

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського**  
**"Харківський авіаційний інститут"**

**Д.Д. Узун**

## **ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ**

**Навчальний посібник**

**Харків "ХАІ" 2008**

ББК 65.051

Узун Д.Д. Проектний аналіз: навч. посіб./ Д.Д. Узун. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2008. – 102 с.

Викладено основні положення теорії й практики проектного аналізу. Розглянуто математичний і аналітичний інструментарій для оцінки й порівняння проектів. Подано критерії прийняття проектних рішень, зокрема в умовах невизначеності й ризику. Розкрито процедуру проведення аналізу беззбитковості проекту.

Для студентів економічних спеціальностей, слухачів бізнес-шкіл і для осіб, що самостійно вивчають дисципліну "Проектний аналіз".

Іл. 6. Табл. 31. Бібліогр.: 8 назв

Рецензенти: д-р екон. наук , проф. Воробйов Є.М.,  
д-р екон. наук , проф. Кизим М.О.

© Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
"Харківський авіаційний інститут", 2008 р.

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ.....	5
1.1. Зміст проектного аналізу.....	5
1.2. Концепція проекту.....	7
1.3. Життєвий цикл проекту.....	13
Контрольні запитання.....	20
2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....	23
2.1. Альтернативна вартість.....	23
2.2. Визначення цінності проекту.....	24
2.3. Альтернативні рішення.....	27
2.5. Грошовий потік.....	30
Контрольні запитання.....	36
3. КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....	39
3.1. Оцінювання ефективності проектних рішень.....	39
3.2. Розрахунок основних показників ефективності.....	41
3.3. Критерії порівняння проектів між собою.....	47
3.4. Оцінювання проектів в умовах інфляції.....	51
Контрольні запитання.....	58
4. АНАЛІЗ БЕЗЗБИТКОВОСТІ ПРОЕКТУ.....	61
4.1. Класифікація витрат.....	62
4.2. Вкладений доход.....	68
4.3. Точка беззбитковості.....	70
4.4. Операційний леверидж.....	76
Контрольні запитання.....	79
5. ОЦІНЮВАННЯ Й ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ Й РИЗИКУ.....	82
5.1. Загальні поняття невизначеності й ризику.....	82
5.2. Аналіз чутливості.....	84
5.3. Аналіз сценаріїв.....	89
5.4. Імітаційний метод Монте-Карло.....	92
Контрольні запитання.....	96
6. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	99
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	101

## ПЕРЕДМОВА

У сучасних економічних умовах гостро стоїть проблема обґрунтування управлінських рішень, у тому числі й проектних. Для цього потрібні новий методологічний підхід, відповідний інструментарій, які дозволять уникнути помилок при підготовці проекту. Важливо розуміти відмінності проектної діяльності від виробничої, властивої більшості сучасних підприємств. У цей час спостерігається тенденція переведення багатьох видів діяльності в рамки проектів, однак це не завжди можливо. Проте, здійснюючи певні види діяльності у вигляді проектів, підприємства одержують додаткові конкурентні переваги. Крім того, будь-який інвестиційний проект є насамперед саме проектом, що потребує застосування не тільки фінансового обґрунтування, але й більш широкого, проектного.

Тому зовсім природним є включення курсу "Проектний аналіз" до складу нормативних дисциплін підготовки бакалаврів з економіки підприємства.

Даний курс тісно пов'язаний з багатьма економічними дисциплінами, його освоєння потребує базових знань з мікро- і макроекономіки, економіки підприємства, маркетингу, фінансового аналізу, менеджменту, у тому числі й інвестиційного. Необхідними є також пізнання в галузі вищої математики, зокрема з теорії ймовірностей і математичної статистики.

# 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ

## 1.1. Зміст проектного аналізу

Розвиток сучасної економічної теорії й практики нерозривно пов'язаний з необхідністю аналізу й обґрунтування різноманітних управлінських рішень, серед яких важливе місце займають проектні рішення. Виділення проектного аналізу в окремий напрямок прикладної науки зумовлено насамперед необхідністю системного підходу до підготовки й оцінки проектів.

Як предмет проектного аналізу виділимо вивчення концепцій, методології, підходів і критеріїв розроблення, порівняння й обґрунтування альтернативних рішень.

Проектний аналіз базується на тій передумові, що успішні проекти ведуть до поліпшення якості життя й економічного розвитку суспільства як у цілому, так і його складових елементів.

Основними складовими проектного аналізу є: концепція проекту, що визначає його основні особливості як об'єкта дослідження; фази й стадії життєвого циклу; принципи, на яких ґрунтується проектний аналіз; критерії вибору й оцінки проектів, а також аспекти проектного аналізу, які містять аналіз ринку, технічний, інституціональний, екологічний, соціальний, фінансовий та економічний аналіз.

Проектний аналіз базується на порівнянні вигід і витрат, пов'язаних з реалізацією проекту, при цьому їх оцінювання здійснюється в грошовому вираженні. Концепція проектного аналізу являє собою набір методичних принципів, що визначають послідовність збору й способів аналізу даних, методів вибору інвестиційних пріоритетів, способів урахування широкого кола аспектів у прийнятті рішень про реалізацію проекту.

Одне з головних завдань проектного аналізу – визначення цінності проекту, під якою розуміють різницю його позитивних результатів і негативних наслідків. При такому оцінюванні виникають складності, пов'язані, з одного боку, з різночасним характером одержання вигід і здійснення витрат, а з іншого – з кількісним та якісним вимірами реальних результатів проекту.

Концепцію проектного аналізу зосереджено на з'ясуванні рівня необхідних витрат на здійснення проекту й вивченні результатів з досить суперечливих позицій: інтересів акціонерів, економіки в цілому, організацій, що беруть участь у здійсненні проекту, природного й соціального середовища, в якому буде розвиватися проект.

Концепція проектного аналізу дає системне уявлення про методи порівняння й оцінювання проектів, способи й засоби залучення ресурсів для реалізації проектів, а також про механізм управління його життєвим циклом [1].

Методологія проектного аналізу базується на системі принципів, першим з яких є **принцип альтернативності**. Він стосується як різноманітних можливостей використання ресурсів, так і шляхів досягнення проектних цілей, вибору найкращих варіантів проектних рішень. Принцип альтернативності зумовлює раціональну поведінку, що характеризується вибором найкращого варіанта з реально можливих.

Важливу роль при розгляді проектних рішень відіграє **принцип обумовленості**. Адекватна оцінка проекту, в основу якої покладено економічні цінності, можлива тільки при чіткому розмежуванні вигід і витрат, котрі, у свою чергу, підпорядковуються рішенню про реалізацію проекту або відмову від нього. Проектний аналіз зосереджує увагу на тих змінних, значення яких змінилися внаслідок прийняття проекту або відмови від нього. Тому при розрахунках оцінка дається з урахуванням тих грошових потоків, значення яких безпосередньо пов'язані з реалізацією проекту.

Наступним принципом проектного аналізу є розгляд кількісного значення впливу тих змін, які нерозривно пов'язані з рішенням про долю проекту. Цей принцип називається **маржинальним**, або принципом прирідної природи. При цьому потрібно, щоб в аналізі проекту використовувалися не значення загальних або середніх величин, а приріст змінної, зумовлений реалізацією проекту.

Проектний аналіз виходить із необхідності розгляду ситуації "із проектом" і "без проекту", оскільки цей принцип дозволяє порівняти, що відбудеться в приватному бізнесі або в конкретному регіоні, країні при реалізації проекту і як ситуація буде розвиватися у випадку відмови від нього. Характерною особливістю принципу **порівняння "із проектом" і "без проекту"** є врахування очікуваних у майбутньому змін у потоках вигід і витрат як для ситуації "із проектом", так і "без проекту".

Оскільки оцінювання очікуваних вигід і витрат проекту нерозривно пов'язано зі зміною цінності грошей у часі, проектний аналіз потребує встановлення часового горизонту проекту і його тривалості. Тому найважливішим принципом проектного аналізу є **визначення строків початку й завершення проекту**, а також моменту часу, коли проект почне приносити прибуток.

## 1.2. Концепція проекту

Існують різноманітні визначення проекту, однак у всіх випадках простежується чітка орієнтація на результативність цілей, необхідність їх досягнення у встановлений термін в умовах обмеженості ресурсів. Узагальнене визначення проекту звучить таким чином: проект – це комплекс взаємозалежних заходів, розроблених для досягнення певних цілей протягом заданого часу при встановлених ресурсних обмеженнях [2].

Як цілі проекту можуть бути прийняті не тільки фінансові результати, але й економічні, соціальні, наприклад збільшення виробничих потужностей підприємства, вирішення соціальних або екологічних проблем і т. ін.

Слід відрізнити поняття "проект", "план", "програма", які іноді вважають синонімічними.

**План** – це фіксація в часі системи цілей, завдань і заходів, які передбачають спрямовану зміну ситуації в заздалегідь відомих умовах.

**Програма** – це запланований комплекс соціально-економічних, науково-дослідних заходів, спрямованих на досягнення генеральних цілей або реалізацію певного напрямку розвитку.

Для успішної реалізації проекту, як і будь-якої іншої справи, необхідно визначити його основні ознаки, що дозволить, по-перше, побачити об'єкти й точки впливу на ситуацію й, по-друге, використати найпридатніші інструменти для вирішення проблем, що виникають. Основні ознаки проекту:

**1. Кількісна визначеність.** Проявляється в тому, що всі витрати й вигоди від проекту мають бути визначені кількісно, оскільки аналітик дає оцінку проекту, спираючись на цифри.

