 грн ($P_{YTM} = 900$).

Щоб знайти її точне значення, скористаємося формулою (42):

$$k_{YTM} = k_L + \frac{(k_H - k_L)(P_L - P_{YTM})}{(P_L - P_H)} = 10\% + \frac{(15\% - 10\%)(932,26 - 900)}{(932,26 - 674,89)} =$$

$$= 10\% + 0,6267\% \approx 10,63\%,$$

де P_L , P_H , P_{YTM} – зведені теперішні вартості облігації за ставок дисконтування, відповідно, k_L , k_H , k_{YTM} .

Визначена методом інтерполяції ринкова дохідність облігацій компанії «Рута» дорівнює 10,63 %.

Зауважимо, що для остаточного рішення щодо інвестиційної привабливості певних облігацій інвестор має всебічно проаналізувати їхню вартість і дохідність. При цьому варто зважати на відмінність: у термінах погашення; купонній ставці; ступені кредитного ризику; наявності або відсутності зауваження про відгук; ліквідності тощо. У практичній діяльності фінансових ринків для проведення ґрунтовного аналізу використовують методи групування. Наприклад, за певним вартісним показником відбувається групування наявних на ринку облігацій. Якщо важливо проаналізувати ринкову дохідність, то наявні облігації групують у так звану структуру дохідності (*yield structure*), яку потім аналізують за розглянутими вище параметрами. Так, наприклад, якщо таку структуру відсортувати за ступенем кредитного ризику, отримаємо структуру ринкових ставок дохідності залежно від ступеня ризику; якщо відсортувати за наявністю зауваження про відклик, отримаємо проанжовані за ставкою дохідності облігації з правом на відклик тощо.

Розділ 9. ОЦІНЮВАННЯ ІНШИХ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

Серед цінних паперів, які становлять інтерес для інвесторів, крім облігацій та акцій, можна виокремити інші специфічні фінансові інструменти, зокрема, конвертовані цінні папери, обмінні облігації, варанти та векселі. Перші три з них належать до фінансових інструментів із властивостями опціонів, тобто контрактів, які дають право їхньому власнику купувати звичайні акції або обмінювати контракт на певний актив у межах узгодженого терміну часу. Такі цінні папери зараховують до класу похідних цінних паперів (деривативів, *derivative securities*), вартість яких частково визначено вартістю та властивостями активів, що лежать у їх основі (наприклад, цінних паперів, товарів), відсоткових ставок, обмінних курсів або індексів.

Векселі зараховують до класу специфічних боргових цінних паперів, вартість, дохідність і ризикованість яких залежить в основному від терміну платежу.

Розглянемо оцінювання вартості та дохідності кожного з названих цінних паперів докладніше.

9.1. Оцінювання конвертованих цінних паперів

Конвертований цінний папір (convertible security) – облігація або привілейована акція, яку її власник за бажанням може обміняти на певну кількість звичайних акцій того самого емітента.

Конвертовані цінні папери дають інвестору право на отримання фіксованих відсотків (випадок облігації) або строго визначених дивідендів (випадок акцій), а також додаткове право їх обміну на звичайні акції. Наявність додаткового права обміну дає можливість про-

давати конвертовані цінні папери з нижчою дохідністю, ніж аналогічні звичайні облігації або привілейовані акції.

Основними характеристиками конвертованих цінних паперів є коефіцієнт конверсії, ціна конверсії, конверсійна вартість і конверсійна премія.

Так, наприклад, коефіцієнт обміну між звичайними акціями та конвертованими цінними паперами можна розрахувати або за допомогою ціни конверсії (*conversion price*), або за допомогою коефіцієнта конверсії (*conversion ratio*).

Ціна конверсії (*conversion price* – *CP*) – ціна однієї акції, за якою звичайні акції можна обміняти на конвертований цінний папір.

Коефіцієнт конверсії (*conversion ratio* – *CR*) – кількість звичайних акцій, на які можна обміняти конвертований цінний папір. Він дорівнює номінальній вартості конвертованого цінного паперу, поділений на ціну конверсії:

$$CR = \frac{MV}{CP}, \quad (117)$$

де *CR* – коефіцієнт конверсії; *MV* – номінальна вартість конвертованого цінного паперу; *CP* – ціна конверсії.

Якщо відомий коефіцієнт конверсії, а невідома ціна конверсії, її можна отримати, поділивши номінальну вартість конвертованого цінного паперу на коефіцієнт конверсії.

Приклад 55. Конвертовані облігації компанії «Рута» з купонною дохідністю 12 % та номіналом 1000 грн мають конверсійну ціну 50 грн.

Щоб визначити кількість звичайних акцій, які отримає інвестор у разі обміну однієї конвертованої облігації, треба розрахувати коефіцієнт конверсії за формулою (117):

$$CR = \frac{MV}{CP} = \frac{1000}{50} = 20 \text{ (акцій)}.$$

Отже, одну конвертовану облігацію компанії «Рута» інвестор за бажанням може обміняти на 20 звичайних акцій цієї компанії.

Якщо нам відомо значення коефіцієнта конверсії, ми легко можемо визначити її ціну завдяки зворотній операції, тобто поділивши номінал на коефіцієнт конверсії. В умовах прикладу отримаємо:

$$CP = \frac{MV}{CR} = \frac{1000}{20} = 50 \text{ (грн)}.$$

Тож ціна конверсії для конвертованого цінного паперу номіналом 1000 грн із коефіцієнтом конверсії 20 дорівнює 50 грн.

Зауважимо, що основна проблема під час визначення ціни та коефіцієнта конверсії полягає в тому, що умови конверсії можуть змінюватися. Певні конвертовані цінні папери передбачають, наприклад, корекцію ціни конверсії через деякі проміжки часу. Як правило, таку корекцію здійснюють через виплату дивідендів у вигляді акцій або їх дроблення, яке відбувається після продажу конвертованих цінних паперів. Це захищає власника конвертованих цінних паперів від розводнення та відоме під назвою *умова нерозводнення (antidilution clause)*. Так, якщо звичайна акція дробиться у пропорції 3 до 1, то ціна конверсії має бути зменшена утричі.

Конверсійна вартість (conversion value) є вартістю конвертованого цінного паперу, що виражається через вартість звичайної акції, на яку можна обміняти цей цінний папір.

Конверсійна вартість дорівнює добутку коефіцієнта конверсії цінного паперу на ринкову ціну однієї звичайної акції:

$$V = CR \times P, \quad (118)$$

де V – вартість конвертованого цінного паперу; CR – коефіцієнт конверсії; P – ціна звичайної акції.

Приклад 56. Конвертовані облігації компанії «Рута» з купонною дохідністю 12 % та номіналом 1000 грн мають конверсійну ціну 50 грн. Звичайні акції цієї компанії продають за ціною 75 грн. Потрібно визначити вартість конвертованої облігації.

Оскільки у прикладі 55 було розраховано коефіцієнт конверсії цієї облігації, який дорівнює 20, то її вартість можна визначити за формулою (118):

$$V = CR \times P = 20 \times 75 = 1500 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, вартість конвертованої облігації компанії «Рута» – 1500 грн.

Зазначимо, що на момент емісії ціна конвертованого цінного паперу вища за його конверсійну вартість.

Різницю між ринковою ціною конвертованого цінного паперу та його конверсійною вартістю називають *конверсійною премією* (*conversion premium*), або *премією понад конверсійну вартість* (*premium over conversion value*).

Формула розрахунку конверсійної премії має такий загальний вигляд:

$$PREM = P - V, \quad (119)$$

де $PREM$ – конверсійна премія; V – конверсійна вартість цінного паперу; P – ринкова ціна.

Приклад 57. Конвертовані облігації компанії «Факел» номіналом 1000 грн було продано за ціною 1200 грн за одну облігацію. Конверсійна ціна облігації – 50 грн. Ринкова ціна звичайної акції цієї компанії на час випуску конвертованих цінних паперів дорівнювала 55 грн. Необхідно визначити конверсійну премію конвертованої облігації.

Для цього спочатку визначимо коефіцієнт конверсії цієї облігації за формулою (117):

$$CR = \frac{MV}{CP} = \frac{1000}{50} = 20.$$

Далі розрахуємо конверсійну вартість за формулою (118):

$$V = CR \times P = 20 \times 55 = 1100 \text{ (грн)}.$$

Конверсійна премія, відповідно, становитиме різницю між ринковою ціною конвертованої облігації та її конверсійною вартістю:

$$PREM = P - V = 1200 - 1100 = 100 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, конверсійна премія конвертованої облігації компанії «Факел» – 100 грн.

Часто конверсійну премію виражають у відсотках від конверсійної вартості. Для нашого прикладу вона дорівнюватиме:

$$PREM \% = \frac{PREM}{V} = \frac{100}{1100} = 0,09 \text{ (9 \%)}.$$

Зауважимо, що для більшості західних конвертованих цінних паперів конверсійна премія перебуває в межах 10–20 %.

Конвертовані облігації можна також погашати поставками товарної продукції, що має попит на ринку. Можливість конвертування робить облігації ціннішими, що дає емітентові змогу платити меншу процентну ставку (або продавати їх із більшою премією чи меншою знижкою).

Майже усі конвертовані цінні папери передбачають також ціну дострокового викупу (*call price*). Форсування дострокового викупу має сенс, коли конверсійна вартість паперів значно перевищує ціну її дострокового викупу. Крім того, конвертовані цінні папери належать до субординованих (*subordinated*) цінних паперів, тобто майнові права їхніх власників задовольняють після прав усіх інших кредиторів компанії.

9.2. Оцінювання обмінних облігацій

Обмінна облігація (*exchangeable bond*) – цінний папір, який дає змогу власникові обмінювати його на звичайну акцію іншої компанії.

Як правило, таку облігацію обмінюють на акції тієї компанії, в якій емітент цього паперу володіє певною часткою активів.

Основні характеристики обмінних облігацій – коефіцієнт обміну (*exchange ratio – ER*), який установлюють на момент випуску, а також ціна обміну (*exchange price – EP*). Для цього класу цінних паперів також вводять поняття премії за обмін (*exchange premium – E_{premium}*). Проілюструємо їх розрахунок прикладом.

Приклад 58. Припустимо, що кожна облігація компанії «Еван» номіналом 1000 грн має ціну обміну 50 грн та обмінюється на 20 облігацій компанії «Факел». На момент їх випуску ринкова ціна звичайної акції «Факела» становила 40 грн. Потрібно визначити премію за обмін обмінної облігації.

Для розрахунку обмінної премії введемо такі позначення: *EP* – ціна обміну; *ER* – коефіцієнт обміну; *P* – ринкова ціна звичайних акцій компанії «Факел». Тоді премія обміну обмінних облігацій становитиме різницю між добутком ціни обміну на коефіцієнт обміну та добутком ринкової ціни звичайних акцій на коефіцієнт обміну, що можна записати в такому формалізованому вигляді:

$$E_{\text{premium}} = (EP \times ER) - (P \times ER) = (50 \times 20) - (40 \times 20) = 200 \text{ (грн)}.$$

Таким чином, премія обміну обмінної облигації компанії «Еван» на звичайну акцію компанії «Факел» дорівнює 200 грн.

Премію обміну можна виразити також у відсотках від добутку ціни звичайних акцій на коефіцієнт обміну, тобто у вигляді:

$$E_{\text{premium}} \% = \frac{E_{\text{premium}}}{(P \times ER)} = \frac{200}{800} = 0,25 \text{ (25 \%)}.$$

Для нашого прикладу розрахована премія обміну – 25 %. Це доволі високе значення.

Вартість обмінної облигації дорівнює вартості облигаційного компонента (вартість звичайної аналогічної облигації компанії) плюс вартості опціону.

Вартість облигаційного компонента – вартість звичайної облигації без урахування можливості обміну. Вартість опціону – це вартість «колл»-опціону на звичайні акції компанії, на які обмінюють облигації. «Колл»-опціоном називають контракт, який дає його власнику право купити визначену кількість активів за визначеною ціною (ціною виконання) на момент або до встановленої дати.

Вартість «колл»-опціону на момент виконання знаходять за такою формулою:

$$V_o = \max \left[(P_s - E), 0 \right], \quad (120)$$

де V_o – вартість опціону; P_s – ринкова ціна однієї акції; E – ціна виконання опціону; $\max$ – оператор максимуму з двох значень: нуля та $(P_s - E)$. У загальному випадку визначення ціни опціону потребує використання математичних методів і моделей, серед яких найбільшого поширення набула модель Блека–Шоулза (докладно її розглянуто у [27; 28]).

Зауважимо, що для інвестора обмінні облигації – складніший інструмент, ніж конвертовані цінні папери, оскільки він має аналізувати і відстежувати ринкові ціни на облигації однієї компанії та ринкові ціни на звичайні акції іншої. Крім того, різницю між ринковою вартістю звичайної акції та вартістю облигації на момент обміну вважають прибутком і обкладають податком.

Як і конвертовані цінні папери, обмінні облигації передбачають також ціну дострокового викупу (*call price*). Крім того, вони належать до субординованих (*subordinated*) цінних паперів, тобто майнові права їхніх власників задовольняють після задоволення прав усіх інших кредиторів компанії.

9.3. Оцінювання варантів

Варант (*warrant*) – порівняно довгостроковий опціон на купівлю звичайної акції за визначеною ціною виконання (*exercise price*) у визначений період часу. Як правило, ціна виконання вища за курс акцій на момент випуску варанта. Премія зазвичай становить вище 15 % від ціни акції.

Варанти застосовують для підвищення привабливості публічних і приватних випусків облигацій. Їх випускають на тривалий період часу (більше ніж кілька років), а іноді – безстроковими. Інколи варанти напряму продають інвесторам за гроші. У деяких випадках їх використовують як винагороду (компенсацію) компаніям-андерайтерам під час створення компанії. Оскільки варант – опціон тільки на купівлю акцій, його власники не мають права на отримання дивідендів та права голосу.

Важливими характеристиками варанта є кількість акцій, яку він забезпечує своєму власнику, ціна виконання (ціна за одну акцію), дата погашення. Ціна виконання може бути фіксованою або змінюватися через певні проміжки часу, наприклад, збільшуватися із 15 грн до 16 грн через два роки та до 16 грн ще через три роки. За умови виконання варантів кількість звичайних акцій компанії збільшується, а облигація, випущена разом із варантом, залишається в обігу.

У разі оголошення дивідендів на звичайну акцію або в разі її дроблення ціну виконання варанта зазвичай корегують. Як правило, варант забезпечує право купівлі однієї акції, але ця умова не обов'язкова. Безстроковий варант дати погашення не має. Окремі варанти можна викупити після певного періоду часу за умови, що ціна акцій перевищить певну мінімальну суму.

Теоретичну вартість варанта розраховують за такою загальною формулою:

$$V_w = \max \left[(n \times P_s - E), 0 \right], \quad (121)$$

де V_w – теоретична вартість варанта; P_s – ринкова ціна однієї акції; n – кількість звичайних акцій, які можна купити за одним варантом; E – ціна виконання для кількості акцій n ; $\max$ – оператор максимуму з двох значень: нуля та $(nP_s - E)$.

Теоретична вартість варанта – це найнижчий рівень його продажу. Якщо ринкова ціна варанта стає нижчою за її теоретичну вартість, арбітражери ліквідують різницю купівлею варантів їх виконанням і продажем акцій. Якщо ринкова вартість акцій, які лежать в основі варанта, нижча за ціну його виконання, то теоретична вартість варанта дорівнює нулю і він є варантом із програшем (*out of money*). В іншому разі він має позитивну теоретичну вартість і його вважають варантом з виграшем (*in of money*). Цей фінансовий інструмент привабливий для інвестора, оскільки має властивості «важеля» (*leverage*). Зокрема, якщо курс звичайних акцій наближається до ціни виконання варанта, інвестор може купити більше варантів, аніж звичайних акцій. Якщо курс акцій зростає, то інвестор може більше заробити на операціях із варантами, ніж на рівноцінних вкладеннях у звичайні акції. Зауважимо, що ринкові ціни багатьох варантів вищі за їх теоретичну вартість завдяки можливості підвищення курсу звичайних акцій, але падіння ціни варанта обмежено нулем. Зі зростанням ринкової вартості звичайної акції ринкова вартість варанта наближається до своєї теоретичної вартості (докладний розгляд цього питання див. у [5; 6; 12]).

9.4. Оцінювання вартості та дохідності векселів

Векселі – специфічний різновид боргових цінних паперів. Згідно з українським законодавством, вексель – це цінний папір, який засвідчує безумовне грошове зобов'язання векселедавця сплатити визначену суму грошей власникові векселя (векселедержателю) після настання визначеного строку. Строк платежу – одна з найважливіших характеристик векселя, адже впливає на його ринкову вар-



тість, дохідність і ризикованість. Загалом векселі можна поділити на дві великі групи: дисконтні та відсоткові. До відсоткових векселів зараховують векселі, які розміщують за номіналом, погашають із відсотками. Цей тип векселів набув поширення у західних країнах. В Україні його майже не використовують. До дисконтних належать векселі, які розміщують зі знижкою від номіналу, а погашають у майбутньому за номіналом. Ці векселі найпоширеніші в Україні.

Внутрішню (дійсну) вартість звичайного дисконтного векселя оцінюють, як правило, за формулою складних відсотків:

$$V_v = \frac{MV}{(1 + k_d)^n}, \quad (122)$$

де V_v – внутрішня вартість векселя; MV – номінал векселя; n – строк до погашення векселя; k_d – ставка дисконтування.

Зауважимо, що формула оцінювання внутрішньої вартості довгострокового дисконтного векселя аналогічна формулі оцінювання внутрішньої вартості облігації з нульовим купоном. У рідкісних випадках, коли вексель короткостроковий (строк погашення – менше одного року), замість формули (122) використовують формулу простих відсотків загального вигляду:

$$V_v = \frac{MV}{1 + n \times k_d}, \quad (123)$$

де V_v – внутрішня вартість векселя; MV – номінал векселя; n – строк до погашення векселя, виражений у частках року; k_d – ставка дисконтування.

Як ставку дисконтування використовують середньоринкову норму дохідності альтернативних джерел інвестування з близьким ступенем ризику або середньозважену ставку міжбанківського кредитування *KIBOR* (*Kyiv Interbank Offer Rate*). Із формули (122) бачимо, що внутрішня вартість векселя – функція від трьох параметрів: номіналу, строку погашення та ставки дисконтування.

Абсолютний дохід, який можна отримати за векселем, є різницею між номіналом і ціною купівлі векселя:

$$D = MV - P, \quad (124)$$

де D – дисконт (абсолютний дохід); MV – номінал; P – ціна купівлі векселя.

Зрозуміло, якщо вексель переходить від одного векселедержателя до іншого, то дисконт зменшується для кожного наступного покупця. Загалом дисконт, наданий векселедавцем, має дорівнювати сумі доходів (дисконтів) усіх векселедержателів.

Розрізняють два типи дохідності за векселями: дохідність до погашення та спекулятивну дохідність.

Дохідність до погашення (ринкова дохідність, або ринкова ставка дохідності) є дохідністю векселя, якщо його утримують до моменту погашення і не перепродають.

Річна дохідність до погашення (Y_e , k_{YTM}), яку розраховано за формулою складних відсотків, має такий вигляд:

$$Y_e = \left(\frac{MV}{P} \right)^{1/n} - 1, \quad (125)$$

де Y_e – річна дохідність до погашення; MV – номінал векселя; n – строк до погашення векселя; P – ціна купівлі векселя.

Річну дохідність векселя, отриману за формулою (125), часто називають ефективною дохідністю, на відміну від дохідності до погашення, отриманої за формулою простих відсотків:

$$Y_n = \left(\frac{MV - P}{P} \right) \times \frac{1}{n} = \frac{D}{P} \times \frac{1}{n}, \quad (126)$$

де Y_n – річна дохідність до погашення; MV – номінал векселя; n – строк до погашення векселя в частках року; P – ціна купівлі векселя.

Іноколи річну дохідність до погашення розраховують за спрощеною формулою без урахування ефекту дисконтування:

$$YTM = \left(\frac{MV - P}{P} \right) = \frac{MV}{P} - 1. \quad (127)$$

Додатково до показника дохідності в разі, якщо вексель утримується до погашення, можна розрахувати альтернативний показник відносної знижки (*discount rate*):

$$Y = \left(\frac{MV - P}{MV} \right) = \frac{D}{MV}, \quad (128)$$

де Y – відносна знижка; MV – номінал векселя; P – ціна купівлі векселя.

Основний недолік цього показника полягає в недооцінюванні фактичної дохідності векселя.

У разі перепродажу векселя до настання строку погашення розраховують спекулятивну дохідність. При цьому за дисконт приймають різницю між вартістю продажу та вартістю купівлі векселя, а не різницю між номіналом і вартістю купівлі.

Річна спекулятивна дохідність i -го векселедержателя за правилом складних відсотків дорівнює:

$$Y_i = \left(\frac{P_{i+1}}{P_i} \right)^{\frac{B}{t_i - t_{i+1}}} - 1, \quad (129)$$

де P_{i+1} та P_i – ціна купівлі векселя відповідно для $(i+1)$ та i -го векселедержателя; t_{i+1} , t_i – строк до погашення відповідно для $(i+1)$ та i -го векселедержателя; B – кількість днів у році (як правило, $B = 365$).

Річна спекулятивна дохідність i -го векселедержателя за правилом простих відсотків дорівнює:

$$Y_i = \left(\frac{P_{i+1}}{P_i} - 1 \right) \times \frac{B}{t_i - t_{i+1}}. \quad (130)$$

Використовувати формулу (130) доцільно, коли різниця $(t_i - t_{i+1})$ менша одного року.

Інколи на практиці послуговуються спрощеним виразом розрахунку спекулятивної дохідності i -го векселедержателя, не враховуючи чинник дисконтування:

$$Y_i = \left(\frac{P_{i+1} - P_i}{P_i} \right) = \frac{P_{i+1}}{P_i} - 1. \quad (131)$$

Приклад 59. Припустимо, що інвестор придбав вексель за один квартал до погашення за 80 % від номіналу. Потрібно визначити дохідність такої операції за різними критеріями.

Дохідність до погашення за спрощеною формулою (127) дорівнюватиме:

$$YTM = \left(\frac{0,2 \times MV}{0,8 \times MV} \right) = 0,25 \text{ (25 \%)}.$$

Зведемо отриману дохідність до річного виразу, відповідно позначивши $n = \frac{1}{4}$. Тоді проста річна дохідність за формулою (126) становитиме:

$$Y_n = \left(\frac{MV - P}{P} \right) \times \frac{1}{n} = YTM \times 4 = 25 \% \times 4 = 100 \%.$$

Ефективну річну дохідність розрахуємо за формулою (125):

$$Y_e = \left(\frac{MV}{P} \right)^{1/n} - 1 = \left(\frac{1}{0,8} \right)^4 - 1 = 1,44 \text{ (144 \%)}.$$

Відносна знижка, розрахована за формулою (128), дорівнює:

$$Y = \left(\frac{MV - P}{MV} \right) = \frac{MV - 0,8MV}{MV} = 0,2 \text{ (20 \%)}.$$

Зауважимо, що для короткострокових векселів відносну знижку можна звести до річного вираження. З урахуванням чинника часу цей показник називають дисконтною дохідністю (*discount rate*) і розраховують за формулою:

$$Y_d = \left(\frac{MV - P}{MV} \right) \times \frac{1}{n}. \quad (132)$$

В умовах нашого прикладу дисконтна дохідність дорівнює 80 % річних.

З усіх наведених показників дохідності показник ефективної річної дохідності на практиці використовують найчастіше. У розглянутому прикладі його величина дорівнює 144 %. Саме він – найважливіше джерело інформації про дохідність векселя у відсотках річних.

Для обчислення наведених показників з урахуванням ризику неплатежу замість номіналу (вексельної суми боргу) MV коректно використовувати математичне сподівання цієї величини $E(MV)$.

Розділ 10. СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ РИЗИКОМ І ДОХІДНІСТЮ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

10.1. Загальні поняття про ризик і дохідність цінних паперів

Визначення ринкової дохідності (ставки дисконтування, ринкової ставки дохідності) цінних паперів – одна з основних проблем під час операцій із ними. Ринкова дохідність цінних паперів значною мірою залежить від ступеня їх ризикованості: що більший ризик від операції з цінним папером, то вищою має бути його дохідність для інвестора. Відповідно, основні наявні сьогодні підходи оцінювання ринкової дохідності цінних паперів, зокрема економіко-математичні методи та моделі, базуються на визначенні й урахуванні ступеня ризику, пов'язаного з аналізованим цінним папером.

Нагадаємо, що під дохідністю цінного паперу (*return*) у широкому розумінні мають на увазі суму доходу, отриманого від інвестиції в цей цінний папір, плюс зміну його ринкової ціни, які зазвичай виражають як відсоток від початкової ринкової ціни цінного паперу.

У загальному випадку дохідність за одиничний період володіння цінним папером (рік або менше) розраховують за формулою:

$$R_t = \frac{D_t + (P_t - P_{t-1})}{P_t}, \quad (133)$$

де R_t – дійсна (очікувана) дохідність; D_t – дивіденди в t періоді; P_t, P_{t-1} – об'єкт плюс зміна його ринкової ціни, які зазвичай виражаються як відсоток від початкової ринкової ціни об'єкта інвестиції.

За триваліших періодів володіння цінним папером як дохідність розраховують ринкову ставку дохідності (ставку дисконтування, *yield*) або внутрішню ставку дохідності (*IRR*).

Реальна дохідність (*real*) інвестиції може значно відрізнятися від очікуваної (*expected*). Наприклад, реальна дохідність облігації внутрішньої державної позики не має відмінностей з очікуваною, тоді як реальна дохідність звичайної акції певної компанії може істотно відрізнятися від тієї дохідності, яку очікував отримати інвестор.

Отже, якщо визначити ризик (*risk*) як змінність дохідності порівняно з її очікуваною величиною, то облігація внутрішньої державної позики є безризиковим цінним папером, а акція – ризиковим.

Спрощено співвідношення між дохідністю та ризиком українських цінних паперів можна показати як залежність, умовно зображену на рис. 7.

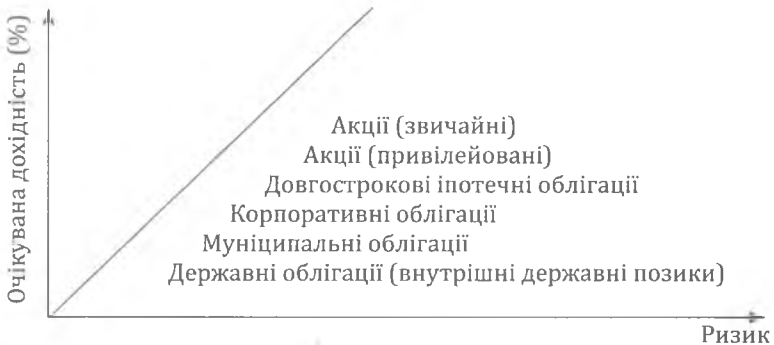


Рис. 7. Співвідношення між ризиком і дохідністю українських цінних паперів

Для американської економіки така залежність дещо інша (рис. 8).