Твердження, що проект "поліпшить благополуччя жителів району", не буде сприйнято всіма учасниками проекту однаково, оскільки у всіх різне суб'єктивне уявлення про благополуччя жителів як у цей момент часу, так і після реалізації проекту. А от припущення, що в результаті реалізації проекту "буде створено додатково 200 робочих місць, кожне з яких дасть 1000 гривень надходжень у вигляді податку й 20 000 гривень у вигляді валового національного доходу щорічно", дозволяє оцінити доцільність реалізації даного проекту.

**2. Цілеспрямованість.** Проект завжди спрямовано на досягнення якої-небудь мети, задоволення певної потреби. Цілі проекту мають бути чітко сформульовані, обмеження – задані, а встановлені вимоги – здійснені.

3. **Часовий горизонт тривалості.** Жоден проект не може існувати без обмежень у часі, які мають на меті: виявлення періоду, протягом якого може бути визначено успіх або провал проекту; реальна оцінка цінності фінансових витрат і доходів, що неможливо без урахування параметра часу.

4. **Обмеженість ресурсів.** Будь-які цілі в принципі можуть бути досягнуті, але для цього необхідні або недоступні матеріальні ресурси, або величезна кількість часу, що, по суті, теж є ресурсом.

5. **Життєвий цикл.** Проект з'являється, функціонує, розвивається. Існують чіткі взаємозалежність і послідовність різних видів діяльності в рамках проекту. Кожний проект незалежно від складності й обсягу робіт проходить у своєму розвитку певні стадії від ідеї до втілення.

6. **Існування в певному зовнішньому середовищі.** Елементи зовнішнього середовища значно впливають на проект, тому його аналіз слід проводити з урахуванням умов навколишнього середовища.

Можна зазначити такі додаткові властивості проекту: неповторність завдань і проблем, що виникають; наявність зв'язку між елементами проекту як системи; комплексність; необхідність правового й організаційного забезпечення проекту й т. ін.

### ***Взаємозалежність проектів***

Сучасна практика підприємництва свідчить про необхідність одночасної реалізації різних проектів, результати яких тією чи іншою мірою впливають один на одного.

Залежно від взаємного впливу розрізняють такі види проектів: незалежні, взаємовиключні, умовні, проекти, що заміщують, синергетичні.

**Незалежні** проекти – це такі проекти, прийняття або відмова від яких не впливає на прибутковість інших проектів.

До **взаємовиключних** належать такі проекти, реалізація одного з яких виключає можливість реалізації іншого. Як правило, такі проекти мають одну цільову настанову, задовольняють одну потребу, тому одночасна їх реалізація недоцільна. З іншого боку, такі проекти можуть потребувати для своєї реалізації один і той самий ресурс.

**Умовними** називаються проекти, одержання доходів від яких зумовлено прийняттям іншого проекту. Слід урахувати, що умовність проектів не завжди симетрична.



До тих, **що заміщують**, належать проекти, реалізація яких тим або іншим способом сприяє досягненню різних цілей, тобто проект А є таким, що заміщує, якщо його рентабельність залежить від реалізації проекту В, оскільки прибутковість проекту А починає зменшуватися при прийнятті проекту В. Таке відношення може бути як симетричним, так і несиметричним, а заміщення може відбуватися як за доходами, так і за витратами.

Наприклад, дамбу можна побудувати і для роботи гідроелектростанції (проект А), і для зрошення сільськогосподарських угідь (проект В), але технічні характеристики дамби для досягнення оптимальної роботи станції й оптимального зрошення різні, відповідно, ефективність її роботи відносно різних проектів буде різною.

**Синергетичними** називають проекти, які збільшують рентабельність один одного, причому зростання прибутковості може відбуватися як на основі зменшення витрат, так і на основі збільшення доходів. Ці проекти також можуть бути симетричними й несиметричними.

Проектний аналіз концентрує увагу тільки на незалежних і взаємовиключних проектах. Усі інші проекти з іншими формами взаємозалежностей треба або перетворювати в незалежні, або переводити в набір взаємовиключних.

Наприклад, взаємозаміщувальні проекти можна перетворити у два взаємовиключних, а проекти, що заміщують, і синергетичні можуть бути подані у вигляді незалежних шляхом включення в потік коштів оцінки "розмивання" прибутковості (проекти, що заміщують) або підвищення прибутковості (синергетичні проекти).

### ***Класифікація проектів***

До основних властивостей проектів, за якими вони можуть бути класифіковані [1], відносять: склад і структуру проекту та його предметної галузі (класи проектів); основну сферу діяльності, в якій реалізується проект (тип проекту); характер предметної галузі проекту (вид проекту); розмір проекту, кількість його учасників, ступінь впливу на навколишнє середовище (масштаб проекту); ступінь складності проекту; період реалізації проекту (тривалість проекту).

Відповідно до цих властивостей розрізняють:

1. Класи проектів:

– **монопроект** – окремий проект певних виду й масштабу;

– **мультипроект** – комплексний проект, що складається з декількох монопроектів і потребує багатопроєктного управління;

– **мегапроект** – комплексний проект розвитку регіонів, секторів економіки й т. ін., що складається з декількох монопроектів і/або мультипроектів, пов'язаних одною метою.

## 2. Типи проектів:

– **технічні** – проекти, спрямовані на випуск і продаж нових продуктів і пов'язані, як правило, з будівництвом споруджень, удосконаленням технологій, розширенням присутності на ринку й т. ін.;

– **організаційні** – проекти, спрямовані на реформування системи управління, створення нової організації, проведення конференцій, семінарів і т. ін.;

– **економічні** – проекти, які мають на меті приватизацію державних підприємств, розвиток ринку капіталу, реформування системи оподаткування й інших макроекономічних перетворень;

– **соціальні** – проекти, пов'язані з реформуванням системи соціального захисту, охорони здоров'я, подоланням наслідків природних, екологічних і соціальних потрясінь та інших факторів соціального характеру;

– **змішані**.

## 3. Види проектів:

– **інвестиційні** – проекти, головною метою яких є створення або реновація основних засобів, що потребує вкладення інвестицій;

– **інноваційні** – проекти, пов'язані з розробленням й упровадженням нових технологій, ноу-хау й інших нововведень, що забезпечують розвиток систем;

– **дослідження й розвитку** – проекти, зосереджені на науково-дослідній діяльності, розробленні програмних засобів оброблення інформації, нових матеріалів і конструкцій тощо;

– **освітні**;

– **комбіновані**.

ЗА ТРИВАЛІСТЮ проекти поділяють на короткострокові (до трьох років), середньострокові (від трьох до п'яти років) і довгострокові (більше п'яти років).

ЗА МАСШТАБОМ виділяють дрібні, середні, великі, дуже великі проекти.

ЗА СКЛАДНІСТЮ проекти бувають простими, складними й дуже складними.

## Оточення проекту та його учасників

Життєздатність проекту дуже залежить від того, наскільки точно подано опис оточення проекту і його взаємодію з самим проектом.

**Оточення проекту** – це зовнішні й внутрішні фактори, які впливають на його підготовку й реалізацію (рис. 1.1).

Зовнішні фактори поділяються на політичні, економічні, суспільні, правові, науково-технічні, культурні й природні.