Ситуація з дохідністю цінних паперів в Україні фактично збігається зі світовими стандартами, попри те, що дохідність акцій українських емітентів майже неможливо адекватно визначити через дуже низький розвиток українського фондового ринку.

В Україні найменш ризикові та найменш дохідні державні облігації, тоді як у США до найменш ризикових належать векселі казначейства (яких майже немає в Україні) та комерційні векселі першого класу, а довгострокові облігації посідають третє місце за ступенем ризику. Векселі казначейства дуже надійні на ринку цінних паперів США. В Україні ж найбільш безризиковими у докризовий період

були облігації внутрішньої державної позики, що забезпечували ставки дохідності близько 6–7 % (нині дохідність цих облігацій – 15–20 %).

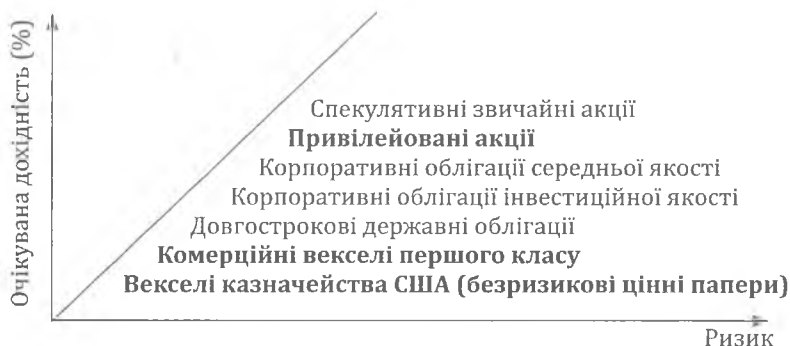


Рис. 8. Співвідношення між ризиком і дохідністю американських цінних паперів

Ще один вид цінних паперів в Україні, які характеризуються невисоким рівнем ризику, – муніципальні облігації.

Корпоративні облігації за ступенем ризику й очікуваною дохідністю посідають майже однакові позиції в рейтингу усіх цінних паперів. Корпоративні облігації мали дохідність на рівні 10–14 % залежно від підприємства (особливістю боргових цінних паперів в Україні є також недорозвиненість практики рейтингового оцінювання підприємств та їхніх боргових інструментів, що значно ускладнює ранжування облігації за ризиком).

В Україні до дуже ризикових, але з доволі високою ставкою дохідності належать довгострокові іпотечні облігації, оскільки існує високий ризик недобудови об'єктів нерухомості (що стало очевидним фактом в умовах нинішньої кризи в Україні).

І в Україні, й у США найбільш дохідні та найбільш ризикові привілейовані і звичайні акції.

Таким чином, реальну дохідність цінного паперу можна розглядати як випадкову величину з певним законом розподілу, який характеризується математичним сподіванням і дисперсією. Ця випадкова величина може бути як дискретною, так і неперервною.

Розподіл імовірностей (probability distribution) дискретної випадкової величини – набір значень, яких вона може набувати з відповідною імовірністю.

Припустимо, що за акціями компанії «Рута» можна очікувати від'ємну дохідність (збиток) $-0,1\%$ з імовірністю $0,1$; нульову дохідність з імовірністю $0,2$; позитивну дохідність $0,1\%$, $0,4\%$ та $0,6\%$ з імовірностями $0,3$, $0,3$ та $0,1$ відповідно. Цю інформацію можна представити у вигляді дискретного закону розподілу та подати у табл. 12, де i -те значення дохідності позначено через R_i , а ймовірність i -го значення дохідності – через P_i .

Таблиця 12. Співвідношення між очікуваною дохідністю та відповідним значенням імовірності акцій компанії «Рута»

Імовірність, P_i	0,10	0,20	0,30	0,30	0,10
Очікувана дохідність (%), R_i	-0,10	0,00	0,10	0,40	0,60

Математичне сподівання дохідності (очікувана дохідність, *expected return*) як дискретної випадкової величини – це сума значень очікуваної дохідності цінного паперу, помножена на відповідну їм імовірність.

Математичне сподівання дохідності знаходять за такою загальною формулою:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^n (R_i) (P_i) \quad (134)$$

З урахуванням наведених позначень дисперсію (*variance*) дохідності як дискретної випадкової величини розраховують за такою загальною формулою:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 (P_i). \quad (135)$$

Відповідно, середнє квадратичне відхилення (стандартне відхилення дохідності, *standard deviation*) є коренем із дисперсії та дорівнює в загальному вигляді:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 (P_i)}. \quad (136)$$

Оскільки ризик було визначено як зміну дохідності, то, відповідно, як міру ризику можна використати або дисперсію (σ^2), або се-

редньоквадратичне відхилення (σ). Найпоширенішою на практиці мірою ризику вважають середньоквадратичне відхилення, бо його вимірюють у тих самих одиницях виміру, що й дохідність, і його можна зіставляти з нею, на відміну від дисперсії, яка визначає відповідні одиниці вимірювання у квадраті.

Нагадаємо, що для дискретної випадкової величини закон розподілу має кумулятивні властивості, тобто, наприклад, імовірність того, що дохідність менша, ніж 0,1 %, знаходять як суму ймовірностей того, що вона дорівнює -0,1 та 0: $P(R < 0,1) = P(R = -0,1) + P(R = 0) = 0,3$.

Приклад 60. Припустимо, що інвестор збирається придбати цінний папір із розподілом імовірностей можливих значень річної дохідності, наведеним у табл. 13.

Таблиця 13. Очікувані значення дохідності цінного паперу та відповідні їм імовірності

Імовірність, P_i	0,10	0,20	0,30	0,30	0,10
Очікувана дохідність (%), R_i	-0,10	0,00	0,10	0,20	0,30

Інвестор хоче оцінити: а) якими є очікувана дохідність і стандартне відхилення такої інвестиції; б) чи великий ризик того, що дохідність стане нижчою очікуваної.

Розрахуємо за формулою (134) очікувану дохідність, яка становить:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^n (R_i)(P_i) = 0,11 = 11\%.$$

За формулою (135) дисперсія інвестиції становить:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 (P_i) = 0,0129.$$

Таблиця 14. Результати розрахунків дисперсії

P_i	0,1	0,2	0,3	0,3	1	
R_i	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	
σ^2	0,00441	0,00242	0,00003	0,00243	0,00361	0,0129

Стандартне відхилення є коренем із дисперсії та дорівнює:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 (P_i)} = \sqrt{0,0129} = 0,1136 = 11,36 \, \%.$$

Ризик того, що дохідність інвестиції стане нижчою очікуваного рівня, становить:

$$P(R < 0,11) = P(R = -0,1) + P(R = 0) + \\ + P(R = 0,10) = 0,1 + 0,2 + 0,3 = 0,6 \, (60 \, \%).$$

У теоретичних розрахунках дохідність прийнято вважати неперервною випадковою величиною, тобто такою, що має неперервний закон розподілу. На відміну від дискретної випадкової величини, неперервна випадкова величина може набувати будь-якого значення у певному інтервалі, а ймовірність того, що вона набуває окремого конкретного значення, дорівнює нулю.

Поведінку неперервної випадкової величини описує її закон розподілу. На практиці у більшості випадків застосовують нормальний закон розподілу, який підтверджує центральна гранична теорема [9]. Основними характеристиками нормального закону розподілу є математичне сподівання та дисперсія. Запис вигляду $R \sim N(\mu; \sigma^2)$ означає, що випадкова величина R відповідає нормальному закону розподілу з математичним сподіванням μ та дисперсією σ^2 . Отже, функція щільності нормального закону розподілу може бути записана в такому загальному вигляді:

$$f_R(R) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2} \frac{(R-\mu)^2}{\sigma^2}}. \quad (137)$$

Для стандартизованої нормально розподіленої випадкової величини, тобто такої, що має математичне сподівання 0 та дисперсію 1: $Z \sim N(0; 1)$, вигляд функції щільності називається стандартизованою функцією щільності, а її вигляд значно спрощується:

$$f(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} Z^2}. \quad (138)$$

Зауважимо, що будь-яку нормально розподілену випадкову величину з математичним сподіванням μ та дисперсією σ^2 ($R \sim N(\mu; \sigma^2)$) можна звести до стандартизованої випадкової величини з мате-

математичним сподіванням 0 та дисперсією 1 ($Z \sim N(0; 1)$) перетворенням:

$$Z = \frac{R - \mu}{\sigma} \quad (139)$$

Функція щільності нормального закону розподілу симетрична щодо математичного сподівання (див. рис. 9) та повністю описана двома параметрами: математичним сподіванням і дисперсією. Завдяки симетричності доволі легко знайти імовірність потрапляння випадкової величини в певний інтервал. Так, наприклад: $P(Z < -z) = P(Z > z)$; $P(Z > z) = 1 - P(Z < z)$; $P(a < Z < b) = P(Z < b) - P(Z < a)$; $P(a < R < b) = P\left(\left(\frac{a - \mu}{\sigma}\right) < \frac{R - \mu}{\sigma} < \left(\frac{b - \mu}{\sigma}\right)\right)$.

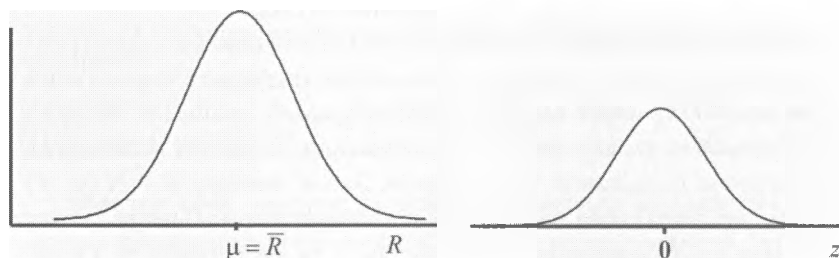


Рис. 9. Функція щільності нормального закону розподілу для $R \sim N(\mu; \sigma^2)$ та стандартизована функція щільності для $Z \sim N(0; 1)$

Приклад 61. Очікувана дохідність цінного паперу, що має нормальний закон розподілу, дорівнює $\bar{R} = 9\%$, стандартне відхилення $\sigma = 8,38\%$. Потрібно визначити імовірність того, що цей цінний папір може бути збитковим, тобто його очікувана дохідність не більша нуля.

Дохідність цього цінного паперу – випадкова величина, що має нормальний закон розподілу, тобто $R \sim N(9\%; \sigma = 8,38\%)$. Потрібно знайти $P(R < 0)$.

Для знаходження імовірності необхідно перейти завдяки класичному перетворенню від $R \sim N(\bar{R} = 9\%; \sigma = 8,38\%)$ до стандартизованої нормально розподіленої величини $Z \sim N(0; 1)$. За формулою (139) отримаємо:

$$Z = \frac{R - \bar{R}}{\sigma} = \frac{0 - 0,09}{0,838} = -1,07.$$

Згідно із симетричністю щільності функції нормального закону розподілу, маємо:

$$P(R \leq 0) = P(Z \leq -1,07) = P(Z \geq 1,07).$$

За статистичними таблицями нормального закону розподілу знаходимо, що $P(Z \geq 1,07) = 0,1623$. Оскільки $P(Z \geq 1,07) = P(R \leq 0) = 0,1623$, імовірність того, що цінний папір виявиться збитковим, дорівнює 0,1623.

Зауважимо, що важливою мірою відносного ризику для всіх типів цінних паперів може слугувати коефіцієнт варіації (*coefficient of variation* – *CV*), який розраховують як відношення стандартного відхилення до очікуваної дохідності аналізованого цінного паперу:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{R}}, \quad (140)$$

де $\bar{R}$ – очікувана дохідність аналізованого цінного паперу; σ – середньоквадратичне відхилення (стандартне відхилення).

Коефіцієнт варіації – міра відносного (*relative*) ризику, тобто величина ризику, що припадає на одиницю дохідності цінного паперу.

Що більша варіація цінного паперу, то більший відносний ризик інвестиції. Так, наприклад, серед двох цінних паперів, що мають основні характеристики, наведені у табл. 15, найризикованішими можна вважати акції компанії «Делта» (попри те, що абсолютний ризик, виміряний середньоквадратичним відхиленням цих акцій, дещо нижчий за ризик акцій компанії «Грос»), оскільки їх відносний ризик (коефіцієнт варіації) значно більший (майже удвічі) і становить 0,75 проти 0,33 відносного ризику акцій компанії «Грос».

Таблиця 15. Значення дохідності, ризику та відносного ризику акцій компаній «Делта» і «Грос»

Назва цінних паперів	Очікувана дохідність, $\bar{R}$	Стандартне відхилення, Σ	Коефіцієнт варіації, CV
Акції компанії «Делта»	0,08	0,06	0,75
Акції компанії «Грос»	0,24	0,08	0,33

10.2. Ризик і дохідність інвестиційного портфеля

Кожний інвестор прагне знизити ризик своїх інвестицій, не зменшуючи їхньої дохідності, що можливо в разі формування інвестиційного портфеля.

Інвестиційний портфель (*portfolio*) – комбінація двох або більшої кількості цінних паперів чи активів.

Очікувана дохідність портфеля – зважене середнє значень очікуваних дохідностей окремих цінних паперів, що формують портфель.

Очікувану дохідність портфеля розраховують за такою загальною формулою:

$$\bar{P}_p = \sum_{j=1}^m w_j \bar{R}_j, \quad (141)$$

де w_j – вага, або частка від загального обсягу коштів, інвестована у цінний папір j ; $\bar{R}_j$ – очікувана дохідність цінного паперу j ; m – загальна кількість цінних паперів у портфелі.

Зменшення ризику під час формування інвестиційного портфеля досягають завдяки тому, що стандартне відхилення портфеля не дорівнює зваженому середньому стандартних відхилень окремих цінних паперів, оскільки існує взаємозв'язок дохідностей цінних паперів, тобто майже завжди наявна коваріація (*covariance*) дохідностей цінних паперів. Вона не впливає на величину очікуваної дохідності портфеля, але впливає на величину стандартного відхилення всього портфеля.

Наявність коваріації дає змогу зменшити частку ризику, не знижуючи при цьому потенційної дохідності. Відповідно, комбінація окремо ризикованих цінних паперів може становити портфель із малим ризиком.

Зауважимо, що диверсифікація цінних паперів дає вигоду (знижує ризик), якщо коефіцієнти коваріації між цінними паперами не повністю позитивні (тобто мають змінні знаки «+» та «-»).

Стандартне відхилення портфеля розраховують за такою загальною формулою:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m w_j w_k \sigma_{jk}}, \quad (142)$$

де w_j, w_k – ваги, або частки від загального обсягу коштів, інвестовані в цінні папери j та k ; σ_{jk} – коваріація очікуваних дохідностей цінних паперів j та k . Своєю чергою, коваріацію очікуваних дохідностей цінних паперів j та k розраховують за такою формулою:

$$\sigma_{jk} = r_{jk} \sigma_j \sigma_k, \quad (143)$$

де r_{jk} – коефіцієнт попарної кореляції (*correlation coefficient*) очікуваних дохідностей цінних паперів j та k ; σ_j – стандартне відхилення для цінного паперу j ; σ_k – стандартне відхилення для цінного паперу k , $j = \overline{1, m}$; $k = \overline{1, m}$.

Приклад 61. Очікувані дохідності й стандартні відхилення дохідності звичайних акцій компаній «Делта» і «Грос» наведено в табл. 16. Коефіцієнт кореляції між дохідностями звичайних акцій цих компаній $r_{12} = -0,35$.

Таблиця 16. Значення дохідності та ризику (стандартні відхилення) звичайних акцій компаній «Делта» і «Грос»

Назва цінних паперів	Очікувана дохідність, $\bar{R}_j$	Стандартне відхилення, σ_j
Акції компанії «Делта»	0,10	0,05
Акції компанії «Грос»	0,06	0,04

Потрібно розрахувати ризик і дохідність портфеля, що на 60 % складається з акцій компанії «Делта» та на 40 % – з акцій компанії «Грос».

Знайдемо дохідність портфеля за формулою (141):

$$\bar{P}_p = \sum_{j=1}^m w_j \bar{R}_j = (0,60)(0,10) + (0,40)(0,06) = 8,4 \%$$

Ризик портфеля розрахуємо за формулою (142):

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m w_j w_k \sigma_{jk}} = \\ &= \sqrt{(0,6)^2 (1,0)(0,05)^2 + 2(0,6)(0,4)(-0,35)(0,05)(0,04) + (0,4)^2 (1,0)(0,04)^2} = \\ &= \sqrt{0,00082} = 0,02863 = 2,86 \%. \end{aligned}$$

Зауважимо, що у наведеному виразі розрахунку ризику (середнього відхилення) портфеля середній елемент позначає коефіцієнт коваріації $\sigma_{jk} = r_{jk} \sigma_j \sigma_k = (-0,35)(0,05)(0,04)$, помножений на вагові коефіцієнти 0,6 і 0,4 та порахований двічі (тому попереду стоїть двійка). У першому й останньому елементах коефіцієнти кореляції, що стоять перед зваженою дисперсією, дорівнюють 1,0, оскільки, як відомо, $r_{jj} = 1$.

Таким чином, результати розрахунку показали, що дохідність портфеля дорівнює сумі дохідностей цінних паперів, що його утворюють, помножених на відповідні вагові коефіцієнти. Сумарний ризик портфеля дорівнює 2,8 %, що менше, ніж ризик окремих акцій компанії «Делта» (5 %) й акцій компанії «Грос» (4 %). Завдяки утворенню портфеля інвестору вдалося істотно зменшити ризик своїх інвестицій.

На жаль, звести ризик до нуля неможливо, оскільки загалом ризик портфеля складається з двох частин: систематичного ризику (загального ризику, якого не можна уникнути) та несистематичного (диверсифікованого, якого можна уникнути).

Систематичний ризик (systematic risk) – зміна дохідності акцій або інвестиційного портфеля, пов'язана зі змінами дохідності ринку в цілому. Отже, на систематичний ризик впливають економічне становище у країні, податкова реформа, ситуація на фондовому ринку тощо. Він існує завжди, тож уникнути його неможливо.

Несистематичний ризик (unsystematic risk) – зміни дохідності акцій або інвестиційного портфеля, які не залежать від загально-економічних змін. Його можливо уникнути диверсифікацією, тобто створенням портфеля.

Інвестори можуть очікувати на компенсацію лише за систематичний ризик, адже вони не в змозі уникнути його.

Існують різноманітні економіко-математичні методи та моделі, які дають можливість зводити несистематичний ризик до нуля, створюючи відповідний портфель або розраховуючи таку ставку дисконтування (дохідності), яка забезпечує відсутність несистематичного ризику. Один із найпоширеніших підходів – використання моделей оцінювання капітальних активів, так званих МОКА-моделей, які набули поширення під своєю англomовною аббревіатурою CAPM-моделі (*capital-asset pricing model*).

10.3. Загальне поняття про *САРМ*-моделі та розрахунок ставки дисконтування (дохідності) цінних паперів на їх основі

Ідею того, що інвестори можуть очікувати компенсацію за систематичний ризик, якого вони не спроможні уникнути, покладено в основу цінової моделі ринку капіталу – *САРМ*-моделі. Вона пов'язує дохідність окремого цінного паперу з очікуваною дохідністю ринкового портфеля. Весь ризик, пов'язаний із ринковим портфелем, вважають систематичним.

Для загальної характеристики систематичного ризику використовують фондові індекси (ПФТС, Standard & Poor 500 Stock Index (S&P500) тощо).

САРМ-моделлю, незважаючи на її істотні обмеження та недоліки, широко послуговуються у західній практиці, тому проаналізуємо її, щоб обґрунтувати доцільність або недоцільність використання в українських умовах.

Загалом *САРМ*-модель описує зв'язок між ризиком та очікуваною (бажаною) дохідністю цінного паперу певного емітента, згідно з яким очікувана (бажана) дохідність цінного паперу дорівнює безризиковій відсотковій ставці плюс премії, що враховує систематичний ризик такого паперу.

Для практичного використання *САРМ*-моделі припускають, що:

- 1) ринки капіталу ефективні (тобто інвестори добре поінформовані щодо всіх змін на ринку капіталу);
- 2) операційні витрати незначні;
- 3) майже не існує обмежень на інвестиції, тобто ними можна знехтувати;
- 4) жоден з інвесторів не має достатніх коштів, щоб вплинути на ринкову ціну цінних паперів.

Загальний формалізований вигляд *САРМ*-моделі такий:

$$R_i - r_f = \beta_i (R_m - r_f) + u_i, \quad (144)$$

де R_i – очікувана дохідність i -го цінного паперу; r_f – безризикова ставка дохідності; β_i – «бета»-коефіцієнт – коефіцієнт систематичного ринкового ризику, який відображає чутливість дохідності цінного паперу до змін дохідності ринкового портфеля; R_m – очікувана дохідність ринкового портфеля (фондовий індекс); u_i – випадкова величина, яка є мірою несистематичного ризику.

У цій моделі $R_i = k_d$ – очікувана інвестором ставка доходності для інвестицій в i -й цінний папір; $\beta_i(R_m - r_f)$ – премія за ризик.

Таким чином, знаходження величини R_i дає змогу отримати очікувану інвестором ставку доходності, за якої несистематичний ризик мінімальний.

Застосовуючи *САРМ*-модель, зручно оперувати додатковою доходністю, тобто різницею між очікуваною та безризиковою ставкою доходності. У такому разі модель (144) описує зміну додаткової доходності певного цінного паперу у відповідь на зміну додаткової доходності ринкового портфеля. При цьому для визначення доходності ринкового портфеля, який характеризує доходність фондового ринку загалом, використовують різні фондові індекси.

Різні значення «бета»-коефіцієнта, які можна отримати на основі моделі (144), відображають графічно за допомогою характеристичної прямої, наведеної на рис. 10.

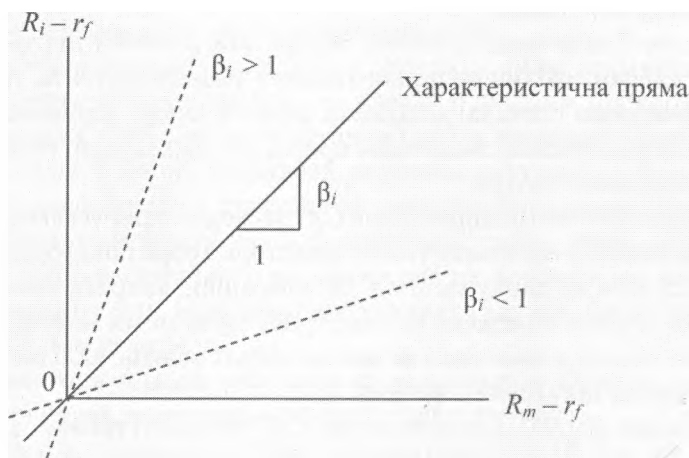


Рис. 10. Характеристична пряма з нахилом «бета»

Звісно, кожний фінансовий інструмент (цінний папір) має власний ступінь реагування величини своєї доходності на зміну середньоринкової доходності (фондового індексу) й вимірюється значенням власного «бета»-коефіцієнта, що є нахилом відповідної харак-

теристичної прямої. Якщо його величина дорівнює 1,0 ($\beta_i = 1$), це означає, що додаткова дохідність аналізованого цінного паперу (наприклад, акції) змінюється аналогічно до зміни додаткової дохідності ринкового портфеля, тобто цей інструмент має такий систематичний ризик, що і ринок у цілому. Нахил вище 1,0, тобто ($\beta_i > 1$), означає, що додаткова дохідність цінного паперу зростає швидше за дохідність ринкового портфеля. Такий цінний папір називають «агресивним». Нахил нижче за одиницю ($\beta_i < 1$) свідчить про «оборонний» характер аналізованого цінного паперу, зростання додаткової дохідності якого відстає від зростання додаткової дохідності ринкового портфеля.

На основі моделі (144) можна також побудувати лінію дохідності цінних паперів (*security market line* – *SML*), наведену на рис. 11, що описує лінійне співвідношення між очікуваними ставками дохідності певних цінних паперів (портфельів) і систематичним ризиком, який вимірюють «бета»-коефіцієнтом.

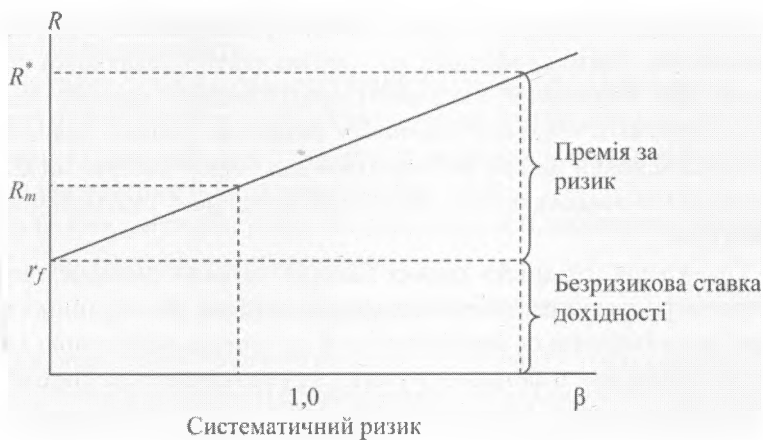


Рис. 11. Лінія дохідності цінних паперів (*SML*)

Оцінювання моделі (144) на практиці – тривіальне завдання, адже вона належить до класу простих лінійних регресійних моделей з нульовим перетином. Справді, якщо зробити відповідну заміну змінних, а саме: $Y_i = R_i - r_f$, $X = (R_m - r_f)$, то модель (144)

зводиться до простої регресійної моделі загального вигляду: $Y_i = \beta_i X + u_i$, що дає змогу оцінити значення «бета»-коефіцієнта, тобто ступінь ризикованості цінного паперу, яке потім можна використовувати у подальших розрахунках. На практиці замість моделі без перетину краще розглядати й оцінювати *SARМ*-модель із перетином загального вигляду:

$$R_i - r_f = \alpha_i + \beta_i (R_m - r_f) + u_i. \quad (145)$$

Використання цієї моделі виправдано тим, що, на відміну від моделі без перетину, можна застосовувати усі стандартні критерії перевірки моделі на адекватність і відсутність помилки специфікації, як-от коефіцієнт детермінації, статистика Дарбіна–Уотсона тощо. У моделях без перетину застосування класичних критеріїв та їх розрахунків має певні особливості, а значення статистики Дарбіна–Уотсона загалом не можна використовувати для перевірки моделі на правильну специфікацію [9; 39]. Крім того, у моделі (145) коефіцієнт α_i часто інтерпретують як різницю між фактично очікуваною дохідністю цінного паперу та його рівноважною очікуваною дохідністю. Тобто коефіцієнт α_i – це індикатор додаткової підвищеної або пониженої дохідності аналізованого цінного паперу щодо середньої тенденції в типових ринкових умовах. Зазначимо, що такі висновки можна робити лише для певної вибірки, оскільки якщо *SARМ*-модель правильна, то цей коефіцієнт статистично незначущий.

Оцінюючи дохідність цінних паперів, загалом використовують зворотні розрахунки, тобто за відомого ступеня ризику цінного паперу, що вимірюється коефіцієнтом β та середньоринковою дохідністю відповідного фондового ринку, яку визначають за допомогою фондового індексу, оцінюють очікувану дохідність цінного паперу (наприклад, акцій). При цьому керуються таким алгоритмом:

1. Визначають безпечну (безризикову) ставку (r_f). За її основу в Україні можна взяти ставку за облігаціями внутрішньої державної позики або ставку за короткостроковими казначейськими векселями.
2. Визначають «бета»-коефіцієнт відповідного цінного паперу, який показує його ризикованість.

3. Обчислюють очікувану середньоринкову дохідність за певним фондовим індексом (наприклад, ПФТС).
4. Розраховують дохідність відповідного цінного паперу за формулою:

$$R_i = r_f + \beta_i (R_m - r_f). \quad (146)$$

На практиці з огляду на недорозвиненість українського фондового ринку в ролі «бета»-коефіцієнтів і фондового індексу можна використати їх західні аналоги. У такому разі в праву частину формули (146) бажано додати індекс ризикованості країни, а також скорегувати відповідний «бета»-коефіцієнт з урахуванням українських реалій.

Приклад 62. «Бета»-коефіцієнт звичайних акцій компанії «Рута» дорівнює 1,45 ($\beta = 1,45$). Безризикова ставка дохідності становить 8 % ($r_f = 8\%$), а очікувана дохідність ринкового інвестиційного портфеля – 13 % ($R_m = 13\%$). Компанія виплачує дивіденди в сумі 2 грн на акцію, й інвестори очікують, що щорічний темп зростання дивідендів тривалий час становитиме 10 %.

Потрібно визначити:

- а) очікувану ставку дохідності акцій згідно із *SAPM*-моделлю;
- б) внутрішню вартість акції з урахуванням очікуваної дохідності;
- в) зміни ставки дохідності та вартості акції, якщо «бета»-коефіцієнт дорівнюватиме 0,80 за інших рівних умов.

Щоб обчислити очікувану ставку дохідності, використаємо формулу (146). Відповідно, отримаємо:

$$R_i = 8\% + 1,45(13\% - 8\%) = 15,25\%.$$

Для розрахунку поточної ринкової ціни акції з урахуванням очікуваної ставки дохідності скористаємося моделлю оцінювання вартості акцій на основі постійних темпів зростання дивідендів:

$$V = \frac{D_1}{k_e - g} = \frac{2 \times (1,10)}{0,1525 - 0,10} = 41,90 \text{ (грн)}.$$

Розрахуємо зміну очікуваної ставки дохідності за умови зменшення «бета»-коефіцієнта звичайних акцій компанії «Рута» до 0,8:

$$R_i = 8\% + 0,80(13\% - 8\%) = 12\%.$$

Таким чином, у разі зміни «бета»-коефіцієнта (тобто ризикованості акції) з 1,45 до 0,8 очікувана ставка дохідності зменшується з 15,25 % до 12 %.

Розрахуємо зміну вартості акції компанії «Рута» за умови зменшення її «бета»-коефіцієнта до 0,8:

$$V = \frac{2 \times (1,10)}{0,12 - 0,10} = 110 \text{ (грн).}$$

Отже, в разі зміни «бета»-коефіцієнта (тобто ризикованості акції) з 1,45 до 0,8 її вартість збільшується із 41,9 грн до 110 грн.

Зазначимо, що модель (144) – це спрощена модель оцінювання капітальних активів, оскільки на рівень дохідності, крім середньоринкової дохідності, впливають й інші чинники, узагальнено відображені випадковою величиною моделі. Цей недолік намагаються подолати, використовуючи арбітражні моделі, до яких разом із середньоринковою дохідністю вводять і певні макроекономічні показники. Арбітражні моделі спираються на теорію арбітражного ціноутворення, в основі якої лежить принцип арбітражу – отримання безризикового прибутку за допомогою одночасної купівлі й продажу однакових або схожих за своїми характеристиками фінансових активів на різних ринках за сприятливої різниці в ціні.

Якщо побудова *SAPM*-моделей базується на теорії ринкової рівноваги, згідно з якою цінні папери, що мають однаковий ступінь ризику, повинні мати й однакову дохідність, то моделі арбітражного ціноутворення (*APT*-моделі) ґрунтуються на протилежних принципах. Цей підхід припускає існування цінних паперів, які мають вищу дохідність, ніж їх ринкові аналоги з тим самим ступенем ризику, тобто модель діє в нерівноважних умовах. Таке припущення доволі реалістичне, оскільки фондовий ринок майже ніколи не перебуває у стані рівноваги і на ньому справді існують недооцінені папери. На перший погляд, механізм розрахунків за теорією арбітражного ціноутворення вельми простий. Якщо фінансовий актив чутливий до зміни p -чинників, то для оцінювання його очікуваної дохідності (ставки дисконтування) можна використати модель загального вигляду:

$$R_{it} = E(R_{it} / (t - 1)) + \beta_1 F_{1t} + \beta_2 F_{2t} + \dots + \beta_p F_{pt} + u_{it}, \quad (147)$$

де $F_1, F_2, \dots, F_p$ – премії за ризик впливу відповідного чинника; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ – коефіцієнти, що визначають чутливість до зміни від-

повідних чинників; R_{it} – дохідність цінного паперу i в період t ; u_t – випадкова величина; $E(R_{it} / (t-1))$ – очікувана дохідність у t період, що базується на інформації $(t-1)$ періоду.

Незважаючи на зовнішню простоту, модель (147) важко реалізувати на практиці, оскільки визначення премії за ризик впливу певного чинника – складне завдання, що потребує застосування нетривіальних підходів. Одним із них є підхід, запропонований Р. Прістлі, що базується на використанні фільтру Кальмана [22; 30].

Ідея підходу полягає в тому, що в реальній дійсності нам невідомо справжня модель з незмінними у часі коефіцієнтами. Найімовірніше, вони змінюються в часі, а їх корегування відбувається рекурсивно по мірі надходження нової інформації. Припустимо, що X_t – розглядуваний показник. Найпоширенішим підходом генерування ряду очікувань цього показника із застосуванням фільтру Кальмана є визначення його очікуваної величини ($E(X_t)$) як випадкового процесу:

$$X_t = E(X_t) + u_t, \quad (148)$$

$$E(X_t) = E(X_{t-1}) + \eta_t, \quad (149)$$

де u_t, η_t – білий шум.

При цьому модель (148) має назву рівняння вимірювання, а модель (149), яка визначає зміну очікувань $E(X_t)$, відома як рівняння переходу. Помилки рівняння (148) є оцінками випадкової величини u_t за умови відсутності серійної кореляції і дають відповідне значення величин F для моделі (147). Якщо вони серійно корелюють, то використовують лагове значення досліджуваного показника, а система (148)–(149) перетворюється, відповідно, на систему:

$$X_t = \sum_i \theta_{it} X_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (150)$$

$$\theta_{it} = \theta_{it-1} + \omega_t, \quad (151)$$

де рівняння переходу (151) визначає змінні з часом параметри (θ) як процес випадкового блукання (*random walk*). Зауважимо, що $E(X_t) = \sum_i \theta_{it} X_{t-i}$.

Загалом рівняння (148) – лінійна регресійна модель без обмежень, а арбітражна модель припускає введення додаткового ціно-

вого обмеження про відсутність можливості арбітражу, що формалізовано можна записати у вигляді такого рівняння:

$$E(R_{it} / (t-1)) = \alpha_0 + \beta_{1t} \alpha_1 + \beta_{2t} \alpha_2 + \dots + \beta_{pt} \alpha_p, \quad (152)$$

де α_0 – дохідність безризикового активу; $\alpha_j, (j = \overline{1, p})$ – ціна ризикованості j -го фактора.

Підставивши (152) у (148) та здійснивши певну заміну змінних $\gamma_i = \sum_{j=1}^p b_{ij} \alpha_j$, отримаємо остаточний вигляд APT-моделі:

$$R_{it} - \alpha_0 = \gamma_i + \sum_{j=1}^p \beta_{ij} F_{jt} + \varepsilon_{it}. \quad (153)$$

Ефективним методом оцінювання невідомих параметрів APT-моделі (153) є ітеративний нелінійний трикроковий метод найменших квадратів, а виконання обмеження на параметри: $\gamma_i = \sum_{j=1}^p b_{ij} \alpha_j$ тестують за допомогою тесту відношення вірогідностей (*likelihood ratio test*) [9].

Загальна проблема реалізації арбітражних моделей полягає у відборі факторів ризику. Як показали наші дослідження, найбільш значущим фактором ризику, що впливає на дохідність фінансових активів, для українського ринку є інфляція (індекс місячної зміни споживчих цін, індекс випуску промислової продукції в реальному вимірі, норма реального відсотка за кредитами, офіційний обмінний курс гривні щодо долара США).

На жаль, широке практичне використання арбітражних моделей нині ускладнює нестача потрібної інформації, а саме обмежена довжина часових рядів. Однак у цілому вони доволі реалістичні для українського фондового ринку, оскільки враховують його нерівноважність.

Дослідження засвідчили, що, попри свою простоту, CAPM-моделі – вельми ефективний інструмент оцінювання ризикованості фінансових активів в умовах української економіки. Більше того, цей клас моделей можна успішно використовувати і для зворотних розрахунків, тобто для оцінювання вартості (ціни) капіталу, отриманого на основі випуску звичайних акцій, або під час оцінювання нерозподіленого прибутку підприємства.

■ ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

Питання 1. Що таке компандування, які типи компандування розрізняють на практиці?

Питання 2. Що таке дисконтування, які типи дисконтування розрізняють на практиці?

Питання 3. Що таке складні відсотки? Яка формула розрахунку майбутньої суми вкладу (вартості грошей) за складними відсотками?

Питання 4. Що таке ставка дисконтування?

Питання 5. Що таке ефективна відсоткова ставка?

Питання 6. Що таке облігація та які її основні характеристики?

Питання 7. У чому полягає привабливість безкупонної облігації для інвесторів?

Питання 8. Які переваги мають привілейовані акції порівняно зі звичайними?

Питання 9. Що таке дохідність цінних паперів? Яким чином дохідність пов'язана з ризиком?

Питання 10. Які чинники потрібно враховувати, обираючи джерела фінансування інвестиційної діяльності?

Питання 11. Наведіть класифікацію методів оцінювання інвестиційних проектів, переваги та недоліки цих методів. Який із них найпоширеніший в аналітичній роботі і чому?

Питання 12. Припустимо, інвестор може вкласти гроші або в акції, або в облігації. У чому принципова відмінність між цими двома альтернативами?

Питання 13. Якщо Вам належить одержати за умовами фінансового контракту певну суму грошей через п'ять років, але Ви хочете продати цей контракт за зведеною вартістю, якому типу нараху-

вання відсотків ви надали б перевагу для використання у підрахунках? Чому?

Питання 14. «Правило 72» передбачає, що сума на ощадному рахунку подвоїться через 12 років за умови щорічного нарахування 6 % за методом складних відсотків (або за шість років за умови щорічного нарахування 12 %). Чи можна це правило з успіхом використовувати на практиці і яка його точність?

Питання 15. Чи зменшується зведена вартість грошей з лінійною швидкістю, з наростаючою швидкістю або зі зменшуваною швидкістю в разі використання певної ставки дисконтування? Чому?

Питання 16. Що таке очікувана дохідність інвестиційного портфеля? Як її розраховують?

Питання 17. Чому важлива коваріація між цінними паперами, яким є її вплив на ризик і дохідність портфеля?

Питання 18. Чим відрізняється систематичний ризик від несистематичного?

Питання 19. У чому полягає сутність *SAPM*-моделі?

Питання 20. Які основні припущення *SAPM*-моделі?

Питання 21. Яким є формалізований запис *SAPM*-моделі? Пояснить стисло основні зв'язки, що вона описує.

Питання 22. Що таке лінія дохідності цінних паперів?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Завдання 1. Компандування відстроченої ренти – це:

- а) визначення майбутньої вартості грошей, вкладених водночас на певний термін під певний відсоток;
- б) визначення майбутньої вартості грошей, вкладених рівними частками через рівні проміжки часу під певний відсоток на початку кожного періоду;
- в) визначення поточної вартості грошей, отриманих у майбутньому одночасно;
- г) визначення поточної вартості грошей, отриманих у майбутньому через рівні проміжки часу наприкінці кожного періоду;
- д) визначення майбутньої вартості грошей, вкладених рівними частками через рівні проміжки часу під певний відсоток наприкінці кожного періоду;
- е) визначення поточної вартості грошей, отриманих у майбутньому на початку кожного періоду.

Завдання 2. Установіть відповідність між назвами цінних паперів та формулами розрахунку:

- а) безкупонна облігація; 1) $V = C \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i} + \frac{M}{(1+r)^n}$;
- б) безстрокова облігація; 2) $V = \frac{C}{(1+r)^n}$;
- в) купонна облігація. 3) $V = \frac{C}{r}$.

Завдання 3. Якщо нарахування складного відсотка протягом року здійснюється m разів, тоді:

- а) відсоткова ставка зменшується в m разів;
- б) відсоткова ставка збільшується в m разів;
- в) кількість періодів зменшується в m разів;
- г) кількість періодів не змінюється.

Завдання 4. Ануїтет – це:

- а) те саме, що й рента;
- б) серія вкладів або виплат рівних сум, що здійснюються через однакові інтервали чи певну кількість періодів;
- в) серія вкладів або виплат рівних сум, що здійснюються через неоднакові інтервали чи певну кількість періодів;
- г) серія вкладів або виплат нерівних сум, що здійснюються через певні інтервали чи певну кількість періодів.

Завдання 5. Під час нарахування відсотків за період, менший одного року, краще використовувати:

- а) схему простих відсотків;
- б) схему складних відсотків;
- в) змішану схему нарахування відсотків.

Завдання 6. (Наведіть додатково докладні розрахунки з формулами.) Підприємець має намір забезпечити собі достойні умови проживання протягом 20 років після виходу на пенсію. Для цього йому потрібно мати в усі ці роки щорічний дохід 2000 дол. До моменту виходу на пенсію залишилося 25 років. Яку суму має щороку вносити в банк підприємець для реалізації цього плану, якщо допустима норма прибутку становить 14 %?

- а) 73 дол.;
- б) 335 дол.;
- в) 1600 дол.

Завдання 7. (Наведіть додатково докладні розрахунки з формулами.) Номінальна відсоткова ставка дорівнює 15 %, а темп інфляції становить 6 %. Реальна відсоткова ставка дорівнює:

- а) 8,5 %;
- б) 9 %;
- в) 21 %.

Завдання 8. (Наведіть додатково докладні розрахунки з формулами.) На терміновий ощадний рахунок банку вкладено 25000 грн на чотири роки за складною ставкою 12 % річних із подальшою пролонгацією на наступні три роки за простою ставкою 7 % річних. Яка сума має бути вкладена на терміновий ощадний рахунок сьогодні за складною ставкою 12 % на весь строк (сім років), щоб одержати такий самий результат, як в описаному варіанті?

- а) 20 680 грн;
- б) 21 535 грн;
- в) 22 412 грн;
- г) 25 000 грн.

Завдання 9. Відсоткову ставку без урахування інфляції називають:

- а) номінальною відсотковою ставкою;
- б) реальною відсотковою ставкою;
- в) ефективною річною відсотковою ставкою.

Завдання 10. Якщо m – кількість разів нарахування складного відсотка протягом року, тоді майбутня вартість FV_n депозиту PV_0 за ставки відсотка i після n років становить:

- а) $FV_n = PV_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m}$;
- б) $FV_n = PV_0 \left(1 + \frac{i}{m/2}\right)^{n \times m}$;
- в) $FV_n = PV_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m$;
- г) $FV_n = PV_0 \left(1 + \frac{i}{n}\right)^{n \times m}$.

Завдання 11. Установіть відповідність між назвами цінних паперів та даними, які потрібно мати для їх оцінювання:

- а) облігації; 1) прогноз дивідендів на наступний рік, дисконтна ставка, темпи приросту дивідендів;

- б) звичайні акції; 2) річний розмір дивідендів, дисконтна ставка;
 в) привілейовані 3) купонна ставка, номінальна вартість, термін
 акції. сплати основного боргу, дисконтна ставка,
 регулярність сплати відсотків.

Завдання 12. Ринкову дохідність привілейованої акції у разі погашення розраховують за формулою:

- а) $k_p = \frac{D_p}{P_0}$, де D_p – оголошена величина щорічних дивідендів;
 P_0 – ринкова ціна акції;
 б) $k_p = \frac{D_p}{V}$, де D_p – оголошена величина щорічних дивідендів; V –
 дійсна вартість акції;
 в) $k_p = \frac{P_p}{D_0}$, де P_p – ринкова ціна акції; D_0 – оголошена величина щорічних дивідендів;
 г) $k_p = \frac{V}{D_p}$, де V – дійсна вартість акції; D_p – оголошена величина щорічних дивідендів;
 д) $k_p = \frac{P_p}{D_0} \times \frac{D_0}{V}$, де P_p – ринкова ціна акції; D_0 – оголошена величина щорічних дивідендів; V – дійсна вартість акції.

Завдання 13. Поточні дивіденди $D_0 = 2$ грн на одну акцію, очікувана ставка дохідності – 14 %. Передбачено, що темпи зростання на одну акцію протягом п'яти років становитимуть 10 %, а потім – 6 %. Відповідно, дійсна вартість акції дорівнюватиме:

- а) 38,98 грн;
 б) 65,12 грн;
 в) 31,12 грн;
 г) 59,80 грн;
 д) 743,15 грн.

Завдання 14. Мірою відносного ризику інвестиції є:

- а) середньоквадратичне відхилення;
 б) математичне сподівання;

- в) дисперсія;
- г) коефіцієнт варіації;
- д) «бета»-коефіцієнт.

Завдання 15. Коваріація дохідностей цінних паперів:

- а) не впливає на величину очікуваної дохідності портфеля, але впливає на розрахунок стандартного відхилення всього портфеля;
- б) впливає на величину очікуваної дохідності портфеля та розрахунок стандартного відхилення всього портфеля;
- в) не впливає на величину очікуваної дохідності портфеля та розрахунок стандартного відхилення всього портфеля;
- г) впливає на величину очікуваної дохідності портфеля та не впливає на розрахунок стандартного відхилення всього портфеля;
- д) усі відповіді неправильні.

Завдання 16. Наявність коваріації між цінними паперами:

- а) не дає змоги зменшити частину ризику, не знижуючи при цьому потенційної дохідності портфеля;
- б) дає можливість зменшити частину ризику, але знижує потенційну дохідність портфеля;
- в) не дає змоги зменшити частину ризику та не знижує потенційний ризик портфеля;
- г) дає можливість зменшити частину ризику, не знижуючи при цьому потенційної дохідності портфеля;
- д) усі відповіді правильні.

Завдання 17. Диверсифікація дає вигоду (знижує ризик), якщо:

- а) кореляції цінних паперів повністю негативні;
- б) кореляції цінних паперів цілком позитивні;
- в) кореляції цінних паперів не повністю позитивні;
- г) кореляції цінних паперів не впливають на диверсифікацію (зниження ризику);
- д) усі відповіді неправильні.

Завдання 18. У разі диверсифікації портфеля можна зменшити:

- а) систематичний ризик;
- б) несистематичний ризик;
- в) обидва типи ризику;
- г) жодного типу ризику;
- д) зниження ризику залежить від конкретної економічної ситуації.

Завдання 19. Яке з перелічених нижче положень не входить до складу припущень *SARМ*-моделі?

- а) ринки капіталу ефективні (добре поінформовані інвестори);
- б) незначні операційні витрати;
- в) обмеження на інвестиції можна знехтувати;
- г) коливання ринку цінних паперів незначні;
- д) жоден з інвесторів не має достатніх коштів, щоб вплинути на ринкову ціну акції.

Завдання 20. Лінія дохідності цінних паперів (*security market line – SML*) описує:

- а) нелінійне співвідношення між очікуваними ставками дохідності певних цінних паперів (портфелів) і систематичним ризиком, який вимірюють «бета»-коефіцієнтом;
- б) лінійне співвідношення між очікуваними ставками дохідності певних цінних паперів (портфелів) і систематичним ризиком, який вимірюють «бета»-коефіцієнтом;
- в) лінійне співвідношення між очікуваними ставками дохідності певних цінних паперів (портфелів) і несистематичним ризиком;
- г) нелінійне співвідношення між очікуваними ставками дохідності певних цінних паперів (портфелів) і несистематичним ризиком;
- д) лінійне співвідношення між систематичним і несистематичним ризиками певних цінних паперів (портфелів).

Завдання 21. Проект вважають прибутковим, якщо:

- а) $NPV > 1$;
- б) $NPV < 1$;
- в) $NPV > 0$;
- г) $NPV < 0$.

Завдання 22. До методів, які використовують в аналізі інвестиційної діяльності та які засновані на облікових оцінках, належать:

- а) NPV ;
- б) IRR ;
- в) PI ;
- г) ARR .

Завдання 23. Для інвестора ненадійними є облігації:

- а) державні;
- б) серійного погашення;
- в) з правом відклику;
- г) іменні;
- д) усі відповіді правильні.

Завдання 24. Ідея про те, що для визначення поточної внутрішньої вартості певного цінного паперу достатньо знати лише динаміку його ціни в минулому, лежить в основі:

- а) фундаменталістичної теорії;
- б) технократичної теорії;
- в) теорії прагматиків;
- г) усі відповіді правильні.

Завдання 25. Фінансові інвестиції – це:

- а) інвестиції за рахунок прибутку;
- б) інвестиції за рахунок прибутку й амортизаційних відрахувань;
- в) інвестиції в основні фонди;
- г) інвестиції у статутні фонди спільних підприємств;
- д) усі відповіді неправильні.

Завдання 26. Капіталовкладення – це:

- а) інвестиції за рахунок прибутку;
- б) інвестиції за рахунок прибутку й амортизаційних відрахувань;
- в) інвестиції в основні фонди;
- г) розширення діяльності за рахунок товарного кредиту;
- д) усі відповіді правильні.

Завдання 27. Внутрішньою нормою дохідності інвестицій є:

- а) така ставка відсотка, за якої зведена дисконтована вартість дорівнює сумі інвестицій;
- б) зведення сум доходів майбутніх періодів до сьогоднішнього дня за допомогою ставки дисконту або коефіцієнта дисконтування;
- в) сума, отримана в результаті нарахування відсотків;
- г) процес, зворотний нарахуванню складного відсотка;
- д) жодна з відповідей неправильна.

Завдання 28. Зведену вартість якого виду облігацій визначають як відношення річного доходу до ринкової норми прибутковості?

- а) безкупонна облігація;
- б) безстрокова облігація;
- в) купонна облігація;
- г) усі відповіді неправильні;
- д) відповіді а) та в) правильні.

ЗАДАЧІ

Задача 1. Відповідно до фінансового контракту підприємець має можливість отримати або 25 тис. грн через шість років, або 50 тис. грн через 12 років. За якої відсоткової ставки (що нараховується щорічно за методом складних відсотків) обидва запропонованих варіанти будуть для нього рівноцінні?

Задача 2. Банк «Альфа» пропонує семимісячний депозитний сертифікат (ДС), за яким передбачено сплату відсотків у розмірі 7,06 % річних, що забезпечує ефективну річну дохідність 7,25 %.

1. Визначіть, з якою періодичністю (щодня, щотижня, щомісяця, чи щоквартально) нараховують відсотки на ДС.

2. Порахуйте, скільки Ви отримаєте через сім місяців (коли мине термін погашення Вашого ДС), якщо Ви купили ДС на 10 тис. грн (тобто на яку суму банк має виписати Вам чек, якщо Ви закриєте свій рахунок через сім місяців).

Задача 3. Один із мешканців міста Суми протягом 65 років ретельно збирав заощадження у вигляді монет по 1 копійці (щороку – приблизно однакову кількість). Коли він нарешті вирішив витратити ці гроші, виявилось, що таких монет у нього 8 мільйонів. Яка сума акумулювалася б на рахунку цього громадянина за 65 років, якби наприкінці кожного року він розміщував накопичені за рік монети по одній копійці на ощадний рахунок під 5 % річних, нарахованих за методом складних відсотків? На скільки більше він заробив би грошей, якби зберігав їх не вдома, а відкрив ощадний рахунок?

Задача 4. Підприємцю запропонували такі варіанти фінансування:

- 1) трирічна рента з виплатою 100 тис. грн наприкінці кожного року;
- 2) трирічна рента з виплатою 100 тис. грн на початку кожного року;
- 3) одноразова виплата всієї суми 300 тис. грн після завершення трьох років.

Процентна ставка дорівнює 5 % в усіх випадках.

Який із варіантів фінансування підприємцю краще обрати і чому?

Задача 5. Керівництво компанії «Рута» аналізує варіант інвестицій з очікуваною дохідністю 18 % на рік ($\mu = 18\%$). Розподіл імовірностей можливих величин дохідності приблизно нормальний зі стандартним відхиленням 12 % ($\sigma = 12\%$).

1. Яка ймовірність того, що дохідність (R) інвестиції буде меншою ніж 18 %?
2. Яка ймовірність того, що інвестиція матиме дохідність (R) від 10 % до 20 %?

Задача 6. Керівництво компанії «Світоч» аналізує варіант інвестицій з очікуваною дохідністю 20 % на рік. Розподіл імовірностей можливих величин дохідності приблизно нормальний зі стандартним відхиленням 15 %.

1. Яка ймовірність того, що дохідність виявиться більшою ніж 50 %?
2. Яка ймовірність того, що інвестиції будуть збитковими?

Задача 7. З огляду на минулі показники дохідності й інфляційні прогнози пан Михайло вважає, що очікувана дохідність інвестицій на ринку акцій (R_m) становить 12 %. Безризикова відсоткова ставка (r_f) – 7 %. Він особливо цікавиться перспективами дохідності акцій компанії «Рута». На основі щомісячних даних за останні п'ять років пан Михайло побудував характеристичну пряму реагування додаткової дохідності акцій на додаткову дохідність ринку згідно зі спеціальним індексом SS&PP та визначив, що її нахил дорівнює 1,67

($\beta = 1,67$). Якщо вважати фінансові ринки ефективними, то яку дохідність пан Михайло може очікувати від інвестицій у компанію «Рута»?

Задача 8. З огляду на минулі показники дохідності й інфляційні прогнози інвестор вважає, що очікувана дохідність інвестицій на ринку акцій (R_m) дорівнює 13 %. Безризикова відсоткова ставка (r_f) становить 6 %. Він особливо цікавиться перспективами дохідності акцій компанії «Світоч». На основі щомісячних даних за останні сім років інвестор побудував характеристичну пряму реагування додаткової дохідності акцій на додаткову дохідність ринку згідно зі спеціальним індексом ПФТС і визначив, що її нахил дорівнює 0,87 ($\beta = 0,87$). Якщо вважати фінансові ринки ефективними, то яку дохідність інвестор може очікувати від інвестицій у компанію «Світоч»?

Задача 9. Поточні дивіденди на акції компанії «Повінь» становлять 5 грн на одну акцію ($D_0 = 5$ грн), а очікувана ставка дохідності $k_e = 13$ %. Заплановано, що темпи зростання дивідендів на одну акцію протягом шести років дорівнюватимуть 9 %, а потім зменшаться до 5 %. Визначіть дійсну вартість акції (V) компанії «Повінь».