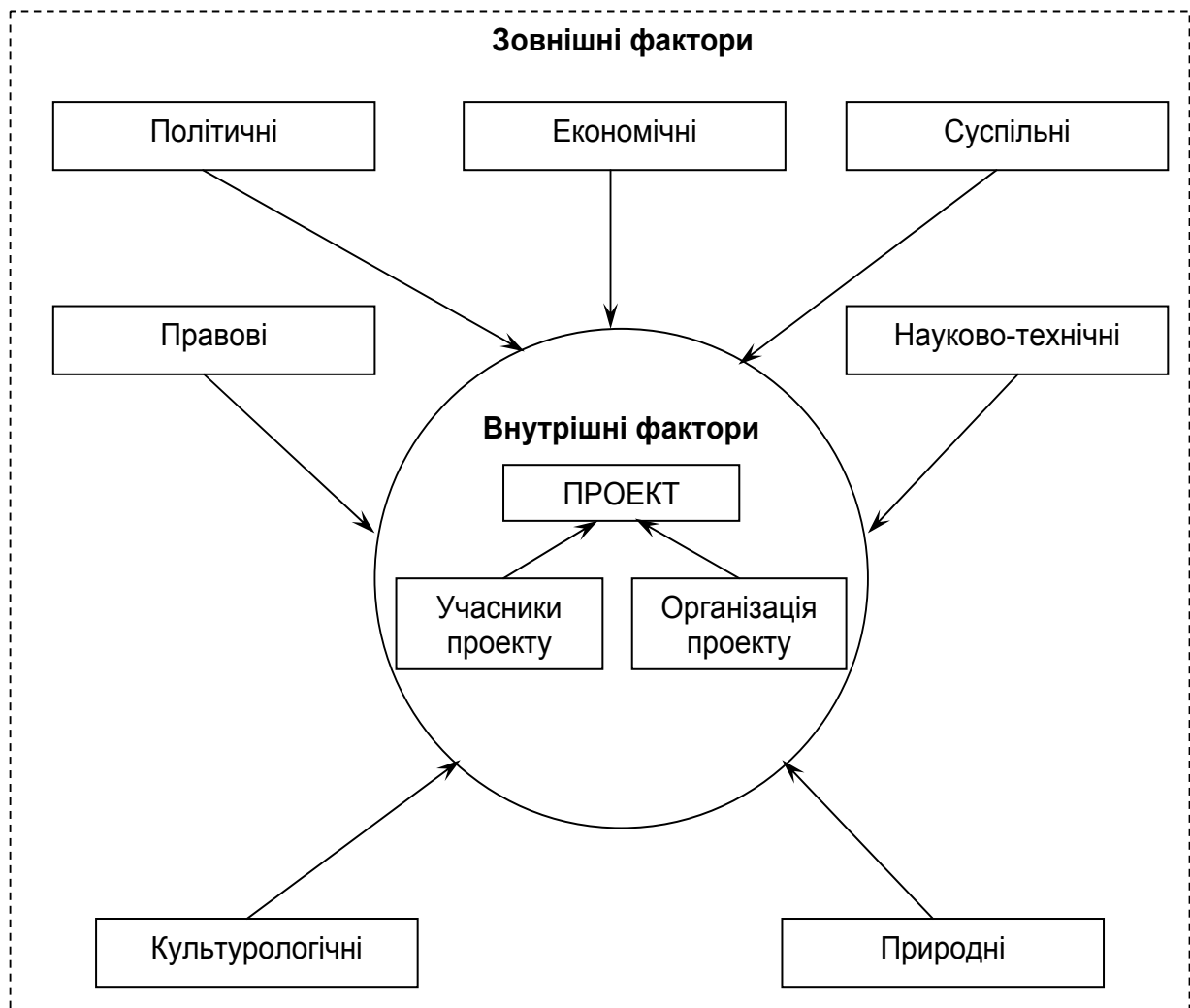


Рис. 1.1. Оточення проекту

До **політичних факторів** відносять: політичну стабільність, підтримку проекту державними установами, міжнаціональні й міждержавні відносини.

До **економічних факторів** належать структура внутрішнього валового продукту, рівень оподаткування, страхові гарантії, умови регулювання цін, рівень

інфляції, стабільність національної валюти, розвиненість банківської системи, стан ринків, ступінь свободи підприємництва тощо.

До **суспільних** факторів відносять умови й рівень життя, рівень освіти, свободу пересування, соціальні гарантії й пільги, розвиненість системи охорони здоров'я, свободу слова, місцеве самоврядування тощо.

До **правових** факторів належать стабільність законодавства, права людини, права власності, права підприємництва тощо.

До **науково-технічних** факторів відносять рівень розвитку фундаментальних і прикладних наук, рівень інформаційних і промислових технологій, рівень розвитку енергетики, транспорту, зв'язку й комунікацій тощо.

До **культурологічних** факторів належать рівень освіти, історико-культурні традиції, релігійність тощо.

До **природних** факторів відносять кліматичні умови, наявність природних ресурсів, вимоги до захисту навколишнього середовища тощо.

До **внутрішніх** належать фактори, пов'язані з організацією проекту і його учасників.

**Організація проекту** – це розподіл прав, відповідальності й обов'язків між учасниками проекту.

Серед **головних учасників проекту** виділяють ініціаторів, замовників, інвесторів, керуючих і контракторів.

**Ініціатор проекту** – особа, що є автором ідеї проекту, його попереднього обґрунтування й пропозицій щодо здійснення проекту. Ним може бути будь-який учасник проекту.

**Замовник проекту** – головна особа, яка зацікавлена в здійсненні проекту й досягненні його мети й буде користуватися його результатами. Замовник висуває основні вимоги до проекту, його масштабу, забезпечує його фінансування за рахунок власних коштів і/або залучених коштів інвесторів, укладає угоди щодо забезпечення реалізації проекту, керує процесом взаємодії між усіма учасниками проекту.

**Інвестор проекту** – особа, що здійснює інвестиції в проект і зацікавлена в максимізації доходу від своїх вкладень. Вона може бути як банківською, так і небанківською установою, фізичною особою. Якщо проект не є інвестиційним, замість інвестора виступає організація, що фінансує проект.

**Керуючий проектом** – юридична або фізична особа, якій замовник і інвестори делегують повноваження щодо управління проектом: планування, контроль і координацію дій учасників проекту. Керуючий проектом для виконання своїх функцій утворює команду проекту в складі виконавців, які реалізують ці функції.

**Контрактор проекту** – особа, що за узгодженням із замовником бере на себе відповідальність за виконання певних робіт, пов'язаних із проектом.

До учасників проекту відносять також субконтракторів, постачальників, органи влади, споживачів продукції проекту тощо.

Учасники проекту можуть виступати в декількох особах, наприклад, замовники можуть бути й інвесторами, інвестори – керуючими проектом і т. ін.

### **1.3. Життєвий цикл проекту**

Розроблення проекту як проміжок часу з моменту появи проекту до моменту його закінчення може бути подано у вигляді циклу, що складається з окремих фаз, стадій, етапів. Замінюючи один одного в часі, вони є характерними ознаками будь-якого проекту незалежно від його виду, складності й обсягу робіт. Ця послідовність процесів одержала назву "життєвий цикл проекту".

Життєвий цикл проекту – це період часу від упровадження перших витрат до одержання останніх доходів проекту [2]. Він відображає розвиток проекту, роботи, які здійснюються на різних стадіях підготовки, реалізації й експлуатації проекту. До поняття "цикл проекту" входить визначення різних стадій розроблення й реалізації проекту.

Життєвий цикл є базовим, вихідним поняттям для дослідження проблем реалізації проекту, фінансування робіт, прийняття рішень про доцільність капіталовкладень і деталізації проекту.

Ступінь деталізації й термінологія опису відповідних процедур залежать від характеру проекту, предметної галузі, поставлених завдань, ресурсів, що є у наявності.

Реалізація проекту потребує виконання певної кількості заходів і робіт, які можна поділити на дві групи: основна діяльність і діяльність із забезпечення проекту. Такий поділ не є поділом процесу реалізації проекту на фази й стадії, оскільки ці діяльності часто збігаються в часі.

**До основної діяльності** відносять аналіз проблеми, формування цілей проекту, базове й детальне проектування, виконання будівельно-монтажних і

пусконаладжувальних робіт, здачу та експлуатацію проекту, ремонт, обслуговування й демонтаж устаткування тощо.

**Діяльність із забезпечення проекту** може бути поділена на організаційну, правову, кадрову, фінансову, матеріально-технічну, комерційну й інформаційну.

Використовуються різні підходи при поділі реалізації проекту на фази. Основними є такі два підходи до виділення фаз і стадій проекту: перший відповідає позиції інвесторів проекту (підхід Всесвітнього банку), другий – позиції замовника проекту (цикл проекту за рекомендаціями UNIDO).

### ***Підхід Всесвітнього банку до визначення циклу проекту***

Точка зору Всесвітнього банку як фінансово-кредитної організації відбиває найважливіші цілі інвесторів проекту, а саме: якісну підготовку, експертизу відібраних проектів, переговори про надання кредитних ресурсів і, безумовно, завершальне оцінювання.

Цикл складається із шести стадій: ідентифікація, розроблення, експертиза, переговори, реалізація й завершальне оцінювання. Ці стадії об'єднані у дві фази: фаза проектування – перші три стадії; фаза впровадження – останні три стадії (рис. 1.2).

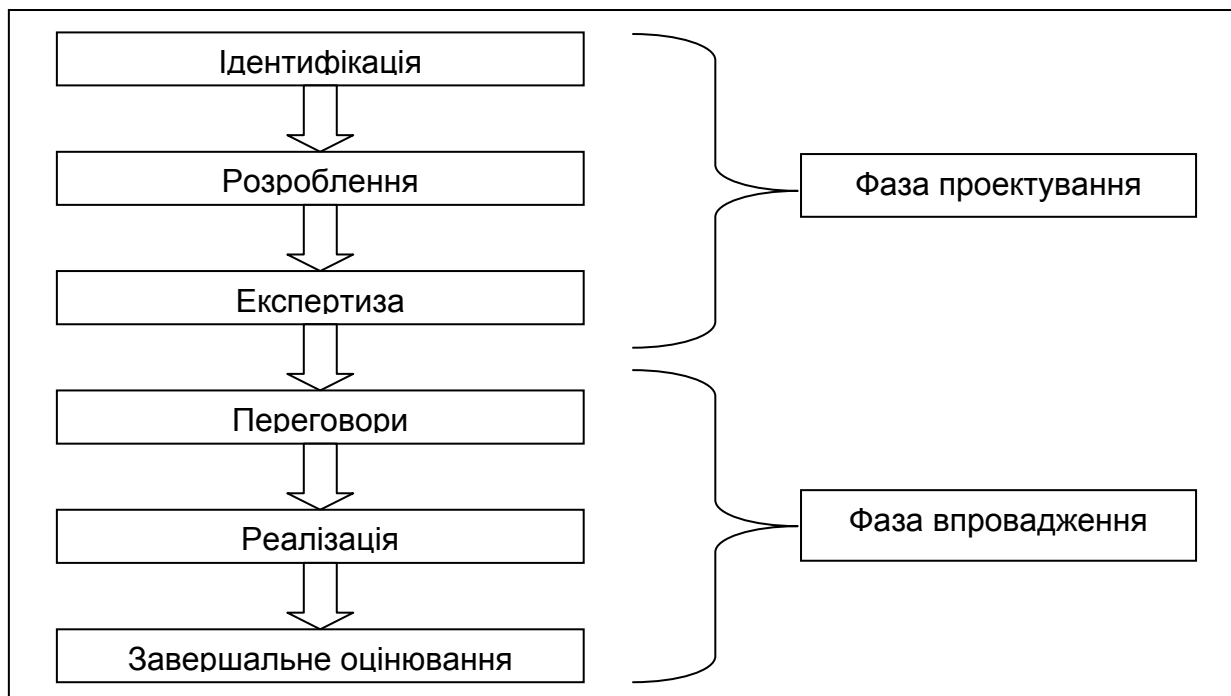


Рис. 1.2. Фази й стадії циклу проекту (підхід Всесвітнього банку)

## **Фаза проектування**

**На стадії ідентифікації** здійснюється вибір або генерація основних ідей, які можуть забезпечити виконання завдань розвитку, складається перелік усіх можливих ідей, придатних для досягнення цілей економічного розвитку.