Задача 10. Страхова компанія пропонує усім охочим укласти договір, згідно з яким можна накопичити значну суму для своєї дитини. За умовами цього договору перші три роки після народження дитини Ви сплачуєте компанії по 1000 грн наприкінці кожного року, наступні два роки – по 1500 грн. Гроші лежатимуть на спеціальному рахунку до повноліття дитини (18 років), і лише тоді Ви зможете отримати 18 000 грн. Чи варто брати участь у такому інвестиційному проекті, якщо допустима норма прибутку 8 %?

Задача 11. Очікувані дохідності й стандартні відхилення дохідності звичайних акцій компаній «Делта» і «Грос» наведено в табл. 1. Очікуваний коефіцієнт кореляції між дохідностями акцій $r_{1,2} = -0,40$.

Таблиця 1. Очікувані дохідності й стандартні відхилення дохідності звичайних акцій компаній «Делта» і «Грос»

Назва цінних паперів	$\bar{R}_j$	σ_j
Звичайні акції компанії «Делта»	0,09	0,06
Звичайні акції компанії «Грос»	0,07	0,02

Розрахуйте ризик і дохідність портфеля, що на 30 % складається з акцій компанії «Делта» і на 70 % – з акцій компанії «Грос».

Задача 12. Компанія «Рута» випускає облігації з 10-відсотковим купоном та з 12-річним терміном погашення. Бажана ставка дохідності – 14 %. Нарахування відсотків відбувається двічі на рік. Чому дорівнює за таких умов дійсна вартість облігації номіналом 1000 грн?

Задача 13. Саме сьогодні на звичайні акції компанії «Рута» було виплачено щорічні дивіденди в розмірі 1 грн на одну акцію. Ціна акцій, зафіксована під час закриття біржі, – 20 грн. Припустимо, учасники ринку розраховують, що щорічні дивіденди цієї компанії збільшуватимуться невизначено довгий термін із постійним темпом зростання 6 % на рік.

1. Якою є прибутковість цих звичайних акцій?
2. Якою є очікувана дивідендна прибутковість?
3. Якою є очікувана прибутковість від приросту капіталу?

Задача 14. Поточні дивіденди на акції компанії «Світоч» становлять 2 грн на одну акцію ($D_0 = 2$ грн), очікувана ставка дохідності – 14%. Передбачено, що темпи зростання на одну акцію протягом п'яти років дорівнюватимуть 10 %, а потім – 6 %. Визначить дійсну вартість таких акцій.

СИТУАЦІЙНІ ВПРАВИ

Ситуаційна вправа 1. Амортизація позики

Умова:

Припустимо, що ми взяли позику в розмірі 22 тис. грн під 12 % річних, які нараховують методом складних відсотків. Цю позику потрібно погасити упродовж наступних шести років, вносячи щорічні платежі наприкінці кожного року рівними частками.

Завдання:

Визначить суму щорічного платежу, якого буде достатньо як для погашення основної суми боргу, так і для сплати відсотків кредиту. Складіть графік амортизації.

Пояснення:

Концепцію зведеної вартості використовують для визначення розміру платежів, потрібних для погашення поступово сплачуваної позики (боргу). Її характерна особливість – погашення рівними періодичними платежами, що охоплюють як відсоткові ставки, так і частину основної суми боргу.

Графік амортизації (*amortization schedule*) – таблиця, в якій відображають послідовність періодичної виплати відсотків за боргом та його основної суми. Цей графік має передбачати повне погашення позики (боргу) до заздалегідь встановленого терміну.

Ситуаційна вправа 2. Рефінансування випуску облігацій

Умова:

Компанія «Пелін» нині має в обігу 12-відсоткові незабезпечені облігації на загальну суму 20 млн грн, кінцевий термін погашення яких настає через 20 років. Крім того, поточна процентна ставка сьогодні значно нижча, ніж була на момент випуску облігацій, тому

компанія може зараз продати свій 20-мільйонний випуск 20-річних облігацій за 10-відсотковою купонною ставкою, що забезпечить їй надходження 19,6 млн грн після оплати послуг андерайтера.

Припустимо, що під час розрахунку податку на прибуток неамортизовані (ще не списані) видатки на випуск старих облігацій, премія за довгострокове погашення (*call premium*, перевищення ціни дострокового викупу цінних паперів над її номінальною вартістю) та неамортизований дисконт старих облігацій (якщо їх продавали з дисконтом) мінусуються як витрати з прибутку до сплати податків у тому році, коли проводиться рефінансування.

Зазначимо, що старі облігації було розміщено п'ять років тому з дисконтом 250 тис. грн від номінальної вартості, унаслідок чого неамортизована вартість сьогодні становить 200 тис. грн.

Більше того, витрати на юридичне обслуговування й інші витрати, пов'язані з випуском старих облігацій, мають неамортизований баланс 100 тис. грн.

Ціна довгострокового викупу старих облігацій – 109 млн грн (1090 грн на одну облігацію номінальною вартістю 1000 грн); витрати, пов'язані з випуском нових облігацій, становлять 150 тис. грн; ставка податку – 40 % з 30-денним перекриттям (період перекриття – це часовий лаг, що виникає між моментом, коли нові облігації будуть продані, та моментом, коли старі облігації будуть викуплені достроково). Наявність такого лага можна пояснити тим, що більшість компаній бажає отримати виручку від продажу нового випуску ще до того, як вони викуплять свій старий випуск. В інакшому разі виникає певний ризик, пов'язаний із довгостроковим викупом старого випуску і потраплянням у повну залежність від ринку облігацій, на якому ще тільки передбачається залучити нові грошові кошти. Протягом періоду перекриття компанія виплачує відсотки за обома випусками облігацій.

Завдання:

Наведіть схему з докладним аналізом прибутковості операції рефінансування випуску облігацій.

Пояснення:

Рефінансування (refunding) – зазвичай заміна старого випуску облігацій новим для скорочення витрат на виплату відсотків.

Описана ситуація демонструє проведення аналізу прибутковості рефінансування випуску облігацій до настання терміну їх погашення. У такому разі під рефінансуванням розуміють викуп старого випуску облігацій та заміну його на новий випуск. У цій ситуаційній вправі увагу сконцентровано лише на одній причині рефінансування – зміні прибутковості, зумовленої зниженням процентної ставки з моменту початкового випуску облігацій.

Рішення про рефінансування можна розглядати як одну з форм планування довгострокових інвестицій. При цьому виникають витрати, які супроводжуються майбутньою економією на виплаті відсотків. Ця економія виникає за рахунок різниці між річними чистими грошовими витратами, які передбачено за умовами старого випуску облігацій, та чистими грошовими витратами, які визначено умовами нового, рефінансованого випуску облігацій.

(Bowlin Oswald D. The Refunding Decision : Another Spacial Case in Capital Budgeting / Oswald D. Bowlin // Journal of Finance. – 1996. – No 21. – P. 55–68)

Ситуаційна вправа 3. Річний бонус та інтереси компанії

Умова:

Віктор повертався вночі з роботи і думав про те, що потрібно щось змінювати у житті. Він – випускник престижного університету, уже шість років працює у відомій інвестиційній компанії, має досвід, заощадив достатньо коштів на придбання квартири. Зараз, коли власник компанії попросив приділити особливу увагу оцінюванню двох інвестиційних проектів для того, щоб за два дні можна було прийняти рішення, Віктор зрозумів, що й у ці вихідні доведеться працювати.

З такими думками він почав аналізувати чергову VIP-позицію.

На щастя, досвід і традиційні канали інформації доволі швидко звели процес оцінювання проектів до зрозумілої задачі, розв'язання якої базувалося на оцінюванні теперішньої вартості інвестицій (*net present value* – NPV). До того ж чимало показників можна було зіставляти без зайвих припущень: вартість обох проектів однакова – 1 млн грн. Тривалість проекту А – сім років, проекту В – п'ять років. Основні дані за двома проектами наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Основні характеристики інвестиційних проектів А та В

Характеристики	Проект А	Проект В
Тривалість проекту, років	7	5
Початкова інвестиція, тис. грн	-1000	-1000
Дохід 1-го року, тис. грн	200	100
Дохід 2-го року	250	250
Дохід 3-го року	270	500
Дохід 4-го року	300	700
Дохід 5-го року	300	480
Дохід 6-го року	500	0
Дохід 7-го року	300	0
Реалізаційна вартість, тис. грн	350	250
Загальний дохід, тис. грн	2470	2280
Чистий дохід від проекту, тис. грн	1470	1280

Проаналізувавши дані табл. 1, можна дійти висновку, що дохідність проекту А вища. Звісно, Віктор не збирався приймати рішення на основі цих простих підрахунків, адже треба враховувати *NPV*, причому для ставки не нижче 17 % річних – корпоративного мінімуму дохідності під час оцінювання проектів. Аналіз додаткових характеристик наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Додаткові характеристики проектів А та В

Характеристики проекту	Дохід за рік		Дисконт при 17 %	17 %	
	Проект А	Проект В		Проект А	Проект В
Тривалість проекту, років				7	5
Початкова інвестиція, тис. грн	-1000	-1000		-1000	-1000
Дохід 1-го року, тис. грн	200	100	0,855	171	85,5
Дохід 2-го року	250	250	0,731	182,75	182,75
Дохід 3-го року	270	500	0,624	168,48	312
Дохід 4-го року	300	700	0,534	160,2	373,8
Дохід 5-го року	300	480	0,456	136,8	218,88
Дохід 6-го року	500	0	0,39	195	0
Дохід 7-го року	300	0	0,333	99,9	0
Реалізаційна вартість, тис. грн	350	250		116,55	114
Теперішня вартість інвестицій (<i>NPV</i>)				230,68	286,93

Із табл. 2 видно, що проект В більш ефективний, однак ця оцінка суперечила особистому інтересу Віктора. Він у компанії не перший рік і за цей час добре вивчив, що бонуси наприкінці року виплачують за річну дохідність, тому, враховуючи його бажання звільнитися, однозначно привабливішою для нього була перспектива дохідності у перший рік 200 тис. грн, аніж 100 тис. грн (бонус на рівні навіть трьох відсотків від річного доходу був гарним стимулом знайти більше аргументів на користь проекту А).

Досвід оцінювання проектів підказував безпрограшний варіант для мотивації вибору проекту А: сприятливість зовнішнього середовища й інші стандартні емоційні прийоми впливу на рішення власників компанії.

Наступного дня було прийнято «правильне» рішення. Проект В автоматично став гіпотетичним, і його реальна дохідність назавжди залишиться загадкою. Віктор же подумки підраховував свій бонус.

Завдання:

1. Розрахувавши ставку внутрішньої дохідності проекту (*internal rate of return* – *IRR*), покажіть, який із проектів вигідніший для компанії.

Номер періоду	Дисконт при 17 %	Дисконт при 20 %
1	0,855	0,833
2	0,731	0,694
3	0,624	0,579
4	0,534	0,482
5	0,456	0,402
6	0,39	0,335
7	0,333	0,279

Примітка. Для розрахунку внутрішньої дохідності проекту (*IRR*) в умовах цього прикладу можете використати формулу (аналог формули інтерполяції при $NPV(IRR) = 0$):

$$(IRR) = 17\% + (NPV(17\%) / (NPV(17\%) - NPV(20\%))) \times (20\% - 17\%).$$

2. Як залежить різниця між *NPV* проекту А і проекту В від збільшення відсоткової ставки?
3. Як можна уникнути прийняття хибних рішень через особисті мотиви? Який інструмент контролю за прийняттям

рішень можна запропонувати в цій ситуації власникам компанії?

4. Запропонуйте інші способи визначення вартості грошей у часі та варіанти їх використання для оцінювання проектів А і В.

Ситуаційна вправа 4. Розширення виробничих потужностей компанії «Промінь»

Умова:

Компанію «Промінь» створили у 1991 році спеціалісти київського заводу «Кубик» і науково-дослідного інституту. Ініціатором став головний інструктор інституту. Саме він очолив компанію та залишався її президентом до недавнього часу. Спочатку спеціалісти створеного підприємства робили те, що вміли: розробляли мікросхеми. На початку 90-х цей напрям не був перспективним, тому особливих успіхів у підприємництві команда висококваліфікованих інженерів не досягла.

Зрозумівши безперспективність такої роботи, компанія «Промінь» підписала контракт про продажі з компанією «Інтел» – найбільшим у світі виробником мікропроцесорів. Уже за рік «Промінь» визнали найкращим дистриб'ютором продукції компанії «Інтел» у країнах СНД. У цей час компанія розпочинає виробництво власних комп'ютерів. Конкурентною перевагою своєї продукції компанія вирішила зробити якість. Для цього вона купувала комп'ютери світових лідерів і досліджувала їх. Виявилося, що американські комп'ютери мають вентилятори на шарикопідшипниках, а не на китайських пластикових втулках, тому працюють значно краще. Попри те, що комплектуючі з США коштували дорожче і майже не були представлені на українському ринку, компанія «Промінь» вирішує встановлювати саме їх. Певна річ, ціна на комп'ютери зросла вище середньої, проте споживачі погоджувалися платити за якість.

З кожним роком компанія ставала все потужнішою. Серед її стратегічних планів – розширення власної частки ринку, підвищення виробництва та привернення нових споживачів. Серед короткотермінових планів – розширення власних виробничих потужностей.

Розгляньте кілька ситуацій та прийміть доцільні фінансові рішення для компанії «Промінь».

Завдання 1:

Компанія «Промінь» планує купити додаткове обладнання для розширення виробничих потужностей. Дисконтна ставка, яку пропонує банк на позичкові фінансові ресурси, становить 12 %. Фінансовий директор, розрахувавши оцінний бюджет на наступні п'ять років, визначив, що вартість обладнання має бути виплачена двома траншами: 50 тис. грн одразу й 25 тис. грн через рік. Він також врахував, що через п'ять років продажі компанії зростуть на 30 тис. грн за рік, тоді як витрати на виробничі матеріали підвищаться на 8 тис. грн і відбудеться незначне підвищення виплат по заробітній платі на суму 500 грн. Дані наведено в табл. 1.

1. Визначить NPV при 12 %.
2. Визначить NPV при 14 %.
3. Обчислить IRR та визначить, чи вигідно компанії збільшувати власні виробничі потужності.

Таблиця 1. Інформація для розрахунків

На кінець року	Обладнання	Збільшення продажів	Витрати на матеріали	Витрати на зарплату	Чистий грошовий потік (сума попередніх пунктів)
0	-50		-8		-58
1 рік	-25	30	-8	-0,5	-3,5
2 рік		30	-8	-0,5	21,5
3 рік		30	-8	-0,5	21,5
4 рік		30	-8	-0,5	21,5
5 рік		30	-8	-0,5	21,5

Завдання 2:

Компанія «Промінь» оголосила тендер на найкращу пропозицію серед компаній із виробництва обладнання. Оцінювання проектів відбувається на основі п'ятирічного періоду, бажана ставка дохідності проекту (IRR) має бути на рівні 17 %.

Проект 1. Компанія планує зробити капітальні інвестиції у додаткове обладнання для виробництва одного зі своїх наявних продуктів у версії класу «люкс». Обладнання коштуватиме 285 тис. грн і має бути оплачене трьома частинами, причому першу частину по-

трібно виплатити одразу. На продукт компанії у класі «люкс» існує попит на ринку в розмірі 10 тис. на рік протягом перших двох років, після чого планується підвищення попиту на 10 % щороку. Чистий грошовий потік на одиницю продукції оцінено у 8 грн.

Наявний продукт компанії заплановано продати у розмірі 25 тис. одиниць на рік за чистого грошового потоку 5 грн на одиницю. При цьому в разі випуску нової версії продукту у класі «люкс» спрогнозовано, що попит на нього зменшиться на 15 % від обсягу нового продукту, проданого у відповідному році.

Проект 2. Ціна придбання патентних прав на використання нового способу виробництва становить 320 тис. грн. Ця сума має бути виплачена негайно.

Запровадження нового процесу виробництва дасть компанії змогу знизити використання робочої сили (витрати на яку зараз становлять 280 тис. грн) на чверть. Також новий процес виробництва сприятиме підвищенню потужності виробництва на 5 тис. одиниць на рік більше від наявного продукту компанії, що сьогодні продається по 12 грн за прямих витрат у розмірі 6 грн. Існує 80-відсоткова імовірність, що вся продукція, вироблена понад норму, може бути продана, і 20-відсоткова вірогідність того, що попит на ринку становитиме лише близько 3 тис. одиниць на рік.

Проект 3. Витрати на впровадження нової комп'ютерної системи на виробництві, яка виконуватиме облікові функції, становлять 50 тис. річних рентних платежів на рік і мають бути сплачені авансом. Сьогодні компанія «Промінь» використовує ІТ-сервісне бюро, витрати на яке становлять 90 тис. грн, проте вони можуть бути сплачені наприкінці періоду. Заплановано, що обидва види систем – комп'ютерна та ІТ-сервісне бюро – функціонуватимуть паралельно упродовж першого року. Інсталяція нової системи потребуватиме підвищення кваліфікації співробітників компанії. Витрати на навчальні курси становитимуть 10 тис. грн, а виплата зарплати консультантові із впровадженої системи – 5 тис. грн протягом 6 місяців та 5 тис. грн протягом 12 місяців.

Визначіть, який із трьох проектів компанії «Промінь» варто прийняти, щоб отримати максимальний прибуток.

Ситуаційна вправа 5. Спорудження нового будинку

Умова:

Фінансовому аналітику відомої консалтингової компанії запропонували проаналізувати проект спорудження нового будинку у Києві. За проектом загальна площа будівлі становитиме 2093,87 м². Оренда у будівлі за планом коштуватиме 50 дол./м² на місяць. Капіталізація дорівнює 10 %. Тривалість будівництва – три роки, після чого будівлю заплановано продати.

Розрахунок витрат показує, що вартість земельної ділянки становить 3,6 млн дол., а борги перед містом (за законом з кожної нової будівлі місто отримує або площу, або еквівалент у грошовому вираженні) – 542 тис. дол. Борг перед містом треба сплатити наприкінці першого року будівництва. Витрати на будівництво – 1300 дол./м². Також передбачено додаткові витрати 33 % від основних. За планом спорудження у перший рік потрібно зробити 40 % усіх витрат, а в наступні два – по 30 %.

Фінансовий відділ повідомив, що власного фінансування вистачить лише на 35 % усіх витрат, а середньозважена вартість капіталу – 25 %. Решту 65 % доведеться фінансувати за рахунок кредиту під 18 % річних. Фінансовий відділ наполягає, щоб у кожному періоді витрати на 35 % фінансувалися за рахунок власного капіталу і на 65 % – за рахунок кредиту.

Вам як інвестиційному аналітику треба проаналізувати проект і надати свої рекомендації щодо його вигідності.

Завдання:

1. Оберіть модель, за якою Ви оцінюватимете проект, та обґрунтуйте свій вибір.
2. Поясніть, за якими показниками можна оцінити вигідність проекту.
3. Розрахуйте продажну вартість будівлі.
4. Оцініть чисту теперішню вартість (*NPV*) і внутрішню ставку дохідності (*IRR*). Зробіть висновки.

■ ПИТАННЯ ДЛЯ ДИСКУСІЇ

Питання 1. У яких випадках коректно вводити поняття ефективної відсоткової ставки?

Питання 2. Якщо Ви маєте одержати за умовами фінансового контракту певну суму грошей через п'ять років, але хочете продати цей контракт за його наведеною вартістю, якому типу нарахування відсотків Ви надали б перевагу, здійснюючи підрахунки? Чому?

Питання 3. Якби інвестор був не обережним, а індіферентним до ризику або навіть надавав йому перевагу, чи зберегли б свою актуальність концепції співвідношення «ризик – дохідність»?

Питання 4. Чому «бета»-коефіцієнт – міра систематичного ризику? Яке його значення?

Питання 5. Що таке необхідна ставка дохідності акції? Як її можна визначити?

Питання 6. Чи залишається лінія дохідності ринку цінних паперів незмінною з плином часу? Чому?

Питання 7. Як вплинуть на ринкову ціну акцій компанії, за інших рівних умов, такі зміни:

- а) інвестори вимагають вищих ставок дохідності для всіх акцій;
- б) зменшується коваріація ставок дохідностей акцій компанії та ринку в цілому;
- в) збільшується стандартне відхилення дохідності акцій компанії;
- г) ринкові очікування щодо зростання в майбутньому прибутку (і дивідендів) компанії переглянуто у бік зменшення.

Питання 8. Припустимо, Ви дуже не любите ризикувати, але все-таки цікавитесь придбанням звичайних акцій. Чи будуть «бета»-коефіцієнти акцій, які Ви придбаєте, більшими або меншими за одиницю? Чому?

Питання 9. Якщо цінний папір недооцінений за визначенням цінової моделі ринку капіталу (CAPM-моделі), що відбудеться, коли інвестори виявлять цю неадекватність ціни?

Питання 10. Уявіть, що на фондовому ринку торгують лише двома видами акцій, і Ви намагаєтеся розробити індекс, який відображав би зміни котирувань усіх акцій. Припустимо, що на початку періоду акції компанії «Рута» продавали по 20 грн за акцію, і в обіг було випущено 100 млн акцій. Акції компанії «Світоч» продавали по 10 грн за акцію, і в обіг було випущено 50 млн акцій. Через рік ціна акції «Рути» зросла до 30 грн, а ціна акції «Світоча» знизилася до 2 грн за акцію. Скористайтесь різними методами, описаними у додатку до цього завдання, та підрахуйте фондові індекси, які показували б, як зміняться котирування на фондовому ринку в цілому. Який із методів Вам подобається більше і чому?

Додаток до питання 10. Альтернативні біржові індекси

Одним із популярних індексів у Сполучених Штатах Америки є промисловий індекс Доу-Джонса (*DJI – Dow Jones Industrial Index*), який визначають як середній показник курсів акцій 30 промислових корпорацій США. Він має два основні недоліки, що обмежують його використання як індикатора подій на ринку цінних паперів: недостатність диверсифікації та аналогічність портфельній стратегії, яку вважають непридатною для оцінки функціонування фондового ринку.

Тож на практиці найчастіше використовують інші індекси, зокрема фондовий індекс S&P500 (*Standart and Poor's 500*), який відповідає динаміці цін портфеля акцій, що складається з акцій 500 великих публічних корпорацій США.

Проілюструємо особливості побудови цих індексів на прикладі двох гіпотетичних компаній IBM та DEC (табл. 1).

Таблиця 1. Дані для розрахунку фондових індексів

Курс акцій				Ринкова вартість	
Компанія	Базовий рік	Поточний період	Кількість акцій	Базовий рік	Поточний рік
IBM	100 дол.	50 дол.	200 млн	20 млрд дол.	10 млрд дол.
DEC	50 дол.	110 дол.	100 млн	5 млрд дол.	11 млрд дол.
			Усього	25 млрд дол.	21 млрд дол.

Індекс типу DJI = (Середнє значення поточних цін акцій) / (Середнє значення цін акцій у базовому році) × 100 (%).

Припустимо, що в базовому році курс акцій IBM становив 100 дол., а курс акцій DEC – 50 дол. Таким чином, середньоарифметична ціна таких двох акцій дорівнює 75 дол.: $(100 \text{ дол.} + 50 \text{ дол.}) / 2 = 75 \text{ дол.}$ Через рік курси акцій змінилися: курс акцій IBM становить уже 50 дол., а курс акцій DEC – 110 дол. Отже, середньоарифметична ціна таких двох акцій – 80 дол.: $(110 \text{ дол.} + 50 \text{ дол.}) / 2 = 80 \text{ дол.}$ Відповідно, індекс DJI дорівнюватиме 107 %, що означає зростання показника на 7 %.

Індекс типу DJI = $((50 \text{ дол.} + 110 \text{ дол.}) / 2) / ((100 \text{ дол.} + 50 \text{ дол.}) / 2) \times (100) = (80 \text{ дол.} / 75 \text{ дол.}) \times 100 = 107 (\%)$.

Індекс типу DJI припускає, що еталонний портфель складається з однієї акції кожного виду цінних паперів. Якщо інвестор придбав би у базовому році по одній акції IBM та DEC, то вартість його портфеля зросла б на 7 %.

На практиці такий портфель не може бути використано як критерій функціонування ринку цінних паперів, оскільки в нашому прикладі загальна капіталізація фондового ринку знизилася з 25 млрд дол. до 21 млрд дол., що означає 16 % зниження.

Щоб визначити ефективність діяльності взаємних фондів, які інвестують у звичайні акції, фахівці з інвестицій здебільшого використовують як статистичну базу фондові індекси, компоненти яких зважують відповідно до ринкової ціни акцій (*market-weighted stock indexes*). Такі фондові індекси відображають як зміни в котируваннях акцій портфеля, так і зміни їх ринкової ваги. У наведеному прикладі на акції IBM припадало 80 % обсягів ринкової вартості фондового ринку, а DEC – 20 %.

Отримуємо такий розрахунок середньозваженого індексу:

$$\text{Індекс типу S\&P500} = (\text{Вага IBM} \times (\text{Поточна ціна акції IBM}) / (\text{Ціна акції в базовому році})) + (\text{Вага DEC} \times (\text{Поточна ціна акції DEC}) / (\text{Ціна акції в базовому році})) \times 100 = (0,8 \times 0,5 + 0,2 \times 2,2) \times 100 = 84 (\%).$$

Отже, індекс також вказує на 16 % зниження вартості, що точно відображає сумарну ринкову вартість усіх цінних паперів у нашому прикладі.

Питання 11. Побудуйте графік співвідношення очікуваної дохідності українських цінних паперів від ризику. Порівняйте з американськими та європейськими стандартами.

ВІДПОВІДІ

Питання для самоконтролю

Орієнтовний варіант відповіді на питання 1

Компандування – визначення майбутньої вартості грошей (*future value – FV*):

- вкладених водночас на певний термін під певний відсоток (просте компандування);
- вкладених рівними частками через рівні проміжки часу під певний відсоток (компандування ренти (ануїтетів)).

На практиці розрізняють такі типи компандування:

Компандування звичайної (відстроченої) ренти – визначення майбутньої вартості ренти, вклади за якою здійснюють наприкінці кожного періоду.

Компандування вексельної ренти – визначення майбутньої вартості ренти, вклади за якою проводять на початку кожного періоду.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 2

Дисконтування – визначення поточної (теперішньої) вартості грошей (*present value – PV*):

- отримуваних у майбутньому водночас (просте дисконтування);
- отримуваних у майбутньому через рівні проміжки часу:
 - а) наприкінці кожного періоду – це визначення теперішньої вартості звичайних ануїтетів або теперішньої вартості звичайної (відстроченої) ренти;
 - б) на початку кожного періоду – це визначення теперішньої вартості вексельної ренти.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 3

Складні відсотки (compound interest) – це відсотки, які нараховуються на раніше сплачені відсотки, а також на основну суму, запозичену (або віддану) в борг.