**Ідея проекту** може бути обумовлена: прагненням виконати завдання, які поставлені перед країною; незадоволеними потребами й пошуком можливих шляхів їх задоволення; ініціативою приватних або державних фірм, які прагнуть одержати переваги у використанні нових можливостей; труднощами або обмеженнями в процесі розроблення, спричиненими: нестачею важливих виробничих потужностей; нерозвиненістю сервісу; нестачею матеріальних і людських ресурсів або адміністративними чи іншими перешкодами; наявністю невикористаних або недовикористаних матеріальних або людських ресурсів і можливістю їх застосування в більш продуктивних галузях; необхідністю зробити додаткові капіталовкладення; прагненням створити сприятливі умови для формування відповідної інфраструктури виробництва й управління; стихійними лихами (посухи, повені й землетруси).

Ідеї щодо проекту надходять також **з-за кордону** в результаті: пропозицій іноземних громадян або фірм про інвестиції; інвестиційних стратегій, розроблених іншими країнами, а також можливостей, які виникають у зв'язку з міжнародними договорами; домінуючих поглядів спеціалістів або ж консенсусу в рамках міжнародного співтовариства з таких питань, як народонаселення, стан навколишнього природного середовища й боротьба із зубожінням; діяльності організацій з надання двосторонньої допомоги й поточних проектів цих організацій у даній країні.

Ідеї, відбиті на першій стадії, мають відповідати деяким загальним критеріям здорового глузду, а саме умові, що прибуток від реалізації проекту перевищить витрати на його здійснення.

**На стадії розроблення** проводиться послідовне уточнення проекту за всіма його параметрами, а саме: за технічними характеристиками, урахуванням впливу на навколишнє середовище, економічною ефективністю і фінансовою здійсненністю, прийнятністю з соціальних і культурних міркувань, а також масштабністю організаційних заходів.

Розроблення проекту включає звуження кола запропонованих на першій стадії циклу ідей шляхом більш детального їх вивчення. Можливе проведення

декількох типів досліджень, у тому числі попереднього інженерного проектування, аналізу економічної й фінансової здійсненності, розгляду систем адміністративного управління, які необхідні для успішної реалізації проекту й подальшої його експлуатації, оцінювання альтернативних варіантів з точки зору захисту навколишнього середовища, оцінювання впливу проекту на місцеве населення та його найбільш чутливі групи тощо. Чим більше відомо про різні підходи до управління проектом, тим більше є можливостей забракувати невдалі варіанти й приступити до детального вивчення вибраного проекту.

**Експертиза** передбачає остаточне оцінювання всіх аспектів проекту перед ухваленням рішення про його фінансування, підготовку детального обґрунтування його доцільності й здійсненності з указанням тих компонентів проекту, які дадуть максимальний прибуток.

На стадії експертизи увага, як правило, зосереджується на оптимальному варіанті. Здійснюється докладне вивчення фінансово-економічної ефективності, факторів невизначеності й ризиків, а також окремих змін у керівництві або політиці, які можуть вплинути на успіх здійснення проекту. Завданням експертизи проекту є визначення того, наскільки позитивні результати проекту перевищать його негативні наслідки. Проводяться такі види експертизи: комерційна, технічна, екологічна, соціальна, інституціональна, фінансова, економічна.

### ***Фаза впровадження***

На **стадії переговорів** інвестор і замовник устанавлюють домовленості щодо фінансування проекту, забезпечення його необхідними ресурсами. Досягнуті домовленості оформляються як документально завірені юридичні зобов'язання. Після проведення переговорів складають протокол намірів, меморандум або інші документи, які відображають досягнуті результати.

Під **реалізацією проекту** розуміють виконання необхідних робіт для досягнення його цілей. На стадії реалізації здійснюються контроль та інспекція з усіх видів робіт. Порядок проведення контролю й інспекції має бути погоджений на стадії переговорів.

На **стадії завершального оцінювання** визначають ступінь досягнення цілей проекту, із набутого досвіду роблять висновки для використання їх у подальших проектах. На цій стадії проводять порівняння фактичних результатів проекту із запланованими.



Завершальне оцінювання виконує дві функції: навчального документа й звітнього матеріалу.

Як правило, завершальне оцінювання має дати відповіді на ряд запитань:

1. Чи були вихідні цілі проекту чітко визначені?
2. Чи здійсненні вони?
3. Чи правильним був вибір технічних рішень і способів матеріально-технічного постачання?
4. Чи правильно було оцінено соціально-економічні й екологічні умови?
5. Чи правильно було визначено групу користувачів результатами проекту й чи ефективним виявилось обслуговування цієї групи?
6. Чи було досягнуто істотного прогресу у зміцненні створених проектом організацій?
7. Чи мали місце значні перевитрати коштів і, якщо були, то з якої причини?
8. Чи було досягнуто заплановану норму прибутку і, якщо ні, то з якої причини?

### ***Життєвий цикл проекту за рекомендаціями UNIDO***

Програмою промислового розвитку ООН (UNIDO) запропоновано своє бачення проекту як циклу, що складається із трьох окремих фаз: передінвестиційної, інвестиційної й експлуатаційної.

Передінвестиційна фаза включає такі стадії:

- передідентифікація;
- ідентифікація;
- підготовка;
- розроблення та експертиза;
- детальне проектування.

**Інвестиційна фаза** представлена такими стадіями:

- підготовка й проведення тендерів;
- інженерно-технічне проектування;
- будівництво;
- виробничий маркетинг;
- навчання персоналу.

**Експлуатаційна фаза** має такі основні стадії:

- задача в експлуатацію;

- виробнича експлуатація;
- заміна й відновлення;
- розширення й інновації;
- завершальне оцінювання проекту.

Під час передінвестиційної фази, як правило, проводяться такі види робіт: визначення інвестиційних можливостей, аналіз альтернативних варіантів і попередній вибір проекту – попереднє техніко-економічне обґрунтування, висновки з проекту й рішення про інвестування.

**Передідентифікація** – стадія визначення інвестиційних можливостей, що, як правило, пов'язано з одержанням інформації потенційними інвесторами про інвестиційні можливості, які виникають на різних рівнях – від сектора економіки до підприємства.

Усі дослідження інвестиційних можливостей ґрунтуються в основному на узагальнених оцінках, а не на детальному аналізі. Вони проводяться в трьох основних напрямках:

1. Дослідження регіонів.
2. Виробничі дослідження по галузях промисловості.
3. Дослідження доступних природних ресурсів, сільськогосподарської або промислової продукції.

На **стадії ідентифікації** здійснюються вибір цілей проекту, визначення його завдань, що забезпечують виконання найважливіших планов, складається перелік усіх можливих ідей, здатних забезпечити досягнення цілей економічного розвитку.

**Стадія підготовки** поділяється на два етапи: попереднє оцінювання й додаткові дослідження. Ідея проекту має бути ретельно досліджена на цій стадії, тому що перед вкладенням великих коштів у детальне розроблення проекту необхідно оцінити його ідею за допомогою попереднього аналізу.

Мета підготовки проекту – ранжирування й відбір існуючих варіантів проекту, які необхідно передати для детального розроблення.

**Попереднє оцінювання** інвестиційної пропозиції проводиться за такими критеріями:

- 1) технічна здійсненність проекту;
- 2) екологічна допустимість;
- 3) фінансова доцільність;
- 4) інституціональна допустимість;

5) оцінювання альтернатив проекту;

6) оцінювання ризику й невизначеності зовнішнього оточення.

**Додаткові дослідження** проводяться за такими напрямками: вивчення ринку по конкретних групах товарів; оцінювання конкретних сировинних і матеріальних ресурсів за доступністю й ціною; відбір можливих технологій; визначення й уточнення масштабу проекту, можливих транспортних витрат; уточнення екологічної допустимості; визначення можливих джерел фінансування, порівняння альтернатив; визначення часових меж альтернативних проектів.

Іноді добре виконані дослідження з підготовки проекту можуть служити достатнім його обґрунтуванням, однак, якщо є сумніви, особливо відносно можливості фінансової здійсненості, необхідно провести детальне розроблення й експертизу проекту.

На **стадії розроблення й експертизи** здійснюється збір усієї інформації, необхідної для прийняття рішення про інвестування.

При розробленні проекту всі прийняті припущення й допущення мають бути описані й пояснені, що дасть можливість зробити проект більш зрозумілим для його учасників, у першу чергу – для інвесторів. Усі дослідження з обґрунтування проекту виконуються з максимальною точністю шляхом підбору оптимальних характеристик, з урахуванням зворотних і взаємних зв'язків між параметрами, включаючи визначення всіх факторів ризику й невизначеності. Аналіз проводиться за всіма аспектами проекту.

Під експертизою проекту розуміють його оцінку зацікавленими або незалежними організаціями за формальними й неформальними критеріями. Саме на цій стадії приймається остаточне рішення про схвалення або відхилення проекту. Зазвичай експертизу проводять за окремими складовими, які відповідають аспектам проекту.

На **стадії детального проектування** проводиться розроблення функціональної схеми й фізичного плану промислового підприємства, необхідних для випуску конкретної продукції, а також визначаються обсяги відповідних інвестиційних витрат і витрат, що виникають на стадії експлуатації. Проводяться основні проектно-конструкторські роботи.