Для розрахунку майбутньої суми вкладу (вартості грошей) за складними відсотками використовують формулу:

$$FV_n = P_0(1+i)^n = P_0 \times FVIF_{i,n},$$

де FV_n – майбутня вартість вкладу (грошових коштів) у разі його нарощення за складними відсотками наприкінці n -го періоду; P_0 – початкова сума вкладу; i – відсоткова ставка, виражена десятковим дробом; n – кількість інтервалів, за якими здійснюється кожний відсотковий платіж, у загальному визначеному періоді часу; $FVIF_{i,n}$ – коефіцієнт майбутньої вартості при i відсотках для n періодів, який дорівнює $(1+i)^n$ і який знаходять за спеціальними таблицями, наведеними в додатку.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 4

Ставка дисконтування, або капіталізації (discount rate, capitalization rate) – відсоткова ставка, яку використовують для перетворення майбутньої вартості в теперішню. Наприклад:

$$PV_0 = P_0 = \frac{FV_n}{(1+i)^n} = FV_n \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] = FV_n \times (PVIF_{i,n}),$$

де i – ставка дисконтування; $PV_0 = P_0$ – теперішня вартість вкладу (грошових коштів); FV_n – майбутня вартість вкладу (грошових коштів) у разі його нарощення за складними відсотками наприкінці n -го періоду.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 5

Ефективною річною відсотковою ставкою (efficient interest rate) називають річну відсоткову ставку, що забезпечує такий самий річний відсотковий дохід, як і номінальна ставка, за умови її нарахування m разів на рік.

Ефективна річна відсоткова ставка – фактична відсоткова ставка, яку нараховують після внесення в номінальну ставку поправки на такі фактори, як кількість періодів нарахування ставки за рік.

Ефективну річну відсоткову ставку можна формалізовано визначити таким чином:

$$(1 + \text{ефективна річна відсоткова ставка}) = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times 1}$$

$$\text{Звідси ефективна річна відсоткова ставка} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times 1} - 1,$$

де i – номінальна ставка; m – кількість разів нарахування номінальної ставки на рік.

Зауважимо, що номінальна (оголошена) відсоткова ставка (*nominal (stated) interest rate*) – це відсоткова ставка, що зазначається щодо періоду в один рік і не корегується залежно від частоти нарахування відсотків. Якщо відсотки нараховують кілька разів на рік, ефективна відсоткова ставка виявляється більшою за номінальну.

Приклад. Банк пропонує щоквартальне нарахування на річний вклад за номінальною відсотковою ставкою 8 %. Тоді ефективна відсоткова ставка дорівнюватиме:

$$[1 + 0,08 / 4]^4 - 1 = (1 + 0,02)^4 - 1 = 0,08243 \text{ (8,243 \%)}.$$

Орієнтовний варіант відповіді на питання 6

Облігація (bond) – довгостроковий борговий цінний папір, який випускає держава або корпорація (фірма, підприємство).

За облігацією інвестору періодично сплачують заздалегідь оголошені відсотки (процентний дохід), доки її повністю не погасить компанія-емітент.

Облігація характеризується:

- 1) номінальною вартістю (номіналом) (*face value, principal, par value*);
- 2) терміном погашення (*maturity*);
- 3) купонною ставкою (*coupon rate*) або номінальною річною відсотковою ставкою;
- 4) датами виплат відсотків (купонними періодами).

Купонна ставка – визначена емітентом відсоткова ставка за облігацією (щорічна величина платежів за відсотками, поділена на номінальну вартість відповідної облігації).

Номінал – визначена емітентом вартість певного активу.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 7

Безкупонні облигації (*zero-coupon bond*) – облигації, які не передбачають періодичної виплати відсотків, а продаються зі значним дисконтом щодо своєї номінальної вартості. Купуючи таку облигацію, інвестори отримують вигоду за рахунок зростання її ринкової ціни.

Внутрішню вартість безкупонної облигації (V) обчислюють за такою формулою:

$$V = \frac{MV}{(1 + k_d)^n} = MV(PVIF_{k_d, n}),$$

де MV – номінал облигації; k_d – очікувана (бажана) ставка дохідності; n – термін обігу облигації.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 8

Привілейовані акції (*preferred stock*) – тип акцій, за якими, як правило, передбачено виплату фіксованих дивідендів.

Відповідно, вони мають фіксовану природу виплат, не передбачають заздалегідь оголошеного терміну погашення, тому подібні до безстрокових облигацій.

Вартість привілейованих акцій визначають за такою загальною формулою:

$$V = \frac{D_p}{k_p},$$

де D_p – оголошена величина щорічних дивідендів; k_p – ставка дисконтування.

Привілейовані акції порівняно зі звичайними мають такі основні переваги:

1. Виплата дивідендів.
2. Пред'явлення вимог на активи.

Привілейовані акції дають право на частку майна, але, як правило, не дають права голосу на зборах акціонерів. Їх здебільшого купують інші корпорації, оскільки: 1) дивіденди, які забезпечують дохід за ними, обкладають податком за нижчою ставкою; 2) вони дають вищий пріоритет за претензіями на майно, ніж звичайні акції.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 9

Дохідність (return) – сума доходу, отриманого від інвестиції у певний об’єкт, плюс зміна його ринкової ціни, які зазвичай виражаються як відсоток від початкової ринкової ціни об’єкта інвестиції.

Для звичайної акції дохідність за одиничний період володіння нею розраховують за формулою:

$$R = \frac{D_t + (P_t - P_{t-1})}{P_t},$$

де R – дійсна (очікувана) дохідність; D_t – дивіденди, які виплачують наприкінці періоду володіння t ; P_t, P_{t-1} – вартість акції наприкінці та на початку періоду володіння.

Дохідність за період володіння доречно визначати, коли кошти вкладають на рік або менше. Для триваліших періодів краще розраховувати ставку дохідності як дохідність (*yield*) інвестиції або внутрішню ставку дохідності (*IRR*).

Реальна дохідність (real) інвестиції може значно відрізнятися від *очікуваної (expected)*.

Якщо визначати *ризик (risk)* як змінність дохідності порівняно з її очікуваною величиною, тоді казначейський вексель США – безризиковий цінний папір, а звичайна акція компанії – ризиковий. Як правило, що більший ризик, то більшою має бути очікувана дохідність цінного паперу.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 10

На вибір джерел фінансування інвестиційної діяльності впливають такі основні чинники: вартість залученого капіталу; співвідношення власного і позикового капіталів; рівень ризику; термін фінансування; очікувана норма дохідності.

Керуючи джерелами фінансування капітальних інвестицій, визначають їх оптимальну структуру. Розмір джерел фінансування капітальних інвестицій залежить передусім від обсягу та структури інвестиційних витрат з урахуванням зміни індексу цін після затвердження показників бізнес-плану проекту. В умовах дефіциту коштів потрібно передбачити узгодження загального обсягу надходження коштів із показниками загального обсягу інвестиційних

витрат за періодами виконання робіт та забезпечити рівномірність надходження коштів відповідно до календарного плану здійснення робіт.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 11

Методи, які використовують для аналізу інвестиційних проєктів, можна поділити на дві групи залежно від того, обліковується чи ні часовий параметр:

1. Засновані на дисконтованих оцінках («динамічні» методи):

- **Чиста зведена вартість (*net present value – NPV*)**

Переваги: найкращий показник для оцінювання інвестиційних проєктів з точки зору їхньої прибутковості; доволі простий; використовують, щоб порівняти альтернативні інвестиційні проєкти.

Недоліки: майже немає.

- **Внутрішня норма прибутковості (*internal rate of return – IRR*)**

Переваги: допомагає оцінити внутрішню дохідність проєкту, максимальну ставку дисконтування, за якої проєкт матиме $NPV \geq 0$. Окрім цього, метод дає інформацію про «граничну норму безпеки» проєкту.

Недоліки: непридатний для порівняння проєктів між собою, оскільки неоднаково оцінює проєкти, що відрізняються лише графіком надходження позитивних грошових потоків. Можливі ситуації, коли *IRR* не дає правильного результату через складність формули її розрахунку. Не показує масштабу проєкту.

- **Індекс рентабельності інвестицій (*profitability index – PI*)**

На відміну від *NPV*, індекс рентабельності – відносний показник. Завдяки цьому він зручний під час вибору одного проєкту серед низки альтернативних, які мають приблизно однакові значення *NPV*, або в разі формування портфеля інвестицій з максимальним сумарним значенням *NPV*.

Недоліки усіх трьох показників: їх використання може спричинити суперечність у разі різного масштабу інвестицій, різної інтенсивності грошових потоків (для одних проєктів з часом збільшується, для інших – зменшується), різної тривалості проєктів.

- **Дисконтований період окупності інвестицій (*discounted payback period* – *DPP*)**

Переваги: показує, наскільки швидко з'явиться доступ до фінансових ресурсів (ліквідність проекту) і як довго очікується надходження грошових потоків за проектом (ризикованість). Його переваги ті самі, що й у періоду окупності, але метод уже не такий простий.

Недоліки: не враховує грошових потоків після періоду окупності, тому неможливо визначити рентабельність проекту; максимальний поріг окупності – суб'єктивна оцінка.

2. Засновані на облікових оцінках («статистичні» методи):

- **Період окупності інвестицій (*payback period* – *PP*)**

Переваги: показує, наскільки швидко з'явиться доступ до фінансових ресурсів (ліквідність проекту) і як довго очікується надходження грошових потоків за проектом (ризикованість). Метод дуже простий і дає можливість швидко оцінити окупність проекту.

Недоліки: не враховує вартість грошей у часі; вище оцінює проекти, що окуповуються швидко (але вони можуть потім давати малі прибутки), тому не завжди доречно відкидати проект лише через довший період його окупності; не показує масштабу проекту.

- **Коефіцієнт ефективності інвестицій (*average rate of return* – *ARR*)**

Переваги: характеризується простотою розрахунків і є відносним показником, оскільки його отримують як відношення (у відсотках) середньорічного прибутку до середньої величини інвестицій.

Недоліки: не враховує вартість грошей у часі; можливі кілька варіантів розрахунку цього критерію залежно від того, чи всі капітальні витрати буде списано після терміну реалізації проекту, чи припускається залишкова або ліквідаційна вартість.

В аналітичній роботі найпоширеніший метод *NPV*, адже він дає змогу в абсолютному вимірі порівняти інвестиційні проекти. Крім того, з огляду на простоту цього показника для його розрахунку не потрібно фінансового калькулятора і спеціальних програм.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 12

Основні принципові відмінності між акціями та облігаціями полягають у тому, що акції дають право на управління компанією (під-

приємством), а облігації – ні; усі виплати здійснюють першочергово за облігаціями, а потім за акціями; у разі ліквідації підприємства порядок виплат аналогічний. Крім того, дивіденди на акцію виплачують із прибутку підприємства, а відсотки на облігацію – з його доходу. Докладно порівняння акцій та облігацій наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз акцій та облігацій

№ з/п	Характеристика	Акція	Облігація
1	Визначення, сутність	Цінний папір без установленого строку обігу, що засвідчує часткову участь у статутному фонді акціонерного товариства, підтверджує членство в акціонерному товаристві та право на участь в управлінні ним, дає право його власникові на одержання частини прибутку у вигляді дивіденду, а також на участь у розподілі майна в разі ліквідації акціонерного товариства; довгострокове фінансування затрат емітента власниками акцій	Цінний папір, що засвідчує внесення його власником грошових коштів і підтверджує зобов'язання відшкодувати йому номінальну вартість цього цінного паперу в передбачений у ньому строк із виплатою фіксованого відсотка (якщо інше не передбачено умовами випуску); джерело фінансування видатків бюджетів, що перевищують доходи; джерело фінансових інвестицій акціонерних товариств; форма збереження «фінансових засобів» громадян і організацій та отримання ними доходу
2	Термін (строк) дії	Не має строку дії, тобто права власника акції зберігаються доти, доки існує акціонерне товариство	Має обмежений строк обігу, після закінчення якого погашується
3	Повернення вартості цінного паперу інвесторові	Акціонерне товариство не зобов'язане повертати інвесторам їхній капітал, вкладений у купівлю акцій	Емітент зобов'язаний погасити номінал акції в установленний строк (як правило, після закінчення строку обігу)
4	Хто випускає цінний папір	Лише акціонерні товариства	Державні органи, підприємства усіх передбачених законом форм власності, об'єднання підприємств, акціонерні й інші товариства
5	Хто приймає рішення про випуск	Засновники акціонерного товариства або загальні збори акціонерів акціонерного товариства	Рішення про випуск облігацій внутрішніх і місцевих позик приймають відповідно Кабінет Міністрів України та

№ з/п	Характеристика	Акція	Облігація
			місцеві ради. Рішення про випуск облігацій підприємств приймає емітент і оформляє протоколом
6	Хто купує цінний папір	Підприємства, установи та організації можуть придбати акції за рахунок коштів, що надходять у їхнє розпорядження після сплати податків і відсотків за банківський кредит. Акціонерне товариство може викуповувати в акціонера акції, що належать йому, для їх наступного перепродажу, розповсюдження серед своїх працівників або анулювання (у строк не більше одного року)	Громадяни купують облігації за рахунок особистих коштів, підприємства – за рахунок коштів, що надходять у їхнє розпорядження після сплати податків і відсотків за банківський кредит
7	Права власників	Власник акції має право на частину прибутку акціонерного товариства, на участь в управлінні товариством (крім власника привілейованої акції), а також інші права, передбачені законодавством або статутом акціонерного товариства. Міра цих прав залежить від кількості придбаних акцій: що більше акцій, то більша перевага під час голосування	Облігації не дають їхнім власникам права на участь в управлінні, але дають право на отримання доходу
8	Обсяги випуску	Випуск акцій акціонерне товариство здійснює у розмірі його статутного фонду або на всю вартість майна державного підприємства (у разі перетворення його на акціонерне товариство)	Акціонерні товариства можуть випускати облігації на суму не більше 25 % від розміру статутного фонду (лише після повної оплати всіх випущених акцій). Для інших емітентів – згідно зі статутом підприємства і законодавством

№ з/п	Характеристика	Акція	Облігація
9	Обмеження випуску	Заборонено випуск акцій для покриття збитків, пов'язаних із господарською діяльністю акціонерного товариства	Заборонено випуск облігацій підприємств для формування і поповнення статутного фонду емітентів, а також для покриття збитків, пов'язаних з їхньою господарською діяльністю
10	Форма доходу	Дивіденд (виплачують із прибутку підприємства)	Відсоток (виплачують із доходу підприємства)
11	Першочерговість виплати доходів	Дивіденди виплачують із частини прибутку підприємства після виплати відсотків за облігаціями. У разі ліквідації підприємства зобов'язання виплачують у сумі, що залишилася після сплати відсотків за облігаціями	Відсотки за облігаціями виплачують першочергово. У разі ліквідації підприємства – також першочергова виплата зобов'язань
12	Виплата доходів	Дивіденди за акціями виплачують один раз на рік за підсумками календарного року в порядку, передбаченому статутом акціонерного товариства, за рахунок прибутку, що залишається у його розпорядженні після сплати встановлених законодавством податків, інших платежів у бюджет та відсотків за банківський кредит (іноді дивіденди не виплачують, навіть якщо є чистий прибуток). Емітент зобов'язаний погашувати процент облігації в установлені строки, інакше – звернення до суду	Дохід за облігаціями усіх видів виплачують відповідно до умов їхнього випуску. За безпроцентними облігаціями дохід не виплачують. Власник такої облігації має право на придбання відповідних товарів або послуг, під які випущено позики. За облігаціями підприємств доходи виплачують із коштів, що залишаються після розрахунків з бюджетом і сплати інших зобов'язкових платежів. Якщо цих коштів недостатньо, відсоток виплачують із резервного фонду підприємства
13	Ставка виплачуваного доходу	Нефіксована. Виплату дивідендів за привілейованими акціями здійснюють у розмірі, зазначеному в акції, незалежно від	Здебільшого фіксована величина, пропорційна номіналу. Виплачують через рівні проміжки часу. Є облігації, дохід власників яких корегують

Закінчення табл. 1

№ з/п	Характеристика	Акція	Облігація
		одержаного товариством прибутку у відповідному році. Якщо прибуток відповідного року недостатній, виплату дивідендів за привілейованими акціями провадять із резервного фонду	з урахуванням рівня інфляції
14	Ризикова-ність	Можливість швидкого нарощування капіталу, пов'язаного зі зростанням ціни акції на ринку	Доволі ризикозахищені. Проте що менший ризик, пов'язаний із придбанням облігації (менша ймовірність банкрутства підприємства), то менше підстав для виплати високих відсотків
15	Ділимість	Акція може ділитися і консолідуватися. Одну акцію можна поділити на кілька акцій. Проте спільне володіння акцією кількома власниками не пов'язане з діленням прав між ними, усі вони – одна особа	Ділимість і консолідованість не властиві

Орієнтовний варіант відповіді на питання 13

Щоб відповісти на питання, скористаємося умовним прикладом. Припустимо, що через п'ять років ми отримаємо 10 тис. грн за умови, що відсоткова ставка становитиме 10 % річних.

Визначимо зведену вартість (тобто ціну контракту) в разі використання простої ставки відсотка:

$$PV_0 = P_0 = \frac{FV_n}{[1 + i \times n]} = \frac{10000}{1 + (0,1 \times 5)} = 6666,67 \text{ (грн)}.$$

Далі визначимо зведену вартість у разі застосування складних відсотків:

$$PV_0 = FV_n [1 / (1 + i)^n] = \frac{10000}{(1 + 0,1)^5} \approx 6211,18 \text{ (грн)}.$$

Отже, якби ми планували не продавати контракт, а зберегти його, то вигідніше було б здійснювати вклад за складними відсотками (адже сума вкладу була б нижчою).

Оскільки ми продаватимемо контракт за зведеною вартістю, краще використовувати просту ставку нарахування відсотка, бо ціна контракту – вища.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 14

До впровадження фінансових калькуляторів і таблиць фінансові менеджери використовували «Правило числа 72», що дає можливість приблизно визначити, яка комбінація рівня процентної ставки і термінів вкладу зумовить подвоєння вкладеного капіталу. Наприклад, інвестиції з 9-відсотковим річним доходом подвоюються приблизно за вісім років ($8 \times 9 = 72$). Інвестиція з доходом 6 % на рік потребує 12 років для подвоєння вкладеного капіталу і так далі. Використавши фінансові таблиці або фінансовий калькулятор, легко переконатися у дієвості цього правила.

«Правило числа 72» – апроксимація відомішого «Правила 70», що є простим способом (наближеної) оцінки терміну, протягом якого ціни зростуть удвічі за певного рівня інфляції, і, відповідно зручним засобом оцінювання її темпів.

Згідно із «Правилом 70»:

$$T \approx \frac{70\%}{r},$$

де T – термін (у роках) подвоєння цін; r – річна ставка інфляції.

Математично «Правило 70» – апроксимація за допомогою гіперболи точної формули $T = \log_{(1+r)} 2$. Дві кривих, заданих цими функціями, доволі точно збігаються.

Абсолютна похибка під час використання «Правила 70» не перевищує чотирьох місяців, якщо лише річне значення інфляції $r > 1,01\%$. При $r = 2\%$ точна формула і «Правило 70» дають ідентичні результати. Відносна похибка, починаючи з $r = 2\%$ і вище, безперервно зростає, досягаючи 9,86 % при $r = 25\%$.

Замість 70 % також використовують числа від 69 % до 72 %. Таким чином, ідеться про «Правило 69», «Правило 70», «Правило 71», «Правило 72».

Проілюструємо точність «Правила 72», яке найпоширеніше у фінансових розрахунках, за допомогою умовного прикладу. Припустимо, що ми хочемо покласти на депозит 1000 грн під 6 % на 12 років. Визначимо майбутню вартість грошей із використанням складної ставки відсотка:

$$FV_n = P_0(1+i)^n = 1000(1+0,06)^{12} \approx 2010,7 \text{ (грн)}.$$

За «Правилом числа 72» сума становитиме 2000 грн, тобто різниця дорівнює 10,7 грн. Це свідчить про те, що правило дає приблизну оцінку, але відхилення незначне, а отже, для попереднього прийняття рішення про інвестування правилом можна з успіхом послуговуватися на практиці.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 15

Згідно з концепцією вартості грошей у часі будь-який актив постійно знецінюється, тобто його вартість скорочується періодично на коефіцієнт зведеної вартості до залишкової вартості активів.

Докладніше пояснимо відповідь за допомогою умовного прикладу, скориставшись відомою формулою зведеної вартості:

$$PV_0 = FV_n [1 / (1+i)^n].$$

Розрахунки здійснимо, оцінивши зведену вартість за кожний період суми, що дорівнює 1000 грн, за ставкою 5 % через 10 років. Дані розрахунків наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Розрахунки зведеної вартості в кожному періоді для умовного прикладу

FV_n	1000	Результати розрахунків	
I	5 %		
K	PV_k	$PV_k - PV_{k+1}$	PV_k / PV_{k+1}
0	1000	—	—
1	952,381	47,61905	1,05
2	907,0295	45,35147	1,05
3	863,8376	43,19188	1,05
4	822,7025	41,13512	1,05
5	783,5262	39,17631	1,05
6	746,2154	37,31077	1,05

FV_{10}	1000	Результати розрахунків	
7	710,6813	35,53407	1,05
8	676,8394	33,84197	1,05
9	644,6089	32,23045	1,05
10	613,9133	30,69566	1,05

Отже, зведена вартість грошей зменшується з лінійною швидкістю щодо попереднього періоду й зі зростаючою у прогресії – щодо базового. Це відбувається тому, що гроші постійно знецінюються на коефіцієнт зведеної вартості у ступені поточного періоду. Утім, цей факт правильний тільки за умов, коли у розрахунках зведеної вартості грошей не враховують інфляцію. Тоді за постійної ставки дисконтування можна стверджувати, що зведена вартість грошей зменшується з лінійною швидкістю. Але якщо врахувати темп інфляції, то залежно від коливання величини цього показника зведена вартість грошей знижуватиметься з наростаючою або зі зменшуваною швидкістю.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 16

Інвестиційний портфель (portfolio) – комбінація двох або більшої кількості цінних паперів чи активів.

Очікувана дохідність портфеля – зважене середнє значень очікуваних дохідностей окремих цінних паперів, що формують портфель.

Очікувану дохідність портфеля розраховують за формулою:

$$\bar{P}_p = \sum_{j=1}^m w_j \bar{R}_j,$$

де w_j – вага, або частка від загального обсягу коштів, інвестована у цінний папір j ; $\bar{R}_j$ – очікувана дохідність цінного паперу j ; m – загальна кількість цінних паперів у портфелі.

Стандартне відхилення портфеля не дорівнює зваженому середньому стандартних відхилень окремих цінних паперів, оскільки існує взаємозв'язок дохідностей цінних паперів (коваріація).

Коваріація (covariance) дохідностей цінних паперів не впливає на величину очікуваної дохідності портфеля, але впливає на розрахунок стандартного відхилення всього портфеля:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m w_j w_k \sigma_{jk}},$$

де σ_{jk} – коваріація можливих дохідностей цінних паперів j та k ($\sigma_{jk} = r_{jk} \sigma_j \sigma_k$; $j = 1, 2, \dots, m$; $k = 1, 2, \dots, m$; m – кількість цінних паперів, що становлять портфель; r_{jk} – коефіцієнт попарної кореляції між j та k цінним папером; σ_j – середнє квадратичне відхилення j -го цінного паперу, $j = 1, 2, \dots, m$); w_j – вага j -го цінного паперу в портфелі, $j = 1, 2, \dots, m$.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 17

Наявність коваріації дає змогу зменшити частку ризику, не знижуючи при цьому потенційної дохідності. Відповідно, комбінація окремо ризикованих цінних паперів може становити портфель із малим ризиком.

Диверсифікація цінних паперів дає вигоду (знижує ризик), якщо коефіцієнти коваріації між цінними паперами не повністю позитивні (тобто мають змінні знаки «+» та «-»).

Орієнтовний варіант відповіді на питання 18

Систематичний ризик (systematic risk) – зміна дохідності акцій, або інвестиційного портфеля, пов'язана зі змінами дохідності ринку в цілому (податкова реформа, зміни в енергетичному секторі, зміни в національній економіці тощо).

Систематичний ризик вважають загальним ризиком, тобто ризиком, якого не можна уникнути, на відміну від несистематичного (диверсифікованого) ризику.

Несистематичний ризик (unsystematic risk) – це зміни дохідності акцій, або інвестиційного портфеля, які не залежать від загально-економічних змін. Його можна уникнути диверсифікацією (для більшості акцій 30 % загального ризику вдається знизити завдяки диверсифікації).

Інвестори можуть очікувати на компенсацію лише за систематичний ризик, оскільки вони не спроможні уникнути його.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 19

Зв'язок між очікуваною дохідністю та систематичним ризиком, а також пов'язане з цим визначення вартості цінних паперів становлять сутність *SAPM-моделі* (*capital-asset pricing model*).

SAPM-модель описує зв'язок між ризиком та очікуваною (бажаною) дохідністю цінного паперу певного емітента, згідно з яким очікувана (бажана) дохідність цінного паперу дорівнює безризиковій відсотковій ставці плюс премії, що враховує систематичний ризик такого паперу.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 20

Основні припущення SAPM-моделі:

1. Ринки капіталу ефективні (інвестори добре поінформовані щодо всіх змін на ринку капіталу).
2. Операційні витрати незначні.
3. Обмеженнями на інвестиції можна знехтувати.
4. Жоден з інвесторів не має достатніх коштів, щоб вплинути на ринкову ціну акції.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 21

SAPM-модель пов'язує дохідність окремого цінного паперу з очікуваною дохідністю ринкового портфеля. Для формалізованого запису моделі зручно оперувати додатковою дохідністю – різницею між очікуваною та безризиковою ставками дохідності.

Додаткова дохідність = (Сплачені дивіденди + (Кінцева ціна – Початкова ціна)) / (Початкова ціна – Безризикова відсоткова ставка).

Очікувана дохідність = Сплачені дивіденди +
+ (Кінцева ціна – Початкова ціна) / (Початкова ціна).

SAPM-модель має такий загальний вигляд:

$$R_i - r_f = \beta_i (R_m - r_f) + u_i, \quad (1)$$

де R_i – очікувана дохідність i -го цінного паперу; r_f – безризикова ставка дохідності; β_i – «бета»-коефіцієнт – коефіцієнт систематичного ринкового ризику, який відображає чутливість дохідності i -го цінного паперу до змін дохідності ринкового портфеля; R_m – очіку-

вана дохідність ринкового портфеля (фондовий індекс); u_i – випадкова величина, яка є мірою несистематичного ризику.

Увівши заміну змінних: $Y_i = R_i - r_f$; $\alpha_2 = (R_m - r_f)$, можна наочно продемонструвати, що модель (1) – не що інше, як проста лінійна регресійна модель:

$$Y_i = \alpha_2 \beta_i + u_i. \quad (2)$$

Зауважимо, що $\beta_i(R_m - r_f)$ – премія за ризик; $R_i = k_e$ – очікувана ставка дохідності для інвестицій в i -й цінний папір.

Орієнтовний варіант відповіді на питання 22

Лінія дохідності цінних паперів (security market line – SML) описує лінійне співвідношення між очікуваними ставками дохідності певних цінних паперів (портфелів) і систематичним ризиком, який вимірюють «бета»-коефіцієнтом.

Тестові завдання

Завдання 1. Відповідь: д)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципл. / А. М. Поддєрьогін, А. Д. Буряк, Н. Ю. Калач та ін. – К. : КНЕУ, 2001. – С. 100.

Завдання 2. Відповідь:

- | | |
|----|----|
| а) | 2) |
| б) | 3) |
| в) | 1) |

Див.: Ковалев В. В. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1999. – С. 385–387.

Завдання 3. Відповідь: а)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / за ред. Г. Г. Кірейцева. – К. : ЦУА, 2002. – С. 119.

Завдання 4. Відповідь: б)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципл. / А. М. Поддєрьогін, А. Д. Буряк, Н. Ю. Калач та ін. – К. : КНЕУ, 2001. – С. 104.

Завдання 5. Відповідь: а)

Див.: Ковалев В. В. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1999. – С. 341.

Завдання 6. Відповідь: а)

Розрахунки:

$$R \left[\frac{(1,014)^{25} - 1}{0,14} \right] = 2000(1 - (1 / (1 + 0,14)^{20}) / 0,14);$$

$$R \times (181,87) = 2000 \times (6,62);$$

$$R = 73 \text{ (дол.)}.$$

Завдання 7. Відповідь: а)

Розрахунки:

$$r = \frac{i - \pi}{1 + \pi} = \frac{0,15 - 0,06}{1 + 0,06} = 0,0849.$$

Завдання 8. Відповідь: б)

Розрахунки:

$$1) FV_4 = PV(1 + i)^4 = 25000 \times 1,12^4 = 39\,350 \text{ (грн)}.$$

2) Нарахування простих відсотків за ставкою 7 %:

$$FV = 39350 \times 1,21 = 47\,598,9 \text{ (грн)}.$$

$$3) X \times 1,12^7 = 47\,598,9, \quad X = PV = \frac{FV}{(1,12)^7} = \frac{47598,9}{(1,12)^7} = 21\,535 \text{ (грн)}.$$

Завдання 9. Відповідь: а)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / за ред. Г. Г. Кірейцева. – К. : ЦУЛ, 2002. – С. 137.

Завдання 10. Відповідь: а)

Див. текст цього посібника.

Завдання 11. Відповідь:

а) 3)

б) 1)

в) 2)

Див.: Нікбахт Е. Финансы / Е. Нікбахт, А. А. Гропеллі. – К. : Основи, 1993. – С. 93.

Завдання 12. Відповідь: а)

Див. текст цього посібника.

Завдання 13. Відповідь: в)

Розрахунки:

$$V = \sum_{t=1}^5 \frac{D_0(1,10)^t}{(1+k_e)^t} + \left[\frac{1}{(1+k_e)^5} \right] \left[\frac{D_6}{(k_e - 0,06)} \right];$$

$$D_6 = D_5 \times (1,06) = [2 \times (1,10)^5] \times 1,06 = 3,22 \times 1,06 = 3,41 \text{ (грн);}$$

$$V = \sum_{t=1}^5 \frac{2(1,10)^t}{(1,14)^t} + \left[\frac{1}{(1+0,14)^5} \right] \left[\frac{3,41}{(0,14 - 0,06)} \right] = 8,99 + 22,13 = 31,12 \text{ (грн).}$$

Завдання 14. Відповідь: г)

Див. текст цього посібника.

Завдання 15. Відповідь: а)

Див. текст цього посібника.

Завдання 16. Відповідь: г)

Див. текст цього посібника.

Завдання 17. Відповідь: в)

Див. текст цього посібника.

Завдання 18. Відповідь: б)

Див. текст цього посібника.

Завдання 19. Відповідь: г)

Див. текст цього посібника.

Завдання 20. Відповідь: б)

Див. текст цього посібника.

Завдання 21. Відповідь: в)

Див.: Ковалев В. В. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1999. – С. 445.

Завдання 22. Відповідь: г)

Див.: Ковалев В. В. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1999. – С. 444.

Завдання 23. Відповідь: в)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / за ред. Г. Г. Кірейцева. – К. : ЦУА, 2002. – С. 300.

Завдання 24. Відповідь: б)

Див.: Ковалев В. В. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1999. – С. 380.

Завдання 25. Відповідь: г)

Див.: Бланк И. А. Финансовый менеджмент : учеб. курс / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, Эльга, 2001. – С. 373.

Завдання 26. Відповідь: в)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / за ред. Г. Г. Кірейцева. – К. : ЦУА, 2002. – С. 273.

Завдання 27. Відповідь: а)

Див.: Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / за ред. Г. Г. Кірейцева. – К. : ЦУА, 2002. – С. 289.

Завдання 28. Відповідь: б)

Див. текст цього посібника.

Задачі

Розв'язання задачі 1

Скористаємося формулою зведеної вартості ($FV_n = P_0(1+i)^n$).

Для першого варіанта матиме вигляд: $25 = P_0(1+i)^6$, а для другого – $50 = P_0(1+i)^{12}$.

Звідси отримаємо: $P_0 = \frac{25}{(1+i)^6}$; $P_0 = \frac{50}{(1+i)^{12}}$.

Варіанти вкладу будуть рівноцінними, якщо:

$$\frac{50}{(1+i)^{12}} = \frac{25}{(1+i)^6}. \quad (1)$$

Введемо позначення: $k = (1+i)^6$. Тоді рівність (1) можна переписати у спрощеному вигляді: $\frac{50}{k^2} = \frac{25}{k}$. Звідси можемо записати: $25k = 50$, або $k = 2$.

Враховуючи раніше введені позначення, отримаємо:

$$(1+i)^6 = 2,$$

звідки $i = \sqrt[6]{2} - 1 = 0,1225$ (12,25 %).

Відповідь: Обидва варіанти будуть рівноцінними за ставки 12,25 %.

Розв'язання задачі 2

1. Визначимо, з якою періодичністю нараховують відсотки на депозитний сертифікат (ДС) за умовами задачі, скориставшись формулою розрахунку ефективної ставки:

$$\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \times 1} - 1.$$

Звідси отримаємо:

$$0,0725 = \left(1 + \frac{0,0706}{m}\right)^{m \times 1} - 1. \quad (1)$$

Із (1) отримуємо, що $m = 4$.

Отже, нарахування відсотків щоквартальне.

2. Розрахуємо суму, яку можна отримати через сім місяців (сім місяців дорівнюють 2,33 квартального періоду), за умови, що було куплено ДС на 10 000 грн.

Для цього скористаємося формулою складних відсотків, коли складний відсоток може бути нараховано кілька разів у межах одного року:

$$FV_n = P_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m}.$$

Відповідно, маємо:

$$FV_{0,58} = P_0 \left(1 + \frac{i}{4} \right)^{(7/12) \times 4} = 10000 \left(1 + \frac{0,0706}{4} \right)^{2,33} = 10\,416,69 \text{ (грн)}.$$

Отже, в разі погашення ДС через сім місяців буде отримано 10 416,69 грн.

Розв'язання задачі 3

Щоб відповісти на питання, скористаємося формулою майбутньої вартості звичайної ренти:

$$FVA_n = R(FVIFA_{i,n}).$$

Визначимо спочатку суму регулярних внесків (R) наприкінці кожного року, яку міг би розміщати на ощадному рахунку мешканець м. Суми:

$$R = [8\,000\,000 / 100] / 65 = 1230,77 \text{ (грн)}.$$

Знайдемо за таблицями значення коефіцієнта майбутньої вартості звичайної ренти для $i = 5\%$ та $n = 65$, яке дорівнює:

$$FVIFA_{5\%,65 \text{ років}} = [(1 + 0,05)^{65} - 1] / 0,05 = 456,798.$$

Звідси отримаємо:

$$FVA_{65} = R(FVIFA_{5\%,65}) = 1230,77 \times 456,798 = 562\,213,27 \text{ (грн)}.$$

Натомість мешканець м. Суми заощадив за 65 років лише 80 000 грн. Відповідно, розміщуючи гроші на ощадному рахунку, він за 65 років отримав би на $(562\,213,27 - 80\,000) = 482\,213,27$ грн більше.

Отже, якби мешканець м. Суми тримав гроші на ощадному рахунку, він отримав би на 482 213,27 грн більше.

Висновок: вигідніше для нього було тримати гроші в банку.

Розв'язання задачі 4

Щоб відповісти на питання, розрахуємо майбутню вартість грошових виплат за кожним із трьох варіантів.

Для першого варіанта розрахуємо майбутню вартість звичайної ренти ($FVA_n = R(FVIFA_{i,n})$), знайшовши за таблицями коефіцієнт майбутньої вартості звичайної ренти для $i = 5\%$ $n = 3$, який становить $FVIFA_{5\%,3} = 3,153$.

Відповідно, маємо:

$$FVA_3 = R(FVIFA_{5\%,3}) = 100 \times 3,153 = 315,3 \text{ (тис. грн.)}$$

Для другого варіанта розрахуємо майбутню вартість вексельної ренти за формулою: $FVAD_n = R(FVIFA_{i,n})(1+i)$.

Відповідно, маємо:

$$FVAD_3 = R(FVIFA_{5\%,3})(1+i) = 100 \times 3,153(1+0,05) = 331,065 \text{ (тис. грн.)}$$

Для третього варіанта розрахуємо майбутню вартість за формулою простих відсотків: $FV_n = P_0 + SI = P_0 + P_0 \times r \times n = P_0 [1 + i \times n]$.

Відповідно, маємо:

$$FV_3 = P_0 + P_0 \times i \times n = P_0 [1 + i \times n] = 300(1 + 0,05 \times 3) = 345 \text{ (тис. грн.)}$$

Отже, найвигідніший третій варіант фінансування.

Розв'язання задачі 5

1. Щоб визначити імовірність того, що інвестиція матиме дохідність (R) менше ніж 18 % ($p(R < 18\%)$), використаємо той факт, що розподіл імовірностей можливих величин дохідності приблизно нормальний із математичним сподіванням $\mu = 18\%$ та середньоквадратичним відхиленням $\sigma = 12\%$, що формалізовано можна записати:

$$R \sim N(18\%, 12\%).$$

Відомо, що будь-яку нормально розподілену величину з математичним сподіванням μ та середньоквадратичним відхиленням σ ($R \sim N(\mu, \sigma)$) можна звести простим перетворенням ($Z = \frac{R - \mu}{\sigma}$) до нормально розподіленої величини з математичним сподіванням 0 та дисперсією 1 ($Z \sim N(0, 1)$). Зробивши аналогічне перетворення для нашого прикладу, отримаємо:

$$Z = \frac{R - \mu}{\sigma} = \frac{18(\%) - 18(\%)}{12(\%)} = 0.$$

Відповідно, імовірність того, що $p(R < 18)$, аналогічна імовірності того, що $p(Z < 0)$, тобто $p(R < 18) = p(Z < 0)$.

Скориставшись таблицями функції щільності нормального закону розподілу, знайдемо, що $p(Z < 0) = 0,5$.

Відповідно, імовірність того, що інвестиція матиме дохідність (R) менше ніж 18 %, дорівнює 0,5 ($p(R < 18) = p(Z < 0) = 0,5$).

2. Щоб визначити імовірність того, що інвестиція матиме дохідність (R) менше ніж 20 %, але більше ніж 10 % ($p(10 \% < R < 18 \%)$), використаємо той факт, що розподіл імовірностей можливих величин дохідності приблизно нормальний із математичним сподіванням $\mu = 18 \%$ та середньоквадратичним відхиленням $\sigma = 12 \%$, що формалізовано можна записати:

$$R \sim N(18 \%, 12 \%).$$

Відомо, що будь-яку нормально розподілену величину з математичним сподіванням μ та середньоквадратичним відхиленням σ ($R \sim N(\mu, \sigma)$) можна звести простим перетворенням ($Z = \frac{R - \mu}{\sigma}$) до нормально розподіленої величини з математичним сподіванням 0 та дисперсією 1 ($Z \sim N(0, 1)$). Зробивши аналогічне перетворення для нашого прикладу, отримаємо:

$$Z_1 = \frac{R_1 - \mu}{\sigma} = \frac{10(\%) - 18(\%)}{12(\%)} = -0,667;$$

$$Z_2 = \frac{R_2 - \mu}{\sigma} = \frac{20(\%) - 18(\%)}{12(\%)} = 0,167.$$

Скориставшись таблицями функції щільності нормального закону розподілу, знайдемо, що $p(10 \% < R < 18 \%) = p(-0,667 < Z < 0,167) = 0,4404 - 0,2578 = 0,1826$.

Таким чином, імовірність того, що дохідність інвестиції перебуватиме в межах від 10 % до 20 %, дорівнює приблизно 0,18.

Розв'язання задачі 6

1. Щоб визначити імовірність того, що інвестиція матиме дохідність (R) більше, ніж 50 % ($p(R > 50 \%)$), використаємо той факт, що розподіл імовірностей можливих величин дохідності приблизно нормальний із математичним сподіванням $\mu = 20 \%$ та середньоквадратичним відхиленням $\sigma = 15 \%$, що формалізовано можна записати:

$$R \sim N(20 \%, 15 \%).$$

Відомо, що будь-яку нормально розподілену величину з математичним сподіванням μ та середньоквадратичним відхиленням σ

$(R \sim N(\mu, \sigma))$ можна звести простим перетворенням $(Z = \frac{R - \mu}{\sigma})$ до нормально розподіленої величини з математичним сподіванням 0 та дисперсією 1 ($Z \sim N(0, 1)$). Зробивши аналогічне перетворення для нашого прикладу, отримаємо:

$$Z = \frac{R - \mu}{\sigma} = \frac{0,5 - 0,2}{0,15} = 2.$$

Відповідно, імовірність того, що $p(R > 50)$, аналогічна імовірності того, що $p(Z > 2)$.

Скориставшись таблицями функції щільності нормального закону розподілу, отримаємо: $p(R > 50) = p(Z > 2) = 0,5 - 0,4772 = 0,0228$ (2,28 %).

Отже, імовірність того, що дохідність виявиться більшою, ніж 50 %, дорівнює 0,0228, або 2,28 %.

2. Щоб визначити імовірність того, що інвестиція буде збитковою, тобто $p(R < 0)$, проведемо розрахунки, аналогічні пункту 1, й отримаємо:

$$R \sim N(20 \%, 15 \%); Z = \frac{0 - 0,2}{0,15} = -1,33.$$

$$p(R < 0) = p(Z < -1,33) = p(Z > 1,33) = 0,0885 \text{ (8,85 \%)}.$$

Тож імовірність того, що інвестиції будуть збитковими, дорівнює 0,0885, або 8,85 %.

Розв'язання задачі 7

Скористаємося *SAPM*-моделлю, яка за умовами задачі дає такі результати:

$$R = rf + \beta(R_m - rf) = 7 \% + 1,67(12 \% - 7 \%) = 15,35 \% = k_e.$$

Отже, дохідність, яку можна очікувати від інвестицій у компанію «Рута», становить 15,35 % ($R = k_e = 15,35 \%$).

Розв'язання задачі 8

Щоб відповісти на питання, використаємо *SAPM*-модель, яка за умовами задачі дає такі результати:

$$R = rf + \beta(R_m - rf) = 6 \% + 0,87(13 \% - 6 \%) = 12,09 \% = k_e.$$

Дохідність, яку можна очікувати від інвестицій у компанію «Світоч», дорівнює 12,09 % ($R = k_e = 12,09\%$).

Розв'язання задачі 9

Для визначення дійсної вартості акції (V) компанії «Повінь» скористаємося формулою визначення внутрішньої вартості звичайних акцій за моделлю дисконтування дивідендів з різними фазами зростання, яка, враховуючи умови задачі, матиме такий вигляд:

$$V = \sum_{t=1}^6 \frac{D_0 (1,09)^t}{(1+k_e)^t} + \left[\frac{1}{(1+k_e)^6} \right] \left[\frac{D_7}{(k_e - 0,05)} \right]$$

Щоб використати цю формулу, треба спочатку знайти значення дивідендів для сьомого періоду. Воно дорівнюватиме:

$$D_7 = D_6 \times (1,05) = [5 \times (1,09)^6] \times 1,05 = 5 \times 1,677 = 8,8.$$

Підставивши отримане значення у наведену загальну формулу, отримаємо:

$$V = \sum_{t=1}^6 \frac{D_0 (1,09)^t}{(1+k_e)^t} + \left[\frac{1}{(1+0,13)^6} \right] \left[\frac{8,8}{(0,08)} \right] = 24,162 + (0,48 \times 110) = 76,96 \text{ (грн)}.$$

Отже, внутрішня (дійсна) вартість акції компанії «Повінь» з різними фазами зростання дивідендів становить 76,96 грн.

Розв'язання задачі 10

Скористаємося формулою майбутньої вартості і розрахуємо, чи можливе одержання більшого доходу, ніж 18 000 грн, які пропонує страхова компанія, якщо гроші просто покласти до банку під 8 % річних.

Сума, якщо гроші перебуватимуть у банку:

$$FV = 1000(1+0,08)^{18-1} + 1000(1+0,08)^{18-2} + 1000(1+0,08)^{18-3} + \\ + 1500(1+0,08)^{18-4} + 1500(1+0,08)^{18-5};$$

$$FV = 1000(1,08)^{17} + 1000(1,08)^{16} + 1000(1,08)^{15} + \\ + 1000(1,08)^{14} + 1000(1,08)^{13} > 18000 \text{ (грн)}.$$

Отже, не варто брати участь в інвестиційному проєкті, який пропонує страхова компанія, оскільки, поклавши гроші до банку під 8 % річних, можна одержати більший за розмірами дохід, ніж 18 000 грн.

Розв'язання задачі 11

Щоб знайти очікувану дохідність портфеля, скористаємося загальною формулою:

$$\bar{P}_p = \bar{R} = \sum_{j=1}^m w_j \bar{R}_j,$$

де w_j – вага, або частка від загального обсягу коштів, інвестована у цінний папір j ; $\bar{R}_j$ – очікувана дохідність цінного паперу j ; m – загальна кількість цінних паперів у портфелі.

Для умов задачі дохідність портфеля дорівнює:

$$\bar{R} = (0,30)(0,9) + (0,7)(0,07) = 0,319 \text{ (31,9 \%)}.$$

Стандартне відхилення портфеля розраховують за такою загальною формулою:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m w_j w_k \sigma_{jk}},$$

де w_j, w_k – ваги, або частки від загального обсягу коштів, інвестовані в цінні папери j та k ; σ_{jk} – коваріація очікуваних дохідностей цінних паперів j та k .

Своєю чергою, коваріацію очікуваних дохідностей цінних паперів j та k розраховують за такою формулою:

$$\sigma_{jk} = r_{jk} \sigma_j \sigma_k,$$

де r_{jk} – коефіцієнт попарної кореляції (*correlation coefficient*) очікуваних дохідностей цінних паперів j та k ; σ_j – стандартне відхилення для цінного паперу j ; σ_k – стандартне відхилення для цінного паперу k , $j = 1, m$; $k = 1, m$.

Використавши загальні формули, розрахуємо ризик портфеля для умов задачі:

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}} = \\ &= \sqrt{(0,3)^2(1,0)(0,06)^2 + 2(0,7)(0,3)(-0,4)(0,06)(0,02) + (0,7)^2(1,0)(0,02)^2} = \\ &= \sqrt{0,000324 - 0,0001224 + 0,000196} = \sqrt{0,0003174} = 0,0178 \text{ (1,78\%)} . \end{aligned}$$

Зауважимо, що у наведеному виразі середній елемент позначає коваріацію $(-0,4)(0,06)(0,02)$, помножену на вагові коефіцієнти 0,3 і 0,7 й пораховану двічі (тому попереду стоїть двійка). У першому й останньому елементах коефіцієнти кореляції, що стоять перед зваженою дисперсією, дорівнюють 1,0. Цей вираз спрощується до такого:

$$\begin{aligned}\sigma_p &= \sqrt{0,000324 - 0,0001224 + 0,000196} = \\ &= \sqrt{0,0003174} = 0,0178 \text{ (1,78 \%)}.\end{aligned}$$

Отже, дохідність портфеля ($\bar{R}$) дорівнює 31,9 %, а ризик (σ_p) становить 1,78 %.

Розв'язання задачі 12

Використаємо загальну формулу визначення дійсної (внутрішньої) вартості купонних облігацій у разі нарахування складних відсотків кілька разів на рік, яка має такий вигляд:

$$\begin{aligned}V &= (I / m) \left[\sum_{t=1}^{m \times n} \frac{1}{(1 + (k_d / m))^t} \right] + \frac{MV}{(1 + (k_d / m))^{m \times n}} = \\ &= (I / m)(PVIFA_{k_d/m, m \times n}) + MV(PVIF_{k_d/m, m \times n}),\end{aligned}$$

де m – кількість разів нарахування складного відсотка протягом року; $(m \times n)$ – кількість періодів до терміну погашення облігації; (I / m) – періодичні купонні виплати за облігацією; k_d – номінальна очікувана річна відсоткова ставка.

Підставивши у формулу дані задачі та знайшовши за таблицями відповідні значення коефіцієнтів зведеної вартості, отримаємо:

$$\begin{aligned}V &= (100 / 2) \left[\sum_{t=1}^{24} \frac{1}{(1 + (0,14 / 2))^t} \right] + \frac{1000}{(1 + (0,14 / 2))^{24}} = \\ &= (50)(PVIFA_{7\%, 24}) + 1000(PVIF_{7\%, 24}) = 50(11,469) + 1000(0,197) = 770,45 \text{ (грн)}.\end{aligned}$$

Таким чином, дійсна вартість облігації компанії «Рута» номіналом 1000 грн дорівнює 770,45 грн.

Розв'язання задачі 13

1. Щоб визначити прибутковість звичайних акцій компанії «Рута», скористаємося формулою визначення дохідності (прибутковості)

звичайної акції, внутрішню вартість якої розраховують за моделлю дисконтування дивідендів із постійним темпом зростання:

$$k_e(k_{YTM}) = (D_1 / P_0) + g,$$

де D_1 – величина дивідендів, очікувана в першому періоді; P_0 – ринкова ціна звичайної акції; g – темп зростання дивідендів.

Підставивши у формулу відповідні дані, отримаємо:

$$k_e = \frac{D_1}{P_0} + g = \frac{D_0(1+g)}{P_0} + g =$$

$$= ([1\text{грн}(1+0,06)] / 20 \text{ грн} + 0,06 = 0,053 + 0,06 = 0,113 (11,3 \%).$$

Тож прибутковість звичайних акцій компанії «Рута» – 11,3 %.

2. Очікувана дивідендна дохідність $= D_1 / P_0 = [1 \text{ грн}(1+0,06)] / 20 \text{ грн} = 0,053 (5,3\%).$

Отже, очікувана дивідендна дохідність звичайних акцій компанії «Рута» дорівнює 5,3 %.

3. Очікувана дохідність звичайних акцій компанії «Рута» від приросту капіталу $g = 0,06 (6 \%).$

Розв'язання задачі 14

Використаємо формулу визначення внутрішньої вартості звичайних акцій за моделлю дисконтування дивідендів з різними фазами зростання, яка відповідно до умов задачі матиме такий вигляд:

$$V = \sum_{t=1}^5 \frac{D_0(1,10)^t}{(1+k_e)^t} + \left[\frac{1}{(1+k_e)^5} \right] \left[\frac{D_6}{(k_e - 0,06)} \right].$$

Але спочатку знайдемо значення дивідендів для шостого періоду, яке дорівнюватиме:

$$D_6 = D_5 \times (1,06) = [2 \times (1,10)^5] \times 1,06 = 3,22 \times 1,06 = 3,41.$$

Підставивши отримане значення в наведену вище формулу, отримаємо:

$$V = \sum_{t=1}^5 \frac{2(1,10)^t}{(1,14)^t} + \left[\frac{1}{(1+0,14)^5} \right] \left[\frac{3,41}{(0,14 - 0,06)} \right] = 8,99 + 22,13 = 31,12 \text{ (грн)}.$$

Отже, внутрішня (дійсна) вартість акції компанії «Світоч» з різними фазами зростання дивідендів становить 31,12 грн.

Ситуаційні вправи

Відповідь до ситуаційної вправи 1

Знайдемо суму щорічного платежу за боргом (R), використавши формулу зведеної вартості анuitету. Згідно з умовами задачі отримаємо:

$$22\,000 = R \left[\sum_{t=1}^6 1 / (1 + 0,12)^t \right] = R(PVIFA)_{12\%,6}. \quad (1)$$

Із таблиці коефіцієнтів зведеної вартості анuitету (див. додаток) знаходимо, що $PVIFA_{12\%,6} = 4,111$.

Розв'язавши рівняння (1) щодо R , отримаємо:

$$22\,000 = R(4,111), \text{ звідки: } R = 22\,000 / 4,111 = 5351 \text{ (грн).}$$

Таким чином, щорічні платежі у розмірі 5351 грн дадуть змогу протягом шести років погасити позику в розмірі 22 000 грн. Кожний платіж складається частково з відсотка, частково з виплат на погашення загальної суми боргу. Графік амортизації боргу наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Графік амортизації боргу (позики)

Кінець року	Виплата боргу (грн)	Річні відсотки до виплати $(4)_{t-1} \times 0,12$	Виплата основної суми боргу (грн) $(1)-(2)$	Заборгованість за основною сумою боргу на кінець року $(4)_{t-1} - (3)$
	(1)	(2)	(3)	(4)
0	—	—	—	22 000
1	5351	2640	2711	19 289
2	5351	2315	3036	16 253
3	5351	1951	3400	12 853
4	5351	1542	3809	9044
5	5351	1085	4266	4778
6	5351	573	4778	0
	32 106	10 106	22 000	

Зауважимо, що необхідні до виплати відсотки за рік визначають множенням на 0,12 (12 %) ще не виплаченої (на початок відповідного року) частини суми основного боргу. Обсяг платежу, який припадає на основну суму боргу, дорівнює загальній сумі боргу, що виплачується щорічно в розстрочку, мінус відсотки.

Частина платежу, що становить відсотки, поступово зменшується, а частина загальної суми позики збільшується. Після закінчення шести років позику в розмірі 22 000 грн буде повністю сплачено.

Співвідношення між основною сумою боргу та сумою відсотків важливе, оскільки податок на прибуток зменшується лише на величину суми відсотків за боргом.

Відповідь до ситуаційної вправи 2

Схема аналізу

На основі наведеної в ситуаційній вправі інформації можемо розрахувати початкові грошові витрати і майбутні грошові надходження. Чисті грошові витрати в момент рефінансування можна представити в такому вигляді:

Витрати на довгостроковий викуп старих облігацій (ціна довгострокового викупу – 109 млн грн) (млн грн)		21,8
Чиста виручка від нового випуску облігацій (млн грн)		19,6
Різниця (млн грн)		2,2
ВИТРАТИ:		
Витрати на випуск нових облігацій (тис. грн)	150	
Витрати на виплату відсотків за старими облігаціями протягом періоду перекриття (тис. грн)	200	
Усього витрат (тис. грн)		350
Валові грошові витрати (млн грн)		2,55
Мінус податкова економія		
Витрати на виплату відсотків за старими облігаціями протягом періоду перекриття (тис. грн)	200	
Премія за довгострокове погашення займу (млн грн)	1,8	
Неамортизований дисконт на старі облігації (тис. грн)	200	
Неамортизовані витрати на випуск старих облігацій (тис. грн)	100	
Усього (млн грн)		2,3
Податкова економія (40 % від 2,3 млн грн) (тис. грн)		920
Чисті грошові видатки (млн грн)		1,63

Примітка. Для більшої зручності ігнорують будь-які відсотки, які можна було б заробити завдяки інвестуванню виручки від рефінансування облігацій у високоліквідні цінні папери протягом 30-денного періоду перекриття.