**Інвестиційна фаза**, або фаза впровадження проекту, передбачає широкий спектр консультаційних і проектних робіт, в основному у сфері управління проектом. Під час цієї стадії виконують такі роботи: визначення правової,

фінансової й організаційної основ для здійснення проекту, придбання й передача технологій, детальне проектне пророблення й укладення контрактів, придбання землі, будівельні роботи й установка обладнання, передвиробничий маркетинг, набір і навчання персоналу, здача в експлуатацію й запуск об'єкта.

**Фаза експлуатації** розглядається як у довгостроковому, так і в короткостроковому планах. У короткостроковому плані вивчається можливе виникнення проблем, пов'язаних із застосуванням вибраної технології, функціонуванням устаткування або кваліфікацією персоналу. У довгостроковому плані до розгляду беруться вибрана стратегія й сукупні витрати на виробництво й маркетинг, а також надходження від продажів.

### **Контрольні запитання**

1. Чим відрізняється предмет вивчення проектного аналізу від інвестиційного менеджменту або бізнес-планування?
2. Назвіть основні принципи проектного аналізу.
3. Покажіть різницю між поняттями "проект", "програма", "план". Які ще визначення проекту Ви знаєте?
4. Які основні принципи класифікації проектів?
5. Охарактеризуйте оточення проекту.
6. Що таке цикл проекту? Що таке фази й стадії циклу проекту?
7. Чим відрізняються підходи Всесвітнього банку й UNIDO до визначення циклу проекту?
8. Розкрийте суть кожної стадії проекту:
  - 1) ідентифікація;
  - 2) розроблення;
  - 3) експертиза;
  - 4) переговори;
  - 5) реалізація;
  - 6) завершальне оцінювання.
9. На яких фазах і стадіях проекту застосовуються методи проектного аналізу?

### **Завдання**

**1.1.** За якими критеріями класифікують проекти? Проведіть класифікацію за різними критеріями таких проектів:

- створення фабрики корпусних меблів в Україні разом з партнером із Західної Європи;
- розроблення газового родовища й експорт газу;
- будівництво нафтотерміналу;
- перехід на дворівневу систему навчання у вищих навчальних закладах в Україні;
- приватизація середніх і малих підприємств в Україні.

**1.2.** Установіть мету, межі й інші ознаки проекту будівництва житлового масиву поблизу великого міста. Визначте для розглядуваного проекту незалежні, взаємовиключні, умовні проекти, проекти, що заміщують, і синергетичні, а також зовнішнє й внутрішнє оточення проекту й склад його учасників.

**1.3.** Розподіліть запропоновані види діяльності за фазами й стадіями проекту в тій послідовності, в якій його здійснюють (відповідно до підходів UNIDO й Всесвітнього банку).

Види діяльності:

- 1) здійснення контролю за виконанням проекту;
- 2) визначення альтернативних способів досягнення мети проекту та їх оцінювання;
- 3) обговорення умов кредитування;
- 4) збір інформації про національний план розвитку, державну політику пріоритетів у різних секторах економіки;
- 5) формування звіту про завершення проекту;
- 6) укладання контрактів і здійснення монтажних й пуско-налагоджувальних робіт;
- 7) визначення існуючого рівня виробництва, імпорту проектованої продукції й попиту;
- 8) оголошення про проведення торгів;
- 9) оцінювання екологічної допустимості;
- 10) введення об'єкта в експлуатацію;
- 11) уточнення часових меж проекту;
- 12) календарне планування будівельних робіт;
- 13) оцінювання інституціональної допустимості інвестиційної пропозиції;
- 14) виробництво товару та його реалізація;
- 15) відбір можливих для використання технологій;

16) оцінювання доцільності проекту з технічної, комерційної, економічної, фінансової й організаційної точок зору;

17) діагностика інвестиційного об'єкта;

18) визначення конкретних цілей проекту;

19) одержання дозволу на купівлю або оренду землі;

20) оцінювання доцільності проекту;

21) визначення масштабів проекту;

22) підготовка будівельної документації;

23) набір і навчання персоналу;

24) розподіл першого випуску продукції;

25) оцінювання потенційних можливостей регіону та його інвестиційного клімату.

**1.4.** Визначте мету, межі й інші ознаки проекту будівництва готельного комплексу у великому місті. Позначте базові роботи, які необхідно виконати на передінвестиційній, інвестиційній та експлуатаційній фазах.

**1.5.** Упорядкуйте такі види робіт за фазами, стадіями та етапами життєвого циклу проекту:

Види робіт	Черговість	Фаза	Стадія	Етап
Календарне планування будівельних робіт				
Прогнозування попиту на ринку з урахуванням очікуваного проникнення на ринок				
Підготовка території будівництва				
Визначення альтернативних способів досягнення мети проекту				
Ідентифікація первинних і досягнутих цілей				
Оцінювання можливостей, пов'язаних з використанням ресурсів або продукції				
Вивчення місця розміщення об'єкта інвестиційного проекту (альтернативні варіанти)				
Визначення існуючого рівня національного виробництва				
Попередній відбір можливих постачальників				
Діагностика інвестиційного проекту				

## 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ

### 2.1. Альтернативна вартість

Поняття альтернативної вартості (opportunity cost) є основним для проведення аналізу витрат і доходів. Більше того, визначальною рисою різних економічних систем є те, яким чином ураховується альтернативна вартість при прийнятті рішень. Більш ефективною є та система, що забезпечує найбільш повне урахування альтернативної вартості.

Оскільки для задоволення всіх потреб завжди не вистачає ресурсів, постає завдання оптимального використання доступних ресурсів. Потенційно будь-які ресурси можна використовувати декількома способами. Наприклад, земельну ділянку в місті можна використовувати для спорудження на ній житла, адміністративних будинків, промислових підприємств або закладення парку. Резерви іноземної валюти країни можна використовувати для імпортування споживчих товарів, придбання промислової сировини або для інвестування в капітальне будівництво. Використання ресурсів на одні цілі неминуче виключає можливість іншого їх використання. Альтернативна вартість використовуваного певним чином ресурсу ґрунтується на цінності, що він міг би бути при використанні найкращим з можливих альтернативних способів. Концепція альтернативної вартості є простою, але потужною зброєю, що відіграє центральну роль в аналізі витрат і доходів.

Зупинимося на аналізі альтернативної вартості докладніше.

Розглядаючи питання про витрати виробника, до уваги беруть сировину, матеріали, витрати робочого часу, необхідні інструменти й механізми тощо. Потім оцінюють ці ресурси в грошовому вираженні. Вважається, що витрати на виробництво певного товару дорівнюють сумі грошових оцінок ресурсів, витрачених на його виготовлення. Однак запитання, чому ці ресурси мають саме таку грошову оцінку, залишається без відповіді.

Відповідно до концепції альтернативної вартості грошову оцінку ресурсів відображає їхня цінність при найкращому альтернативному використанні. Для пояснення цієї точки зору наведемо приклад. При збільшенні обсягів будівництва зростає попит на деревину, внаслідок чого її вартість збільшується. У результаті збільшуються й витрати на виробництво дерев'яних меблів, оскільки їх виробники мають виплачувати зрослу вартість сировини.

Розглянемо ще один, більш складний приклад використання альтернативної вартості в економічному аналізі. Країна імпортує сухе молоко, після перероблення якого одержує звичайний продукт для реалізації на внутрішньому ринку. Якою буде його економічна ціна, якщо розробити в країні програму розвитку тваринництва для виробництва звичайного молока? Чи буде вона дорівнювати витратам на його виробництво в країні з певною надбавкою або має бути прирівняна до паритетної ціни імпорту? Саме вартість імпорту й перероблення молока становить альтернативну вартість виробництва молока в країні. Звичайно, навіть якщо вітчизняні витрати будуть вищі, ніж імпорتنі паритетні ціни, країна може вирішити питання виробництва власного молока, щоб забезпечити зайнятість населення й незалежність від імпорту. Але таке рішення призведе до чистих втрат національного доходу.

Так само концепція альтернативної вартості пояснює й вартість робочої сили. Наприклад, при відкритті в країні спільних підприємств, заробітна плата на яких вища за звичайну, збільшуються витрати на заробітну плату й на інших підприємствах.

Споживча ціна на товар є його альтернативною вартістю. Люди платять за товар не ту ціну, що вони визначають самі, а ту, за якою цей товар оцінюється при найкращому альтернативному використанні.

Для визначення альтернативної вартості капіталу використовуються маргинальні або останні проекти оптимальної державної або корпоративної інвестиційної програми. Це дає можливість урахувати як можливі інвестиції, так і найнижчий прийнятний прибуток на капітал. Інакше кажучи, можна визначити альтернативну вартість капіталу, якщо відомі всі можливості щодо вкладення капіталу й розміри доступного капіталу. На жаль, у реальному житті практично не можна напевно визначити всі інвестиційні можливості, а отже, й досягти абсолютної точності альтернативної вартості капіталу.

## **2.2. Визначення цінності проекту**

Одним з основних завдань проектного аналізу є визначення цінності проекту, що розраховується як різниця його позитивних результатів, або доходів, і негативних результатів, або витрат [2], тобто

$$\text{Цінність проекту} = \text{Доходи} - \text{Витрати}.$$

Для визначення цінності проекту необхідно оцінити всі доходи, отримані від проекту, і з'ясувати, чи не перевищують вони витрати на нього протягом усього циклу життя. Оскільки багато активів проекту розраховані на тривалий термін



служби, у проектному аналізі порівнюють передбачувані майбутні доходи з необхідними теперішніми витратами на проект.

Для проведення аналізу проектів використовуються кілька концептуальних положень, серед яких виділяють **додаткові витрати й доходи**.

Якщо новий проект є продовженням діяльності підприємства й здійснюється для розвитку діючого виробництва, то метою проектного аналізу є встановлення відмінності між ситуаціями "із проектом" і "без проекту". Облік прирощених у результаті проекту доходів і витрат потребує уточнення наведеної раніше формули:

$$\text{Цінність проекту} = \frac{\text{Зміна доходів}}{\text{проекту}} - \frac{\text{Зміна витрат}}{\text{проекту}}$$

*у результаті впровадження*      *у результаті впровадження*

Такий підхід не тотожний зіставленню ситуацій "до проекту" й "після проекту", оскільки при порівнянні станів "до" й "після" проекту не беруться до уваги зміни в капіталовкладеннях і виробництві, які відбулися незалежно від проекту, що призводить до неточного підрахування витрат і доходів проекту.

Загалом, усі рішення щодо визначення цінності проекту, а отже, й доцільності вкладення коштів у його реалізацію, впливають саме з порівняння додаткових доходів з додатковими витратами. На практиці це втілюється в так звану концепцію граничності (або маргіналізму – від англ. marginal).

Приймаючи рішення про обсяги випуску продукції, керуються правилом, відповідно до якого обсяг випуску має збільшуватися доти, доки граничні витрати менші за граничні доходи або дорівнюють їм.

**Приклад.** Важливим методологічним принципом у розрахунках грошових потоків є урахування **безповоротних витрат і неявних доходів**.

**Безповоротні витрати** – це вже зроблені витрати, які неможливо скасувати прийняттям або неприйняттям даного проекту.

При оцінюванні доцільності здійснення інвестиційного проекту всі витрати, яких уже зазнали до ухвалення рішення про реалізацію проекту, не повинні враховуватися, тому що їх не можна скасувати й вони жодним чином не впливають на його ефективність. Такі витрати потрібно виключити з вартості проекту при вирішенні питання про те, чи продовжувати роботу з проекту. На цьому етапі беруться до уваги тільки ті витрати, які потрібно буде зробити (а іноді, можливо, й уникнути їх). Цінність проекту, який має завершити інший, початий раніше й не закінчений, проект, залежить не від зроблених до того витрат, а тільки від вартості завершення проекту. Подібно до цього доходами нового проекту є

тільки ті доходи, які з'являться після й понад ті доходи, які, можливо, надходять від попередньої незакінченої діяльності.

Прикладом зроблених витрат є витрати на проведення досліджень і розрахунків ефективності проекту. Незважаючи на чималий обсяг витрат, вони не повинні враховуватися при визначенні показників проекту.

**Неявні витрати** – це недоотримані доходи від найкращого альтернативного використання активу, внаслідок чого виник неявний грошовий відплив.

Необхідність урахування в проектному аналізі неявних витрат впливає із принципу альтернативної вартості. Неявні витрати можна визначити і як грошові потоки, що можна було б одержати від активів, які фірма вже має. Береться до уваги те, що вони не використовуються в проекті, який розглядається. Наприклад, фірма має власне спорудження, яке вона збирається використовувати в проекті. Явний грошовий потік відсутній, але спорудження є складовою витрат проекту. Його можна продати за 200 тис. грн, і фірма, за відрахуванням податків й інших витрат, одержить 120 тис. грн. Це і є неявні витрати. Неявні грошові потоки у вигляді внесків у статутний фонд або використання матеріальних і нематеріальних активів називають ще матеріальними й нематеріальними потоками.

До неявних доходів відносять такі їхні види, які не мають прямої грошової оцінки й у радянській економічній літературі називалися "соціальним ефектом". Їх урахування є досить складною економічною проблемою, яка постає, скажімо, при проведенні екологічного аналізу. Невідчутні доходи мають враховуватися при оцінюванні доходів і як зміцнення іміджу фірми, і як інші види нематеріальних активів.

У проектному аналізі необхідно уникати **подвійного врахування**.

Оцінюючи проект, слід брати до уваги всі витрати й доходи проекту, але не можна враховувати їх двічі. Тому перелік доходів і витрат необхідно максимально деталізувати й піклуватися про недопущення **подвійного врахування**.

Важливе значення в проектному аналізі має підхід, при якому розрізняють економічний і фінансовий аналіз проекту.

**Економічний аналіз витрат і доходів** потрібно проводити в такому обсязі, щоб можна було визначити з достатньою точністю економічну цінність проекту й установити відносну цінність вибору варіантів проекту. Цей аналіз повинен з'ясувати, чи забезпечить проект збут продукції за цінами, які дають прибуток. При аналізі проектів, які не передбачають отримання товарної продукції, також необхідно прогнозувати потребу в результатах його здійснення. Так, для проекту з

прокладування шосе треба визначити відповідні проектно-конструкторські стандарти, а для освітніх проектів – кількість і розміри освітніх закладів.

**Фінансовий** аналіз установлює фінансову привабливість капіталовкладень для організації, що фінансує проект, а також для можливих учасників і осіб, які отримують дохід від реалізації проекту, і дає загальну схему фінансового плану, що забезпечував би наявність коштів на здійснення проекту. Як і у випадку технічної експертизи, економічний, фінансовий й інші види аналізу за необхідності можуть проводитися більш детально після аналізу здійсненності проекту.

### 2.3. Альтернативні рішення

При підготовці проектів аналізують альтернативні рішення відносно досягнення мети проекту. Оскільки здійснення проекту спрямоване на досягнення певної мети, то після його ідентифікації, тобто чіткого формулювання поставленої меті та її структуризації, розглядають можливі або альтернативні рішення про шляхи її досягнення:

- взаємовиключні рішення  $A \text{ not } B;$
- рішення, що заміщують,  $A \text{ or } B;$
- незалежні рішення  $\textcircled{A} \quad \textcircled{B};$
- синергетичні рішення  $A \times B;$
- взаємодоповнювальні рішення  $A + B;$
- умовні рішення  $A \text{ if } B.$

**Взаємовиключними** є такі рішення, прийняття одного з яких виключає прийняття іншого. Прикладом може служити рішення відносно створення на конкретній земельній ділянці зони відпочинку або спорудження металургійного комбінату.

**Рішення, що заміщують**, – це такі рішення, прийняття яких тим або іншим способом сприяє досягненню різних цілей. Наприклад, дамба будується й для роботи гідроелектростанції, і для зрошення сільськогосподарських угідь, але технічні характеристики дамби для досягнення оптимальної роботи станції й оптимального зрошення різні. Внаслідок цього можливі рішення про технічні характеристики дамби будуть такими, що заміщують, оскільки вони так чи інакше враховують обидві мети.

До **синергетичних** належать рішення, прийняття одного з яких збільшує ефективність прийняття іншого, наприклад, модернізація залізничного вокзалу й морського порту міста.

До **взаємодоповнювальних** належать такі рішення, реалізація одного з яких є необхідною умовою реалізації іншого.

**Умовні** – це такі рішення, прийняття одного з яких є можливим тільки за умови прийняття іншого, наприклад, установлення системи очищення викидів і запуск котельні.

## 2.4. Цінність грошей у часі

Головними причинами зміни вартості грошей у часі є інфляція, ризик і схильність до ліквідності [3].

**Інфляція** – це процес, що характеризується підвищенням загального рівня цін в економіці певної країни й зниженням купівельної спроможності грошей. Інфляція проявляється у переповненні сфери обігу товарів грошима внаслідок їх надлишкового випуску або в скороченні товарної маси в обігу при незмінній кількості випущених грошей. Головними факторами інфляційних процесів є не обумовлена збільшенням товарної маси в обігу емісія грошей, порушення пропорційності виробництва й обігу, а також помилки в політиці ціноутворення.

**Ризик** – це нестабільність, невпевненість у майбутньому. Через невпевненість у майбутньому ризик згодом збільшується, люди хочуть уникнути ризику, тому вище цінують ті гроші, які є сьогодні, ніж ті, які будуть у майбутньому.

**Схильність до ліквідності** – це перевага, віддана грошам, що є в наявності, перед іншими цінностями й ризикованими вкладеннями. Коли люди вкладають свої гроші, сподіваючись на майбутні надходження, вони очікують на високу винагороду як компенсацію за втрату ліквідності, що й впливає на цінність грошей у часі.

У проектному аналізі при оцінюванні ефективності інвестиційного проекту порівняння поточних і майбутніх витрат і доходів здійснюється шляхом приведення (дисконтування) їхньої реальної грошової вартості до початкового періоду (періоду ухвалення рішення, базового періоду).

Основою дисконтування є поняття "тимчасової переваги" або зміна цінності грошей у часі. Це означає, що раніше отримані гроші мають більшу цінність, ніж гроші, одержані пізніше, що зумовлюється збільшенням ризиків і невизначеності в часі.

**Дисконтування** – це перерахування доходів і витрат для кожного розрахункового періоду за допомогою норми (ставки) дисконту. При дисконтуванні за допомогою приведеної процентної ставки, зумовленої альтернативними інвестиційними можливостями, розраховують відносну цінність однакових грошових сум, що одержуються або виплачуються у різні періоди часу [4].

Дисконтування ґрунтується на використанні методу складних відсотків. Так, інвестований під 10% річних один долар США через рік є еквівалентним \$ 1,1

(\$ 1+ 10% від \$ 1), через 2 роки – \$ 1,21 (\$ 1+ 10% від \$ 1,1), через три – \$ 1,33 (\$ 1+ 10% від \$ 1,21) і т. ін.

Приведення до базисного періоду витрат і доходів  $t$ -го розрахункового періоду проекту зручно здійснювати через їх множення на коефіцієнт дисконтування  $\alpha_t$ , обумовлений для постійної норми дисконту  $E$  як

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (2.1)$$

де  $t$  – номер кроку розрахунку.