Річний чистий виграш можна визначити, розрахувавши різницю між витратами, пов'язаними зі старим випуском облігацій, і витратами на новий, рефінансований випуск.

Для спрощення припускають, що відсотки сплачуються наприкінці кожного періоду.

Відповідно, витрати, пов'язані зі старим випуском облігацій, можна представити у вигляді:

Витрати на виплату відсотків (12-відсоткова купонна ставка) (млн грн)		2,4
Мінус податкова економія		
Витрати на виплату відсотків (млн грн)	2,4	
Амортизація дисконту за облігацією (200 тис. грн / 20) (тис. грн)	10	
Амортизація витрат на випуск облігацій (200 тис. грн / 20) (грн)	5000	
Усього (млн грн)	2,415	
Податкова економія (40 % від 2,415 млн грн) (тис. грн)		966
Річні витрати за старими облігаціями (млн грн)		1,434

Зауважимо, що дисконт за новими облігаціями та витрати на їх випуск можна амортизувати для цілей оподаткування аналогічно до випадку старих облігацій.

З огляду на це річні витрати, пов'язані з новим випуском облігацій, можна представити в такому вигляді:

Витрати на виплату відсотків (10-відсоткова купонна ставка) (млн грн)		2,00
Мінус податкова економія		
Витрати на виплату відсотків (млн грн)	2,00	
Амортизація дисконту за облігацією (400 тис. грн / 20) (тис. грн)	20	
Амортизація витрат на випуск облігацій (150 тис. грн / 20) (грн)	7500	
Усього (грн)	2 027 500	
Податкова економія (40 % від 2 027 500 грн) (тис. грн)		811
Річні витрати за старими облігаціями (млн грн)		1,189
Різниця між річними витратами для двох випусків (1 434 000 грн – 1 189 000 грн) (тис. грн)		245

Дисконтування

Таким чином, якщо початкові витрати становлять 1,63 млн грн, компанія може мати протягом наступних 20 років щорічний виграш у розмірі $1\,434\,000 \text{ грн} - 1\,189\,000 \text{ грн} = 245\,000 \text{ грн}$. Оскільки він очікується в майбутньому, то його потрібно дисконтувати до значення зведеної вартості.

Яку ставку потрібно використовувати?

Деякі фахівці наполягають на використанні вартості капіталу. Однак операція рефінансування відрізняється від інших інвестиційних проектів. Після продажу нових облігацій вигода компанії однозначно відома з точки зору корпорації. Операція рефінансування – абсолютно безризиковий інвестиційний проект. Єдиний вид ризику, пов'язаний із грошовими потоками, полягає в нездатності компанії виплатити основну суму боргу або відсотки.

Оскільки премію за ризик дефолту закладено у відсоткову ставку, яку сплачує компанія, доцільнішою ставкою дисконту могла би бути післяподаткова вартість займу за рефінансованими облігаціями.

Тому коефіцієнтом дисконтування варто обрати ставку $(0,10) \times (1 - 0,40) = 6\%$. Операція рефінансування має сенс лише якщо чиста зведена вартість – додатна величина. Для нашого випадку чиста зведена вартість дорівнює 1 180 131 грн, що свідчить про доцільність операції рефінансування.

Внутрішня ставка дохідності становить 13,92 %, що знову ж таки свідчить про виправданість рефінансування, оскільки внутрішня ставка дохідності перевищує очікувану ставку 6 %.

Примітка. Альтернативний метод аналізу полягає у повторенні грошових витрат старого випуску облігацій і подальшому визначенні зведеної вартості цього потоку із застосуванням ставки дисконтування, в ролі якої використовують відсоткову ставку, за якої нові облігації можна продати на ринку в поточний період часу. Якщо ця зведена вартість перевищує ціну довгострокового викупу старих облігацій, операція рефінансування має сенс. (Yawitz Jess B., Anderson James A. The Effect of Bond Refunding on Shareholder Wealth / Jess B. Yawitz, James A. Anderson // Journal of Finance. – 1979. – No 32. – P. 1738–1746)

Висновки

Хоча операція рефінансування має сенс, її не варто здійснювати миттєво. Якщо відсоткові ставки знижуються і є припущення, що цей процес збережеться в майбутньому, компанія може відтермінувати рефінансування. Згодом облігації можна буде продавати за ще меншою відсотковою ставкою, що зробить цю операцію доцільнішою. Рішення щодо конкретних термінів проведення рефінансування має базуватися на прогнозі динаміки відсоткових ставок.

Якщо терміни обігу старих і нових облігацій не збігаються (як правило, нові облігації випускають із тривалішим терміном обігу, ніж старі), варто розглянути лише чисті надходження включно до дати погашення старих облігацій.

Інше припущення стосувалося того, що ні за новими, ні за старими облігаціями не передбачено фонд погашення, або серійні облігації. Якщо це так, то також потрібно внести уточнення. Тобто якщо передбачено періодичні скорочення боргу, в наведену процедуру потрібно долучити визначення майбутніх надходжень.

Крім того, щорічні грошові витрати, пов'язані з рефінансуванням облігацій, бувають нижчі, ніж щорічні грошові витрати, пов'язані з первісним випуском облігацій, що призводить до зниження фінансового важеля. Попри те, що цей ефект, як правило, незначний, його все ж таки варто враховувати.

Відповідь до ситуаційної справи 3

1. Спочатку розрахуємо NPV для обох проектів за дисконтної ставки 20 %:

Характеристика	Проект А	Проект В	Дисконт при 20 %	Проект А	Проект В
Тривалість проекту, років					
Початкова інвестиція, тис. грн	-1000	-1000		-1000	-1000
Дохід 1-го року, тис. грн	200	100	0,833	166,6	83,3
Дохід 2-го року	250	250	0,694	173,5	173,5
Дохід 3-го року	270	500	0,579	156,33	289,5
Дохід 4-го року	300	700	0,482	144,6	337,4
Дохід 5-го року	300	480	0,402	120,6	192,96
Дохід 6-го року	500	0	0,335	167,5	0

Характеристика	Проект А	Проект В	Дисконт при 20 %	Проект А	Проект В
Дохід 7-го року	300	0	0,279	83,7	0
Реалізаційна вартість, тис. грн	350	250		97,65	100,5
Теперішня вартість інвестицій (<i>NPV</i>)	1470	1280	<i>NPV</i> (20 %)	110,48	177,16

Визначимо *IRR* для проектів А та В за наведеними у вправі умовами:

$$A (IRR) = 17 \% + (NPV(17 \%) / (NPV(17 \%) - NPV(20 \%))) \times (20 \% - 17 \%) = 0,17 + (230,68 / (230,68 - 110,48)) \times 0,03 = 0,2276 (22,76 \%).$$

$$B (IRR) = 17 \% + (NPV(17 \%) / (NPV(17 \%) - NPV(20 \%))) \times (20 \% - 17 \%) = 0,17 + (286,93 / (286,93 - 177,16)) \times 0,03 = 0,2484 (24,84 \%).$$

Отже, дохідність проекту А дорівнює 22,76 %, а проекту В – 24,84 %, тобто, розрахувавши ставку внутрішньої дохідності для кожного проекту, можна зробити висновок, що проект В дохідніший.

2. Розрахунки показують, що зі збільшенням процентної ставки теперішня вартість інвестицій зменшується. Крім того, за дисконтної ставки 17 % різниця між *NPV* проектів В і А становила: 286,93 – 230,68 = 56,25 (тис. грн), а за дисконтної ставки 20 %: 177,16 – 110,48 = 66,68 (тис. грн). Така закономірність спостерігається і для інших дисконтних ставок. Отже, що вища дисконтна ставка під час розрахунку *NPV*, то більша абсолютна різниця за цим показником між проектами В і А.

3. Ризик хибних рішень через особисті мотиви (їх можна назвати умисним шахрайством) існує завжди. Це один із ризиків, пов'язаних з персоналом. Його можна мінімізувати лише завдяки зниженню швидкості прийняття рішень. Якщо пріоритетом компанії є мінімізація впливу інтересів особистості на прийняття рішень, тоді треба збільшити кількість людей, які беруть участь у прийнятті рішень. У такому разі шахрайство буде можливим лише за умов колективної змови. Наприклад, оцінювати інвестиційні проекти має кілька працівників ОКРЕМО. Потім, звітуючи, вони повинні доводити, який із проектів ефективніший і чому. Це і буде інструмент контролю за прийняттям рішень.

4. Якщо грошові потоки протягом усього періоду однакові, то для визначення *NPV* можна використати таблицю анuitетів. Для більшої точності оцінювання доходів у майбутньому потрібно враховувати потенційну зміну безризикової ставки дохідності, рівень інфляції та інші чинники, які впливають на вартість грошей. Однак ці методи потребують докладнішого дослідження і, відповідно, часу та коштів. Разом з тим такі моделі базуються на великій кількості припущень, тобто в конкретній ситуації затрати на побудову моделі можуть не забезпечити належного рівня корисності. Для умовного прикладу, розглянутого в ситуаційній вправі, запропонований спосіб визначення вартості грошей у часі можна вважати придатним.

Відповідь до ситуаційної вправи 4

Відповідь до завдання 1

Розрахунки зведеної вартості обладнання (*NPV*) за дисконтних ставок 12 % та 14 % наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Розрахунки *NPV* за дисконтних ставок 12 % та 14 %

На кінець року	Чистий грошовий потік (сума попередніх пунктів)	Дисконт-на ставка 12 %	PV (зведена вартість)	Дисконтна ставка 14 %	PV (зведена вартість)
0	-58	1	-58	1	-58,00
1 рік	-3,5	0,893	-3,13	0,877	-3,07
2 рік	21,5	0,797	17,14	0,769	16,53
3 рік	21,5	0,712	15,31	0,675	14,51
4 рік	21,5	0,636	13,67	0,592	12,73
5 рік	29,5	0,567	16,73	0,519	15,31
		<i>NPV</i>	1,72	<i>NPV</i>	-1,99

Таким чином, при додатковому значенні *NPV* за дисконтної ставки 12 % компанії «Промінь» доцільно розширювати виробництво, закупаючи додаткове обладнання.

Визначимо внутрішню ставку дохідності:

$$IRR = 12 \% + (1,72 / (1,72 + 1,99)) \times (14 - 12 \%) = 12,9 \%$$

Розрахована ставка *IRR* свідчить про те, що проект варто приймати, тобто компанії «Промінь» вигідно розширити власні виробничі потужності.

Відповідь до завдання 2

Розрахункові дані, потрібні для прийняття рішень щодо прибутковості трьох проектів, наведено у табл. 2–4.

Проект 1**Таблиця 2. Вихідні розрахунки за проектом 1**

№ з/п	Характеристики проекту	Грошовий потік					
	Час	0	1	2	3	4	5
1	Обладнання – витрати (285 000 / 3)	(95,000)	(95,000)	(95,000)			
2	Продукт класу «люкс» – чистий грошовий потік		80,000	80,000	88,000	96,800	106,480
3	Нааявний продукт – втрата прибутку через появу нового продукту (15 %)		7,500	7,500	8,250	9,075	9,985
Чистий грошовий потік (1 + 2 – 3)		(95,000)	(22,500)	(22,500)	79,750	87,725	96,495
Дисконтований потік за ставки 17 %		1	0,55	0,731	0,624	0,534	0,456
PV		(95,000)	(19,238)	(16,448)	49,764	46,845	44,002

Проект 2**Таблиця 3. Вихідні розрахунки за проектом 2**

Час	Характеристики проекту	Грошовий потік	Дисконтований потік 17 %	PV
0	Права на патент	(320,000)	1	(320,000)
1–5 років	Зменшення потреби у робочій силі	70,000	3,99	223,930
	Очікуване збільшення продажів	27,600	3,199	88,292
			NPV	(7,778)

Проект 3**Таблиця 4. Вихідні розрахунки за проектом 3**

Період	Характеристики проекту	Грошовий потік	Дисконтований потік при 17 %	PV
0–4	Рентний платіж	(50,000)	1 + 2,743 = 3,43	(187,150)
2–5 років	ІТ бюро – кошти збережені	90,000	3,199 – 0,855	210,960

Продовження табл. 4

Період	Характеристики проекту	Грошовий потік	Дисконтований потік при 17 %	PV
1	Тренінг для працівників	(10,000)	1	(8,550)
1,5	Консультант	(5,000)	1	(4,625)
1	Консультант	(5,000)	1	(4,275)
			NPV	6,360

Аналіз розрахунків, наведених у табл. 2–4, показує, що проекти 1 і 3 варті інвестицій, оскільки вони мають позитивне значення *NPV* при *IRR*, якої потребує компанія. Компанія «Промінь» досягне найбільших успіхів у своїй діяльності, зробивши інвестиції у проекти 1 та 3.

Відповідь до ситуаційної вправи 5

Орієнтовна відповідь на завдання 1

Доречно обирати серед двох основних моделей: так званої стандартної схеми, за якої інтереси інвестора та кредитора об'єднуються (тобто ми беремо середньозважену ставку дисконтування), та методу власного капіталу, за якого ставкою дисконтування є вартість власного капіталу, а кредит і відсотки входять до складу грошових потоків.

Друга модель реалістичніша, оскільки в сучасному світі інвестор і кредитор рідко є однією особою, тож варто враховувати лише власний інтерес інвестора. Таким чином, ця модель забезпечує більшу гнучкість під час оцінювання.

Орієнтовна відповідь на завдання 2

Найпопулярнішими показниками оцінювання прибутковості проектів на практиці вважають: показник чистої теперішньої вартості; внутрішню ставку дохідності; період окупності; норму прибутковості.

Орієнтовна відповідь на завдання 3

Щоб розрахувати вартість будівлі, потрібно розділити річний дохід, який вона даватиме, на ставку капіталізації.

$$\begin{aligned} & \text{Річний дохід} = \\ & = \text{Площа} \times \text{Місячна вартість оренди одного метра} \times 12 \text{ місяців.} \end{aligned}$$

$\text{Вартість} = \text{Річний дохід} / \text{Ставка капіталізації} = 12\,563\,220 \text{ дол.}$

Орієнтовна відповідь на завдання 4

Відповідь на завдання почнемо з розрахунку операційних потоків:

$\text{Витрати на будівництво} = \text{Вартість будівництва одного метра} \times$
 $\times \text{Кількість метрів} \times \text{Частка витрат у періоді.}$

$\text{Додаткові витрати} = \text{Витрати на будівництво} \times 33 \, \%$

Проміжні результати розрахунків за операційними потоками наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Результати розрахунків за операційними потоками

Період	0	1	2	3	Кінець 3
Базові інвестиції	-3 600 000,00	-542 000,00			
Витрати на будівництво		-1 088 812,40	-816 609,30	-816 609,30	
Додаткові витрати		-359 308,09	-269 481,07	-269 481,07	
Витрати всього	-3 600 000,00	-1 990 119,49	-1 086 088,37	-1 086 087,37	
Доходи від продажу					12 563 220,00

Оскільки обраний метод передбачає, що всі грошові засоби, отримані від банку, враховано в позитивний грошовий потік, а всі виплачені відсотки – у від’ємний, то фінансові потоки будуть від’ємні та додатні:

$\text{Фінансування за рахунок власного капіталу} = (\text{Витрати всього} +$
 $+ \text{Відсотки}) \times \text{Частка власного капіталу.}$

$\text{Фінансування за рахунок залученого капіталу} = (\text{Витрати всього} +$
 $+ \text{Відсотки}) \times \text{Частка залученого капіталу.}$

$\text{Відсотки} = \text{Залучений капітал у попередньому періоді} \times$
 $\times \text{Ставка відсотка.}$

Проміжні результати розрахунків за фінансовими потоками наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Результати розрахунків за фінансовими потоками

Період	0	1	2	3	Кінець 3
Власний капітал	-1 260 000,00	-843 961,82	-626 294,46	-792 265,64	
Залучений капітал	-2 340 000,00	-1 567 357,67	-1 163 118,29	-1 471 350,48 *	
Відсотки		-421 200,00	-703 324,38	-912 685,67	-264 843,09
Отримання кредиту	2 340 000,00	1 567 357,67	1 163 118,29	1 471 350,48	

* Ця сума враховує також виплату відсотків у поточному періоді (вказано на кінець періоду).

Підсумувавши результати за всіма періодами, визначимо потребу у фінансуванні:

Потрібний власний капітал	3 522 521,93
Потрібний залучений капітал	6 541 826,44
Загальні витрати проекту	9 799 505,28

Тепер підсумуємо загальні грошові потоки проекту та дисконтуємо їх:

Загальний грошовий потік = Витрати всього + Доходи від продажу + Власний капітал + Залучений капітал + Отримання кредиту.

Дисконт = Середньозважена вартість власного капіталу (WACC).

Дисконтований потік = Потік / (1 + Дисконт / 100 %) ^{період}.

Результати розрахунків наведено в табл. 3.

Таблиця 3. Результати розрахунків дисконтованих потоків

Період	0	1	2	3
Грошовий потік, усього	-1 260 000,00	-843 961,82	-626 294,46	5 229 127,91
Дисконт, %	25,00 %	25,00 %	25,00 %	25,00 %
Дисконтований потік	-1 260 000,00	-675 169,46	-400 828,46	2 677 313,49

Підсумувавши дисконтовані потоки, отримаємо чисту теперішню вартість (*NPV*), а також знайдемо за відповідними формулами внутрішню дохідність (*IRR*) та норму прибутковості (*IP*):

NPV	341 315,58
IRR	32,36 %
IP	6 %

Отже, отримано позитивну чисту теперішню вартість, тобто проект вигідний. Про це також свідчить перевищення внутрішньої дохідності над вартістю капіталу ($IRR > WACC$) і додатна норма прибутковості. Тож проект варто прийняти.

Показник норми прибутковості допомагає, коли потрібно порівняти два різні проекти. Якби ми обирали між двома проектами, то обрали б той, у якого цей показник вищий.

ДОДАТОК

Фактор (коефіцієнт) майбутньої вартості 1 грн за відсоткової ставки i %

Період (n)	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%
1	1,010	1,020	1,030	1,040	1,050	1,060	1,070	1,080	1,090	1,100	1,110	1,120	1,130	1,140
2	1,020	1,040	1,061	1,082	1,103	1,124	1,145	1,166	1,188	1,210	1,232	1,254	1,277	1,300
3	1,030	1,061	1,093	1,125	1,158	1,191	1,225	1,260	1,295	1,331	1,368	1,405	1,443	1,482
4	1,041	1,082	1,126	1,170	1,216	1,262	1,311	1,360	1,412	1,464	1,518	1,574	1,630	1,689
5	1,051	1,104	1,159	1,217	1,276	1,338	1,403	1,469	1,539	1,611	1,685	1,762	1,842	1,925
6	1,062	1,126	1,194	1,265	1,340	1,419	1,501	1,587	1,677	1,772	1,870	1,974	2,082	2,195
7	1,072	1,149	1,230	1,316	1,407	1,504	1,606	1,714	1,828	1,949	2,076	2,211	2,353	2,502
8	1,083	1,172	1,267	1,369	1,477	1,594	1,718	1,851	1,993	2,144	2,305	2,476	2,658	2,853
9	1,094	1,195	1,305	1,423	1,551	1,689	1,838	1,999	2,172	2,358	2,558	2,773	3,004	3,252
10	1,105	1,219	1,344	1,480	1,629	1,791	1,967	2,159	2,367	2,594	2,839	3,106	3,395	3,707
11	1,116	1,243	1,384	1,539	1,710	1,898	2,105	2,332	2,580	2,853	3,152	3,479	3,836	4,226
12	1,127	1,268	1,426	1,601	1,796	2,012	2,252	2,518	2,813	3,138	3,498	3,896	4,335	4,818
13	1,138	1,294	1,469	1,665	1,886	2,133	2,410	2,720	3,066	3,452	3,883	4,363	4,898	5,492
14	1,149	1,319	1,513	1,732	1,980	2,261	2,579	2,937	3,342	3,797	4,310	4,887	5,535	6,261
15	1,161	1,346	1,558	1,801	2,079	2,397	2,759	3,172	3,642	4,177	4,785	5,474	6,254	7,138
16	1,173	1,373	1,605	1,873	2,183	2,540	2,952	3,426	3,970	4,595	5,311	6,130	7,067	8,137
17	1,184	1,400	1,653	1,948	2,292	2,693	3,159	3,700	4,328	5,054	5,895	6,866	7,986	9,276
18	1,196	1,428	1,702	2,026	2,407	2,854	3,380	3,996	4,717	5,560	6,544	7,690	9,024	10,575
19	1,208	1,457	1,754	2,107	2,527	3,026	3,617	4,316	5,142	6,116	7,263	8,613	10,197	12,056
20	1,220	1,486	1,806	2,191	2,653	3,207	3,870	4,661	5,604	6,727	8,062	9,646	11,523	13,743
25	1,282	1,641	2,094	2,666	3,386	4,292	5,427	6,848	8,623	10,835	13,585	17,000	21,231	26,462
30	1,348	1,811	2,427	3,243	4,322	5,743	7,612	10,063	13,268	17,449	22,892	29,960	39,116	50,950
35	1,417	2,000	2,814	3,946	5,516	7,686	10,677	14,785	20,414	28,102	38,575	52,800	72,069	98,100
40	1,489	2,208	3,262	4,801	7,040	10,286	14,974	21,725	31,409	45,259	65,001	93,051	132,782	188,884
45	1,565	2,438	3,782	5,841	8,985	13,765	21,002	31,920	48,327	72,890	109,530	163,988	244,641	363,679
50	1,645	2,692	4,384	7,107	11,467	18,420	29,457	46,902	74,358	117,391	184,565	289,002	450,736	700,233

та n періодів $FVIFi, n = (1 + i)^n$

15%	16%	17%	18%	19%	20%	25%	30%	40%	50%
1,150	1,160	1,170	1,180	1,190	1,200	1,250	1,300	1,400	1,500
1,323	1,346	1,369	1,392	1,416	1,440	1,563	1,690	1,960	2,250
1,521	1,561	1,602	1,643	1,685	1,728	1,953	2,197	2,744	3,375
1,749	1,811	1,874	1,939	2,005	2,074	2,441	2,856	3,842	5,063
2,011	2,100	2,192	2,288	2,386	2,488	3,052	3,713	5,378	7,594
2,313	2,436	2,565	2,700	2,840	2,986	3,815	4,827	7,530	11,391
2,660	2,826	3,001	3,185	3,379	3,583	4,768	6,275	10,541	17,086
3,059	3,278	3,511	3,759	4,021	4,300	5,960	8,157	14,758	25,629
3,518	3,803	4,108	4,435	4,785	5,160	7,451	10,604	20,661	38,443
4,046	4,411	4,807	5,234	5,695	6,192	9,313	13,786	28,925	57,665
4,652	5,117	5,624	6,176	6,777	7,430	11,642	17,922	40,496	86,498
5,350	5,936	6,580	7,288	8,064	8,916	14,552	23,298	56,694	129,746
6,153	6,886	7,699	8,599	9,596	10,699	18,190	30,288	79,371	194,620
7,076	7,988	9,007	10,147	11,420	12,839	22,737	39,374	111,120	291,929
8,137	9,266	10,539	11,974	13,590	15,407	28,422	51,186	155,568	437,894
9,358	10,748	12,330	14,129	16,172	18,488	35,527	66,542	217,795	656,841
10,761	12,468	14,426	16,672	19,244	22,186	44,409	86,504	304,913	985,261
12,375	14,463	16,879	19,673	22,901	26,623	55,511	112,455	426,879	1,477,892
14,232	16,777	19,748	23,214	27,252	31,948	69,389	146,192	597,630	2,216,838
16,367	19,461	23,106	27,393	32,429	38,338	86,736	190,050	836,683	3,325,257
32,919	40,874	50,658	62,669	77,388	95,396	264,698	705,641	4,499,880	25,251,168
66,212	85,850	111,065	143,371	184,675	237,376	807,794	2,619,996	24,201,432	191,751,059
133,176	180,314	243,503	327,997	440,701	590,668	2,465,190	9,727,860	130,161,112	1,456,109,606
267,864	378,721	533,869	750,378	1,051,668	1,469,772	7,523,164	36,118,865	700,037,697	11,057,332,321
538,769	795,444	1,170,479	1,716,684	2,509,651	3,657,262	22,958,874	134,106,817	3,764,970,741	83,966,617,312
1,083,657	1,670,704	2,566,215	3,927,357	5,988,914	9,100,438	70,064,923	497,929,223	20,248,916,240	637,621,500,214

Фактор (коефіцієнт) теперішньої вартості 1 грн при i % та наприкінці

Період (n)	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917	0,909	0,901
2	0,980	0,961	0,943	0,925	0,907	0,890	0,873	0,857	0,842	0,826	0,812
3	0,971	0,942	0,915	0,889	0,864	0,840	0,816	0,794	0,772	0,751	0,731
4	0,961	0,924	0,888	0,855	0,823	0,792	0,763	0,735	0,708	0,683	0,659
5	0,951	0,906	0,863	0,822	0,784	0,747	0,713	0,681	0,650	0,621	0,593
6	0,942	0,888	0,837	0,790	0,746	0,705	0,666	0,630	0,596	0,564	0,535
7	0,933	0,871	0,813	0,760	0,711	0,665	0,623	0,583	0,547	0,513	0,482
8	0,923	0,853	0,789	0,731	0,677	0,627	0,582	0,540	0,502	0,467	0,434
9	0,914	0,837	0,766	0,703	0,645	0,592	0,544	0,500	0,460	0,424	0,391
10	0,905	0,820	0,744	0,676	0,614	0,558	0,508	0,463	0,422	0,386	0,352
11	0,896	0,804	0,722	0,650	0,585	0,527	0,475	0,429	0,388	0,350	0,317
12	0,887	0,788	0,701	0,625	0,557	0,497	0,444	0,397	0,356	0,319	0,286
13	0,879	0,773	0,681	0,601	0,530	0,469	0,415	0,368	0,326	0,290	0,258
14	0,870	0,758	0,661	0,577	0,505	0,442	0,388	0,340	0,299	0,263	0,232
15	0,861	0,743	0,642	0,555	0,481	0,417	0,362	0,315	0,275	0,239	0,209
16	0,853	0,728	0,623	0,534	0,458	0,394	0,339	0,292	0,252	0,218	0,188
17	0,844	0,714	0,605	0,513	0,436	0,371	0,317	0,270	0,231	0,198	0,170
18	0,836	0,700	0,587	0,494	0,416	0,350	0,296	0,250	0,212	0,180	0,153
19	0,828	0,686	0,570	0,475	0,396	0,331	0,277	0,232	0,194	0,164	0,138
20	0,820	0,673	0,554	0,456	0,377	0,312	0,258	0,215	0,178	0,149	0,124
25	0,780	0,610	0,478	0,375	0,295	0,233	0,184	0,146	0,116	0,092	0,074
30	0,742	0,552	0,412	0,308	0,231	0,174	0,131	0,099	0,075	0,057	0,044
35	0,706	0,500	0,355	0,253	0,181	0,130	0,094	0,068	0,049	0,036	0,026
40	0,672	0,453	0,307	0,208	0,142	0,097	0,067	0,046	0,032	0,022	0,015
45	0,639	0,410	0,264	0,171	0,111	0,073	0,048	0,031	0,021	0,014	0,009
50	0,608	0,372	0,228	0,141	0,087	0,054	0,034	0,021	0,013	0,009	0,005

n періоду ($PVIF_i, n$) $PVIF_i, n = 1 / (1 + i)^n$

[illegible]