З погляду інвесторів, сума, яку вони одержать у майбутньому, має тим меншу цінність, чим довше її доводиться очікувати, оскільки більшою буде сума втрачених за період очікування доходів. Так, при тій же самій процентній ставці 10% зобов'язання виплатити \$1 через рік коштує сьогодні \$0,91 (1 розділити на 1,1 у степені 1), через два роки – \$0,83 (1 розділити на 1,1 у степені 2), через три роки – \$0,75 (1 розділити на 1,1 у степені 3), а через десять років – тільки \$0,39.

Результат порівняння двох проектів з різним розподілом витрат і доходів у часі може істотно залежати від норми дисконту. Питання визначення величини норми дисконту досить важливе.

У стабільній ринковій економіці величина норми дисконту для власного капіталу визначається з урахуванням інфляції й ризиків проекту й депозитного відсотка з внесків. Якщо норма дисконту буде нижчою за депозитний процент, інвестори побажають власти гроші в банк. Якщо норма дисконту буде значно перевищувати депозитний банківський відсоток (з урахуванням інфляції й інвестиційних ризиків), виникне підвищений попит на гроші, а отже, збільшиться банківський відсоток.

Норма дисконту щодо позикового капіталу являє собою відповідну процентну ставку, що визначається умовами процентних виплат і погашення позичок.

У випадку змішаного капіталу норма дисконту приблизно може бути знайдена як середньозважена вартість капіталу (Weighted Average Cost of Capital), розрахована з урахуванням структури капіталу, податкової системи, умов виплат тощо [5]. Таким чином, якщо є  $n$  видів капіталу, вартість кожного з яких після сплати податків дорівнює  $E_i$ , і його частка в загальному капіталі становить  $A_i$ , то норма дисконту

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \cdot A_i. \quad (2.2)$$

В умовах перехідної економіки, коли депозитний відсоток зі вкладів не визначає реальної вартості грошей, можливе використання двох підходів.

Для оцінювання ефективності з позицій економічного аналізу норма дисконту має відображати не тільки чисто фінансові інтереси держави, але й систему переваг членів суспільства щодо відносної значущості доходів у різні часові проміжки. У цьому випадку значення норми дисконту встановлюється державою як особливий соціально-економічний норматив.

Для оцінювання ефективності з позицій фінансового аналізу норма дисконту визначається суб'єктом господарської діяльності з урахуванням альтернативних і доступних на ринку вкладень з порівнянним ризиком.

Для одержання коректних результатів при проведенні розрахунків критеріїв ефективності інвестиційних проектів необхідно дотримуватись таких умов:

1. Початковий розрахунковий період проекту має бути чітко позначений як нульовий або перший. Якщо передбачаються значні капітальні вкладення в початковому розрахунковому періоді, часто застосовується система з нульовим періодом.

2. Вибір моменту часу для дисконтування грошових потоків має бути однаковим для всіх витрат і доходів даного періоду.

## 2.5. Грошовий потік

Поняття "грошовий потік" (Cash Flow) прийшло в нашу мову з іноземних джерел. Поняття Cash у цьому випадку аж ніяк не означає "готівка". Гроші можуть мати як наявну, так і безготівкову форми, вільно переходячи з однієї форми в іншу. Cash Flow скоріше можна перевести як "рух коштів", але в нас уже прийнято називати грошові надходження й витрати грошовим потоком.

Рух грошових коштів фірми є безперервним процесом. У фінансовому менеджменті управління грошовим потоком є одним з найважливіших завдань. У проектному аналізі методи аналізу й прогнозування грошових потоків використовуються при обґрунтуванні ефективності проекту й розрахунках забезпечення проекту коштами, що є центральною проблемою.

Існують кілька підходів до визначення грошового потоку залежно від методів його розрахунку.

**Чистий потік** – це загальні зміни в залишках коштів фірми за певний період.

**Операційний грошовий потік** – це фактичні надходження або витрати коштів у результаті поточної (операційної) діяльності фірми.

**Фінансовий потік** – це надходження й витрати коштів, пов'язаних зі змінами власного й позикового довгострокового капіталу.

**Загальний грошовий потік** – це фактичні чисті кошти, які надходять у фірму або витрачаються нею протягом певного періоду.

Усі ці підходи можуть бути використані в проектному аналізі, але базовою моделлю є визначення загального грошового потоку. Поняття грошового потоку як загального руху коштів протягом певного періоду, тобто циклу реалізації проекту, є найбільш прийнятним у проектному аналізі.

**Грошовий потік** – це різниця між грошовими надходженнями й витратами.

Як уже зазначалося, грошові потоки можуть виражатися надходженнями або витратами, тому існують такі поняття, як "грошовий приплив" і "грошовий відплив".

**Грошовий приплив** – це надходження коштів.

**Грошовий відплив** – це витрати коштів (виплати).

Грошовий відплив може бути нерівномірним або рівномірним у часі. Поняття "витрати коштів" уживається, якщо відпливи коштів у часі нерівномірні, а поняття "виплати" – якщо вони рівномірні в певні періоди часу.

Операційна й фінансова діяльність фірми не завжди повністю матеріалізується в активах і пасивах, тому загальна класифікація припливу й відпливу буде такою:

1. **Приплив** поділяється на грошові надходження:

- від продажу товарів і послуг та інших видів діяльності (наприклад, роялті, винагород різного характеру, комісійних зборів тощо) (операційна діяльність);
- реінвестицій, основних фондів і нематеріальних активів, продажу фінансових інструментів на вторинному ринку, лізингу (інвестиційна діяльність);
- продажу фінансових інструментів на первинному ринку, інкасації дебіторської заборгованості, грошових позичок (фінансова діяльність).

2. **Відплив** поділяється на витрати, пов'язані:

- з купівлею товарно-матеріальних запасів, оплатою праці, відрахуваннями на соціальні заходи, оплатою операційних витрат (разом – це поточні витрати без амортизації), сплатою податків і зборів (операційна діяльність);
- придбанням основних фондів і нематеріальних активів, купівлею фінансових інструментів на вторинному ринку, оплатою орендованого майна (інвестиційна діяльність);

– купівлею фінансових інструментів на первинному ринку, виплатою дивідендів і інших доходів з володіння корпоративними правами, погашенням кредиторської заборгованості, поверненням позичок, виплатою відсотків (фінансова діяльність).

**Фінансовий потік** включає надходження й витрати, пов'язані з довгостроковою інвестиційною й фінансовою діяльністю, що приводить до змін у власному й позиковому капіталі. Він розраховується як різниця між надходженнями від реінвестицій (інвестиційна діяльність), продажу акцій і довгострокових боргових цінних паперів на первинному ринку, довгострокових грошових позичок (фінансова діяльність) і витратами, пов'язаними з купівлею основних фондів і нематеріальних активів, купівлею довгострокових фінансових інструментів на вторинному ринку (інвестиційна діяльність), поверненням довгострокових позичок, купівлею довгострокових фінансових інструментів на первинному ринку (фінансова діяльність).

Якщо проект упроваджується на базі існуючого підприємства, що має фіксовані на певну дату основні й оборотні кошти й намагається досягти певної мети, для достовірного оцінювання впливу проекту на його фінансовий стан необхідно враховувати тільки цей вплив, а не поточні фактори, які не мають відношення до проекту. Тому в розрахунках слід використовувати тільки додаткові грошові потоки.

**Додаткові грошові потоки** належать до інвестиційного проекту і є вираженням його додаткових доходів і витрат. Оскільки грошові надходження фірми не ідентичні її прибутку, то при проектному аналізі використовують поняття грошового потоку. Чистий прибуток, як правило, розраховується згідно з бухгалтерськими правилами і визначається як різниця між доходами й витратами:

$$\text{Грошовий потік} = \text{Чистий прибуток} + \text{Неявні надходження} \\ \text{(амортизаційні відрахування)}.$$

Елемент грошового потоку прийнято позначати CF (від Cash Flow), де **k** – номер періоду, в якому розглядається грошовий потік. Теперешнє значення грошового потоку позначають **PV** (Present Value), а майбутнє значення – **FV** (Future Value).

Майбутнє значення грошового потоку для *n* періодів часу

$$FV = CF_0(1+r)^n + CF_1(1+r)^{n-1} + \dots + CF_n(1+r)^{n-n} = \sum_{k=0}^n CF_k(1+r)^{n-k}. \quad (2.3)$$



**Приклад.** Після впровадження заходів щодо зниження адміністративних витрат підприємство планує одержати економію \$1 000 за рік. Заощаджені гроші передбачається розміщати на депозитному рахунку (під 5 % річних) для того, щоб через 5 років накопичені гроші використовувати для інвестування. Яка сума виявиться на банківському рахунку підприємства?

Підставивши значення у формулу, одержимо

$$FV = \sum_{k=0}^n CF_k (1+r)^{n-k} = \sum_{k=0}^5 1000 (1+0.05)^{5-k} = 5526.$$

Таким чином, через 5 років підприємство накопичить \$5526, які зможе інвестувати.

У цьому випадку грошовий потік складається з однакових грошових сум щорічно. Такий потік називається ануїтетом. Для обчислення майбутнього значення ануїтету використовують формулу

$$FV = CF \sum_{k=1}^n (1+r)^{n-k}, \quad (2.4)$$

яка випливає з попереднього виразу при  $CF_k = const$  і  $CF_0 = 0$ .

Майбутнє значення ануїтету можна розрахувати за допомогою спеціальних фінансових таблиць.