Фактор (коефіцієнт) майбутньої вартості звичайної ренти обсягом 1 грн за період при i % та для n періодів

$$(FVIFA_i, n) \quad FVIFA_i, n = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Період (n)	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	2,010	2,020	2,030	2,040	2,050	2,060	2,070	2,080	2,090	2,100	2,110	2,120	2,130	2,140
3	3,030	3,060	3,091	3,122	3,153	3,184	3,215	3,246	3,278	3,310	3,342	3,374	3,407	3,440
4	4,060	4,122	4,184	4,246	4,310	4,375	4,440	4,506	4,573	4,641	4,710	4,779	4,850	4,921
5	5,101	5,204	5,309	5,416	5,526	5,637	5,751	5,867	5,985	6,105	6,228	6,353	6,480	6,610
6	6,152	6,308	6,468	6,633	6,802	6,975	7,153	7,336	7,523	7,716	7,913	8,115	8,323	8,536
7	7,214	7,434	7,662	7,898	8,142	8,394	8,654	8,923	9,200	9,487	9,783	10,089	10,405	10,730
8	8,286	8,583	8,892	9,214	9,549	9,897	10,260	10,637	11,028	11,436	11,859	12,300	12,757	13,233
9	9,369	9,755	10,159	10,583	11,027	11,491	11,978	12,488	13,021	13,579	14,164	14,776	15,416	16,085
10	10,462	10,950	11,464	12,006	12,578	13,181	13,816	14,487	15,193	15,937	16,722	17,549	18,420	19,337
11	11,567	12,169	12,808	13,486	14,207	14,972	15,784	16,645	17,560	18,531	19,561	20,655	21,814	23,045
12	12,683	13,412	14,192	15,026	15,917	16,870	17,888	18,977	20,141	21,384	22,713	24,133	25,650	27,271
13	13,809	14,680	15,618	16,627	17,713	18,882	20,141	21,495	22,953	24,523	26,212	28,029	29,985	32,089
14	14,947	15,974	17,086	18,292	19,599	21,015	22,550	24,215	26,019	27,975	30,095	32,393	34,883	37,581
15	16,097	17,293	18,599	20,024	21,579	23,276	25,129	27,152	29,361	31,772	34,405	37,280	40,417	43,842
16	17,258	18,639	20,157	21,825	23,657	25,673	27,888	30,324	33,003	35,950	39,190	42,753	46,672	50,980
17	18,430	20,012	21,762	23,698	25,840	28,213	30,840	33,750	36,974	40,545	44,501	48,884	53,739	59,118
18	19,615	21,412	23,414	25,645	28,132	30,906	33,999	37,450	41,301	45,599	50,396	55,750	61,725	68,394
19	20,811	22,841	25,117	27,671	30,539	33,760	37,379	41,446	46,018	51,159	56,939	63,440	70,749	78,969
20	22,019	24,297	26,870	29,778	33,066	36,786	40,995	45,762	51,160	57,275	64,203	72,052	80,947	91,025
25	28,243	32,030	36,459	41,646	47,727	54,865	63,249	73,106	84,701	98,347	114,413	133,334	155,620	181,871
30	34,785	40,568	47,575	56,085	66,439	79,058	94,461	113,283	136,308	164,494	199,021	241,333	293,199	356,787
35	41,660	49,994	60,462	73,652	90,320	111,435	138,237	172,317	215,711	271,024	341,590	431,663	546,681	693,573
40	48,886	60,402	75,401	95,026	120,800	154,762	199,635	259,057	337,882	442,593	581,826	767,091	1013,704	1342,025
45	56,481	71,893	92,720	121,029	159,700	212,744	285,749	386,506	525,859	718,905	986,639	1358,230	1874,165	2590,565
50	64,463	84,579	112,797	152,667	209,348	290,336	406,529	573,770	815,084	1163,909	1668,771	2400,018	3459,507	4994,521

Горизонтальне продовження таблиці

Період (мі)	15%	16%	17%	18%	19%	20%	25%	30%	40%	50%
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	2,150	2,160	2,170	2,180	2,190	2,200	2,250	2,300	2,400	2,500
3	3,473	3,506	3,539	3,572	3,606	3,640	3,813	3,990	4,360	4,750
4	4,993	5,066	5,141	5,215	5,291	5,368	5,766	6,187	7,104	8,125
5	6,742	6,877	7,014	7,154	7,297	7,442	8,207	9,043	10,946	13,188
6	8,754	8,977	9,207	9,442	9,683	9,930	11,259	12,756	16,324	20,781
7	11,067	11,414	11,772	12,142	12,523	12,916	15,073	17,583	23,853	32,172
8	13,727	14,240	14,773	15,327	15,902	16,499	19,842	23,858	34,395	49,258
9	16,786	17,519	18,285	19,086	19,923	20,799	25,802	32,015	49,153	74,887
10	20,304	21,321	22,393	23,521	24,709	25,959	33,253	42,619	69,814	113,330
11	24,349	25,733	27,200	28,755	30,404	32,150	42,566	56,405	98,739	170,995
12	29,002	30,850	32,824	34,931	37,180	39,581	54,208	74,327	139,235	257,493
13	34,352	36,786	39,404	42,219	45,244	48,497	68,760	97,625	195,929	387,239
14	40,505	43,672	47,103	50,818	54,841	59,196	86,949	127,913	275,300	581,859
15	47,580	51,660	56,110	60,965	66,261	72,035	109,687	167,286	386,420	873,788
16	55,717	60,925	66,649	72,939	79,850	87,442	138,109	218,472	541,988	1311,682
17	65,075	71,673	78,979	87,068	96,022	105,931	173,636	285,014	759,784	1968,523
18	75,836	84,141	93,406	103,740	115,266	128,117	218,045	371,518	1064,697	2953,784
19	88,212	98,603	110,285	123,414	138,166	154,740	273,556	483,973	1491,576	4431,676
20	102,444	115,380	130,033	146,628	165,418	186,688	342,945	630,165	2089,206	6648,513
25	212,793	249,214	292,105	342,603	402,042	471,981	1054,791	2348,803	11247,199	50500,337
30	434,745	530,312	647,439	790,948	966,712	1181,882	3227,174	8729,985	60501,081	383500,118
35	881,170	1120,713	1426,491	1816,652	2314,214	2948,341	9856,761	32422,868	325400,279	291217,212
40	1779,090	2360,757	3134,522	4163,213	5529,829	7343,858	30088,655	120392,883	1750091,741	22114662,642
45	3585,128	4965,274	6879,291	9531,577	13203,424	18281,310	91831,496	447019,389	9412424,353	167933232,624
50	7217,716	10435,649	15089,502	21813,094	31515,336	45497,191	280255,693	1659760,743	50622288,099	1275242998,428

Фактор (коефіцієнт) зведеної вартості звичайної ренти 1 грн за період для

Період (n)	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917	0,909
2	1,970	1,942	1,913	1,886	1,859	1,833	1,808	1,783	1,759	1,736
3	2,941	2,884	2,829	2,775	2,723	2,673	2,624	2,577	2,531	2,487
4	3,902	3,808	3,717	3,630	3,546	3,465	3,387	3,312	3,240	3,170
5	4,853	4,713	4,580	4,452	4,329	4,212	4,100	3,993	3,890	3,791
6	5,795	5,601	5,417	5,242	5,076	4,917	4,767	4,623	4,486	4,355
7	6,728	6,472	6,230	6,002	5,786	5,582	5,389	5,206	5,033	4,868
8	7,652	7,325	7,020	6,733	6,463	6,210	5,971	5,747	5,535	5,335
9	8,566	8,162	7,786	7,435	7,108	6,802	6,515	6,247	5,995	5,759
10	9,471	8,983	8,530	8,111	7,722	7,360	7,024	6,710	6,418	6,145
11	10,368	9,787	9,253	8,760	8,306	7,887	7,499	7,139	6,805	6,495
12	11,255	10,575	9,954	9,385	8,863	8,384	7,943	7,536	7,161	6,814
13	12,134	11,348	10,635	9,986	9,394	8,853	8,358	7,904	7,487	7,103
14	13,004	12,106	11,296	10,563	9,899	9,295	8,745	8,244	7,786	7,367
15	13,865	12,849	11,938	11,118	10,380	9,712	9,108	8,559	8,061	7,606
16	14,718	13,578	12,561	11,652	10,838	10,106	9,447	8,851	8,313	7,824
17	15,562	14,292	13,166	12,166	11,274	10,477	9,763	9,122	8,544	8,022
18	16,398	14,992	13,754	12,659	11,690	10,828	10,059	9,372	8,756	8,201
19	17,226	15,678	14,324	13,134	12,085	11,158	10,336	9,604	8,950	8,365
20	18,046	16,351	14,877	13,590	12,462	11,470	10,594	9,818	9,129	8,514
25	22,023	19,523	17,413	15,622	14,094	12,783	11,654	10,675	9,823	9,077
30	25,808	22,396	19,600	17,292	15,372	13,765	12,409	11,258	10,274	9,427
35	29,409	24,999	21,487	18,665	16,374	14,498	12,948	11,655	10,567	9,644
40	32,835	27,355	23,115	19,793	17,159	15,046	13,332	11,925	10,757	9,779
45	36,095	29,490	24,519	20,720	17,774	15,456	13,606	12,108	10,881	9,863
50	39,196	31,424	25,730	21,482	18,256	15,762	13,801	12,233	10,962	9,915

$$i \% \text{ та для } n \text{ періодів } (FVIFA_i, n) \quad PVIFA_i, n = \frac{1 - 1 / (1 + i)^n}{i}$$

11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	25%	30%	40%	50%
0,901	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,855	0,847	0,840	0,833	0,800	0,769	0,714	0,667
1,713	1,690	1,668	1,647	1,626	1,605	1,585	1,566	1,547	1,528	1,440	1,361	1,224	1,111
2,444	2,402	2,361	2,322	2,283	2,246	2,210	2,174	2,140	2,106	1,952	1,816	1,589	1,407
3,102	3,037	2,974	2,914	2,855	2,798	2,743	2,690	2,639	2,589	2,362	2,166	1,849	1,605
3,696	3,605	3,517	3,433	3,352	3,274	3,199	3,127	3,058	2,991	2,689	2,436	2,035	1,737
4,231	4,111	3,998	3,889	3,784	3,685	3,589	3,498	3,410	3,326	2,951	2,643	2,168	1,824
4,712	4,564	4,423	4,288	4,160	4,039	3,922	3,812	3,706	3,605	3,161	2,802	2,263	1,883
5,146	4,968	4,799	4,639	4,487	4,344	4,207	4,078	3,954	3,837	3,329	2,925	2,331	1,922
5,537	5,328	5,132	4,946	4,772	4,607	4,451	4,303	4,163	4,031	3,463	3,019	2,379	1,948
5,889	5,650	5,426	5,216	5,019	4,833	4,659	4,494	4,339	4,192	3,571	3,092	2,414	1,965
6,207	5,938	5,687	5,453	5,234	5,029	4,836	4,656	4,486	4,327	3,656	3,147	2,438	1,977
6,492	6,194	5,918	5,660	5,421	5,197	4,988	4,793	4,611	4,439	3,725	3,190	2,456	1,985
6,750	6,424	6,122	5,842	5,583	5,342	5,118	4,910	4,715	4,533	3,780	3,223	2,469	1,990
6,982	6,628	6,302	6,002	5,724	5,468	5,229	5,008	4,802	4,611	3,824	3,249	2,478	1,993
7,191	6,811	6,462	6,142	5,847	5,575	5,324	5,092	4,876	4,675	3,859	3,268	2,484	1,995
7,379	6,974	6,604	6,265	5,954	5,668	5,405	5,162	4,938	4,730	3,887	3,283	2,489	1,997
7,549	7,120	6,729	6,373	6,047	5,749	5,475	5,222	4,990	4,775	3,910	3,295	2,492	1,998
7,702	7,250	6,840	6,467	6,128	5,818	5,534	5,273	5,033	4,812	3,928	3,304	2,494	1,999
7,839	7,366	6,938	6,550	6,198	5,877	5,584	5,316	5,070	4,843	3,942	3,311	2,496	1,999
7,963	7,469	7,025	6,623	6,259	5,929	5,628	5,353	5,101	4,870	3,954	3,316	2,497	1,999
8,422	7,843	7,330	6,873	6,464	6,097	5,766	5,467	5,195	4,948	3,985	3,329	2,499	2,000
8,694	8,055	7,496	7,003	6,566	6,177	5,829	5,517	5,235	4,979	3,995	3,332	2,500	2,000
8,855	8,176	7,586	7,070	6,617	6,215	5,858	5,539	5,251	4,992	3,998	3,333	2,500	2,000
8,951	8,244	7,634	7,105	6,642	6,233	5,871	5,548	5,258	4,997	3,999	3,333	2,500	2,000
9,008	8,283	7,661	7,123	6,654	6,242	5,877	5,552	5,261	4,999	4,000	3,333	2,500	2,000
9,042	8,304	7,675	7,133	6,661	6,246	5,880	5,554	5,262	4,999	4,000	3,333	2,500	2,000

Кількість стандартних відхилень від середнього (Z)	Площина зліва або справа (одна сторона)	Кількість стандартних відхилень від середнього (Z)	Площина зліва або справа (одна сторона)
0,00	0,5000	1,55	0,0606
0,05	0,4801	1,60	0,0548
0,10	0,4602	1,65	0,0495
0,15	0,4404	1,70	0,0446
0,20	0,4207	1,75	0,0401
0,25	0,4013	1,80	0,359
0,30	0,3821	1,85	0,0322
0,35	0,3632	1,90	0,0287
0,40	0,3446	1,95	0,0256
0,45	0,3264	2,00	0,0228
0,50	0,3085	2,05	0,0202
0,55	0,2912	2,10	0,0179
0,60	0,2743	2,15	0,0158
0,65	0,2578	2,20	0,0139
0,70	0,2420	2,25	0,0122
0,75	0,2264	2,30	0,0107
0,80	0,2119	2,35	0,0094
0,85	0,1977	2,40	0,0082
0,90	0,1841	2,45	0,0071
0,95	0,1711	2,50	0,0062
1,00	0,1577	2,55	0,0054
1,05	0,1469	2,60	0,0047
1,10	0,1357	2,65	0,004
1,15	0,1251	2,70	0,0035
1,20	0,1151	2,75	0,003
1,25	0,1056	2,80	0,0026
1,30	0,0968	2,85	0,0022
1,35	0,0885	2,90	0,0019
1,40	0,0808	2,95	0,0016
1,45	0,0735	3,00	0,0013
1,50	0,0668		

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про цінні папери і фондову біржу» № 1201-XII від 18.06.1991 // Відомості Верховної Ради. – 1991. – № 38. – Ст. 508.
2. Методика розрахунку інтегрального індексу фондового ринку, затверджена рішенням ДКЦПФР № 237 від 20.12.2000.
3. Положення Нацбанку України «Про порядок визначення справедливої вартості та зменшення корисності цінних паперів», затверджене Постановою НБУ № 561 від 17.02.2003, реєстр. № 5/8604 від 9.01.2004.
4. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент : учеб. курс / И. А. Бланк. – К. : Эльга-Н, Ника-Центр, 2001. – 448 с.
5. Ван Хорн Дж. Основы финансового менеджмента / Дж. Ван Хорн, Дж. Вахович-младший ; пер. с англ. – 12 изд. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1232 с.
6. Долінський Л. Б. Фінансові обчислення та аналіз цінних паперів : навч. посіб. / Л. Б. Долінський. – К. : Майстер-клас, 2005. – 192 с.
7. Ковалев В. В. Введение в финансовый менеджмент / В. В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 768 с.
8. Кравченко Ю. Рынок ценных бумаг в вопросах и ответах : учеб. пособ. / Ю. Кравченко. – К. : Эльга-Н, Ника-Центр, 2003. – 528 с.
9. Лук'яненко І. Г. Сучасні економетричні методи в фінансах / І. Г. Лук'яненко, Ю. О. Городніченко. – К. : Літера, 2003. – 348 с.
10. Мендул О. Г. Фондовий ринок : операції з цінними паперами : навч. посіб. / О. Г. Мендул, І. А. Павленко. – 2-ге вид., допов. і перероб. – К. : КНЕУ, 2000. – 156 с.
11. Мертенс А. В. Инвестиции. Курс лекций по современной финансовой теории / А. В. Мертенс. – К. : Инвестиционное агентство, 1997. – 416 с.
12. Мозговий О. М. Фондовий ринок : навч. посіб. / О. М. Мозговий. – К. : КНЕУ, 1999. – 316 с.
13. Нікбахт Е. Фінанси / Е. Нікбахт, А. А. Гропеллі. – К. : Основи, 1993. – 382 с.
14. Примостка Л. О. Фінансові деривативи : аналітичні та облікові аспекти : моногр. / Л. О. Примостка. – К. : КНЕУ, 2001. – 263 с.
15. Рынок ценных бумаг / под ред. В. А. Галанова, А. И. Басова. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 423 с.

16. Фінансовий менеджмент : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципл. / А. М. Поддєрьогін, Л. Д. Буряк, Н. Ю. Калач та ін. – К. : КНЕУ, 2001. – 294 с.
17. Фінансовий менеджмент : навч. посіб. / за ред. Г. Г. Кірейцева. – К. : ЦУА, 2002. – 496 с.
18. Четыркин Е. М. Финансовая математика : учеб. / Е. М. Четыркин. – 4-е изд. – М. : Дело, 2004. – 400 с.
19. Шаповалов Є. Перспективи входження фінансового ринку України у світову систему торгівлі деривативами / Є. Шаповалов // Вісник НБУ. – 2001. – № 4. – С. 58–60.
20. Шарп У. Инвестиции / У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли ; пер. с англ. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 1028 с.
21. Шестаков А. В. Рынок ценных бумаг / А. В. Шестаков, Д. А. Шестаков. – М. : Изд. дом «Дашков и К», 2000. – 345 с.
22. Antoniou A. Macroeconomic Variables as Common Pervasive Risk Factors and the Empirical Content of the Arbitrage Pricing Theory / A. Antoniou, I. Garrett, R. Priesley // Journal of Empirical Finance. – 1998. – No 5. – P. 221–240.
23. Ash R. B. Basic Probability Theory / R. B. Ash. – New York : John Wiley & Sons, 1970. – 168 p.
24. Baxter M. W. Financial Calculus / M. W. Baxter, A. J. O. Renie. – Cambridge : Cambridge University Press, 1996. – 255 p.
25. Benninga S. Financial Modeling / S. Benninga, S. Czaczkes. – Cambridge : MIT Press, 1997. – 254 p.
26. Bingham N. H. Risk-Neutral Valuation : Pricing and Hending of Financial Derivatives / N. H. Bingham, R. Kiesel. – Berlin : Springer-Verlag, 1998. – 366 s.
27. Black F. Facts and Fantasy in the Use of Options / F. Black // Financial Analysts Journal. – 1975. – No 31 (4). – P. 36–41.
28. Black F. The Pricing of Options and Corporate Liabilities / F. Black, M. Scholes // Journal of Finance. – 1972. – No 27 (2). – P. 399–417.
29. Capinski M. Mathematics for Finance / M Capinski, T. Zastawniak. – London : Springer-Verlag, 2003. – 326 p.
30. Chen N. Some Empirical Tests of the Theory of Arbitrage Pricing / N. Chen // Journal of Finance. – 1983. – No 38 – P. 1393–1414.
31. Christoffersen P. Which GARCH Model for Option Valuation? / P. Christoffersen, K. Jacobs // Management Science. – 2004. – No 50 (9). – P. 1204–1221.
32. Cont R. Empirical Properties of Asset Returns : Stylized Facts and Statistical Issues / R. Cont // Quantitative Finance. – 2001. – No 1. – P. 223–236.
33. Duma B. Implied Volatility Functions : Empirical Tests / B. Duma, J. Fleming, R. E. Whaley // Journal of Finance. – 1998. – No 53. – P. 2059–2106.

34. Duque J. Implied Volatility and Dynamic Hedging / J. Duque, E. Paxsons // Review of Futures Markets. – 1993. – No 13. – P. 353–387.
35. Elliott R. J. Mathematics of Financial Markets / R. J. Elliott, P. E. Kopp. – New York : Springer-Verlag, 1998. – 456 p.
36. Elton E. J. Modern Portfolio Theory and Investments / E. J. Elton, M. J. Gruber. – New York : John Wiley and Sons, 1995. – 332 p.
37. Epps T. W. Pricing Derivative Securities / T. W. Epps. – New York : World Scientific, 2007. – 270 p.
38. Fama E. Efficient Capital Markets : A Review of Theory and Empirical Work / E. Fama // Journal of Finance. – 1991. – No 25. – P. 383–417.
39. Hull J. C. Options, Futures and Other Derivatives / J. C. Hull. – 3rd ed. – New Jersey : Prentice Hall, 1997. – 726 p.
40. Jagannathan R. The CAPM Debate / R. Jagannathan, Ellen R. McGrattan ; Federal Reserve Bank of Minneapolis // Quarterly Review. – 1995. – Vol. 19. – No 4. – P. 1–17.
41. Jarrow R. A. Derivative Securities / R. A. Jarrow, S. M. Turnbull. – Ohio : South-Western College, 2006. – 315 p.
42. Karzas I. Methods of Mathematical Finance / I. Karzas, S. Shreve. – Berlin : Springer-Verlag, 1998. – 298 s.
43. Macbeth J. D. Tests of the Black-Scholes and Cox Call Option Valuation Models / J. D. Macbeth, L. J. Merville // Journal of Finance. – 1988. – No 35 (2). – P. 285–300.
44. Mayhew S. Implied Volatility / S. Mayhew // Financial Analysts Journal. – 1995. – No 51 (4). – P. 8–20.
45. Mynsbrugge J. V. Bidding Strategies Using Price Based Unit Commitment in a Deregulated Power Market / J. V. Mynsbrugge. – Leuven : K. U., 2010. – 255 p.
46. Pagan K. The Econometrics of Financial Markets / K. Pagan // Journal of Finance. – 1996. – No 3. – P. 15–102.
47. Pascucci A. PDE and Martingale Methods in Option Pricing / A. Pascucci. – Berlin : Springer, 2011. – 316 s.

Навчальне видання

І. Г. Лук'яненко

**ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ І ЦІННИХ ПАПЕРІВ
У ФІНАНСОВОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ**

Редактор *Т. Кришталовська*
Художнє оформлення *Д. Виговський*
Коректор *Л. Пізнюк*
Комп'ютерна верстка *М. Кулікова*

Підписано до друку 20.12.2012. Формат 60×84/16.

Гарнітура Warlock Pro. Ум. друк. арк. 13,25.

Наклад 300 прим.

Надруковано у ТОВ «Аграр Медіа Груп»
04080, м. Київ, вул. Новокостянтинівська, 4а
Тел.: (044) 361-53-06

Свідцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців ДК № 3651 від 22.12.2009

Лук'яненко І. Г.

Л 84 Оцінювання інвестицій і цінних паперів у фінансовому менеджменті : навч. посіб. / Ірина Григорівна Лук'яненко. – К. : НаУКМА ; Аграр Медіа Груп, 2012. – 227 с.
ISBN 978-617-646-153-1

У посібнику висвітлено базові положення та поняття управління інвестиційною політикою підприємства.

Посібник корисний для поглибленого вивчення тем із дисципліни «Фінансовий менеджмент» для студентів-економістів, фахівців, яких цікавлять проблеми інвестування.

ББК 65.26я73

1	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,855	0,847	0,840	0,833	0,800	0,769	0,714	0,66
3	1,690	1,668	1,647	1,626	1,605	1,585	1,566	1,547	1,528	1,440	1,361	1,224	1,11
4	2,402	2,361	2,322	2,283	2,246	2,210	2,174	2,140	2,106	1,952	1,816	1,589	1,40
2	3,037	2,974	2,914	2,855	2,798	2,743	2,690	2,639	2,589	2,362	2,166	1,849	1,60
6	3,605	3,517	3,433	3,352	3,274	3,199	3,127	3,058	2,991	2,689	2,436	2,035	1,73
1	4,111	3,998	3,889	3,784	3,685	3,589	3,498	3,410	3,326	2,951	2,643	2,168	1,82
2	4,564	4,423	4,288	4,160	4,039	3,922	3,812	3,706	3,605	3,161	2,802	2,263	1,88
6	4,968	4,799	4,639	4,487	4,344	4,207	4,078	3,954	3,837	3,329	2,925	2,331	1,92
5	5,328	5,132	4,946	4,772	4,607	4,451	4,303	4,163	4,031	3,463	3,019	2,379	1,94
9	5,650	5,426	5,216	5,019	4,833	4,659	4,494	4,339	4,192	3,571	3,092	2,414	1,96
7	5,938	5,687	5,453	5,234	5,029	4,836	4,656	4,486	4,327	3,656	3,147	2,438	1,97
2	6,194	5,918	5,660	5,421	5,197	4,988	4,793	4,611	4,439	3,725	3,190	2,456	1,98
0	6,424	6,122	5,842	5,583	5,342	5,118	4,910	4,715	4,533	3,780	3,223	2,469	1,99
2	6,628	6,302	6,002	5,724	5,468	5,229	5,008	4,802	4,611	3,824	3,249	2,478	1,99
1	6,811	6,462	6,142	5,847	5,575	5,324	5,092	4,876	4,675	3,859	3,268	2,484	1,99
9	6,974	6,604	6,265	5,954	5,668	5,405	5,162	4,938	4,730	3,887	3,283	2,489	1,99
9	7,120	6,729	6,373	6,047	5,749	5,475	5,222	4,990	4,775	3,910	3,295	2,492	1,99
2	7,250	6,840	6,467	6,128	5,818	5,534	5,273	5,033	4,812	3,928	3,304	2,494	1,99
9	7,366	6,938	6,550	6,198	5,877	5,584	5,316	5,070	4,843	3,942	3,311	2,496	1,99
3	7,469	7,025	6,623	6,259	5,929	5,628	5,353	5,101	4,870	3,954	3,316	2,497	1,99
2	7,843	7,330	6,873	6,464	6,097	5,766	5,467	5,195	4,948	3,985	3,329	2,499	2,00
4	8,055	7,496	7,003	6,566	6,177	5,829	5,517	5,235	4,979	3,995	3,332	2,500	2,00
5	8,176	7,586	7,070	6,617	6,215	5,858	5,539	5,251	4,992	3,998	3,333	2,500	2,00
1	8,244	7,634	7,105	6,642	6,233	5,871	5,548	5,258	4,997	3,999	3,333	2,500	2,00
8	8,283	7,661	7,123	6,654	6,242	5,877	5,552	5,261	4,999	4,000	3,333	2,500	2,00
2	8,304	7,675	7,133	6,661	6,246	5,880	5,554	5,262	4,999	4,000	3,333	2,500	2,00