Дисконтування грошових потоків зводиться до знаходження теперішньої вартості, що в підсумку приводить до такого виразу:

$$PV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} + = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+r)^k}. \quad (2.5)$$

**Приклад.** Розглянемо грошовий потік з неоднаковими елементами ( $CF_1=100$ ,  $CF_2=200$ ,  $CF_3=200$ ,  $CF_4=200$ ,  $CF_5=200$ ,  $CF_6=0$ ,  $CF_7=1000$ ), для якого необхідно визначити теперішнє значення (при показнику дисконту 6 %).

#### Розв'язання

$$PV=0+94,34+178+167,92+158,42+149,46+0+665,1=1413,24.$$

Дисконтування ануїтету ( $CF = const$ ) здійснюється за формулою

$$PV = CF \sum_{k=1}^n \frac{1}{(1+r)^k}. \quad (2.6)$$

**Приклад.** Підприємство придбало облігації муніципальної позики, які приносять йому дохід \$15 000, і хоче використати ці гроші для розвитку власного виробництва. Підприємство оцінює прибутковість інвестування \$15 000, що

одержуються щороку, в 12 %. Необхідно визначити справжнє значення цього грошового потоку. Розв'язання проведемо за допомогою табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Розрахунок грошового потоку

Рік	Множник при 12 % дисконтування	Потік грошей, \$	Теперішнє значення, \$
1-й	0,893	15000	13395
2-й	0,797	15 000	11 955
3-й	0,712	15 000	10680
4-й	0,636	15000	9 540
5-й	0,567	15 000	8 505
Разом	3,605	75 000	54075

За результатами розрахунків можна зробити такі висновки:

– дисконтоване значення грошового потоку істотно менше за арифметичну суму елементів грошового потоку;

– чим далі в часі, тим менше теперішнє значення грошей (\$15 000 через рік коштують зараз \$13 395; \$15 000 через 5 років коштують зараз \$8505).

Техніка оцінювання вартості грошей у часі дозволяє вирішити ряд важливих завдань порівняльного аналізу альтернативних можливостей вкладення грошей. Розглянемо цю можливість на такому прикладі.

**Приклад.** Комплексне пояснення до тимчасової вартості грошей. Розглянемо потік \$1000, що генерується якою-небудь інвестицією протягом трьох років. Розрахункова норма прибутковості інвестування коштів підприємства становить 10 %.

Спробуємо послідовно відповісти на ряд запитань, пов'язаних з різноманітними ситуаціями щодо цього потоку та його використання.

**Запитання 1.** Яка сучасна вартість даного потоку?

$$PV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} = 1000 \left[ \frac{1}{1,1^1} + \frac{1}{1,1^2} + \frac{1}{1,1^3} \right] = 2486,85 \text{ грн.}$$

**Запитання 2.** Яка майбутня вартість \$2486,85 на кінець 3-го року (тобто в разі, якби ми вклали гроші в банк під 10 % річних)?

$$FV = PV(1+r)^3 = 2486,85 \cdot 1,1^3 = 3310 \text{ грн.}$$

**Запитання 3.** Яка майбутня вартість потоку коштів на кінець 3-го року?

$$FV_{CF} = CF_1(1+r)^2 + CF_2(1+r) + CF_3 = 1100 \cdot 1,1^2 + 1100 \cdot 1,1 + 1100 = 3310 \text{ грн.}$$

Таким чином, одержано однакові відповіді на друге й третє запитання. Висновок очевидний: якщо інвестувати в який-небудь бізнес \$2486,85 і ця інвестиція генерує заданий грошовий потік (\$1000, \$1000, \$1000), то на кінець 3-го року можна одержати ту ж саму суму грошей \$3310, як якби просто було вкладено \$2486,85 у фінансові інструменти під 10 % річних.

Нехай тепер величина інвестиції становить \$2200, а генерований потік такий самий, як той, що приводить наприкінці 3-го року до \$3310.

Інвестування \$2200 у фінансові інструменти під 10 % дасть, очевидно,  $2200 \cdot 1,13 = 2928,20$  дол. Отже, в цьому випадку більш вигідним є інвестування в реальний бізнес, а не у фінансові інструменти.

*Запитання 4.* Як зміниться ситуація, якщо норма прибутковості фінансового вкладення грошей стане вище, наприклад, 12 %?

Як і раніше інвестується \$2486,85 у бізнес, і це приводить до грошового потоку \$1000 щороку протягом трьох років. Теперішнє значення цього грошового потоку

$$PV = 1000 \left( \frac{1}{1,12} + \frac{1}{1,12^2} + \frac{1}{1,12^3} \right) = 2401,83 \text{ дол.}$$

змінилося й стало меншим від вихідної суми інвестицій \$2486,85.

Порівняємо майбутнє значення вихідної суми \$2486,85 і грошового потоку, що генерує інвестування цієї суми в бізнес:

$$FV = 2486,85 \cdot 1,12^3 = 3493,85 \text{ дол.};$$

$$FV_{CF} = 1000 \cdot 1,12^3 + 1000 \cdot 1,12 + 1000 = 3374,40 \text{ дол.}$$

Висновки, які можна зробити на основі порівняння цих значень:

а) інвестування суми \$2486,85 у фінансові інструменти під 12 % річних приведе до \$3493,85 через 3 роки;

б) інвестування суми \$2486,85 у бізнес, що генерує грошовий потік \$1000 щороку протягом трьох років, приведе до \$3374,40 наприкінці 3-го року.

Очевидно, що при нормі прибутковості 12 % інвестувати в бізнес не вигідно.

Ці висновки мають просте економічне пояснення. Справа в тому, що інвестування грошей у фінансові інструменти починає приносити дохід одразу ж, починаючи з першого року. Водночас інвестування грошей у реальні активи дозволяє одержати першу \$1000 тільки наприкінці першого року, і вона приносить фінансовий дохід лише протягом двох років, що залишилися. Інакше кажучи, має місце запізнювання строків початку віддачі у разі інвестування в реальні активи

порівняно з інвестицією у фінансові інструменти. І якщо при нормі прибутковості 10 % обидва варіанти вкладення грошей рівноцінні в розумінні кінцевої суми "зароблених" грошей, то збільшення норми прибутковості робить інвестицію у фінансові інструменти більш вигідною.

Повернемося до кількісного порівняння ефективності альтернативного вкладення грошей. Розглянемо, наскільки вигідніше вкладати гроші у фінансові інструменти порівняно з реальними інвестиціями в двох часових точках: у момент часу "зараз" і наприкінці 3-го року.

У цей час потік коштів від реальної інвестиції становить \$2401,83 при вихідній інвестиції \$2486,85. Отже, фінансова інвестиція вигідніша за реальну на \$85. Наприкінці 3-го року фінансова інвестиція принесе \$3493,85, а реальна – \$3374,40. Різниця становить \$ 119,45. Треба підкреслити, що ця розбіжність також підпорядковується концепції вартості грошей у часі, тобто продисконтувавши \$119,45 при 12 %, одержимо \$85.

Розрахунок грошових потоків зручно оформляти у вигляді таблиці (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Розрахунок дисконтованого грошового потоку

Показник	Періоди реалізації проекту			
	1-й	2-й	...	n-й
<b>A. Приплив готівки</b>				
1) дохід від продажу				
2) ліквідаційна вартість реалізованого устаткування				
3) амортизаційні відрахування				
<b>B. Відплив готівки</b>				
1) інвестиції в основний капітал				
2) інвестиції в оборотний капітал				
3) виробничо-збутові витрати				
4) податки				
<b>C. Чистий грошовий потік (A – B)</b>				
<b>D. Кумулятивний чистий грошовий потік</b>				
<b>E. Дисконтований чистий грошовий потік</b>				

### Контрольні запитання

1. Що таке доходи й витрати проекту?
2. Що таке безповоротні витрати й неявні доходи?
3. У чому полягають відмінності між ситуаціями "із проектом" і "без проекту"?
4. Що таке альтернативна вартість проекту?
5. Які є підходи до складання переліку альтернативних рішень?

6. Які особливості оцінювання альтернативної вартості?
7. Які Ви знаєте фактори зміни вартості грошей у часі?
8. Що таке дисконтування?
9. Які є методи обчислення ставки дисконту?
10. Чи ідентичні поняття "ставка дисконту" й "ставка банківського кредиту"?
11. Які є підходи для обчислення ставки дисконту в перехідній економіці?
12. Що таке грошовий потік?
13. Що таке приплив, відплив і додатковий грошовий потік?
14. Як змінюється майбутня вартість грошей при збільшенні тривалості інвестування?
15. Наведіть приклад практичного використання сучасного значення грошей.
16. Який грошовий потік називається ануїтетом?
17. Як визначити теперішнє й майбутнє значення ануїтету?

## **Завдання**

**2.1.** Розрахуйте майбутню вартість грошової одиниці: на 5-му році проекту при ставці дисконту 12%; на 10-му році при ставці дисконту 20%; на 3-му році при ставці дисконту 16%.

**2.2.** Визначте, який варіант позички 1 тис. грн більш вигідний:

- а) щомісячна виплата 92 грн протягом року;
- б) щомісячна виплата 36 грн протягом трьох років.

**2.3.** Сьогодні на Вашому рахунку в банку лежать 100 тис. грн, на які банк нараховує 10% річних (раз на рік). Яку суму Ви можете щорічно знімати з рахунка, щоб цих 100 тис. грн Вам вистачило на 5 років при інших однакових умовах?

**2.4.** Інвестор має можливість використовувати 2 млн грн двома альтернативними способами:

- а) покласти гроші в банк на 3 роки під 80% річних;
- б) вкласти суму в інвестиційний проект, доходи від якого будуть надходити щорічно протягом трьох років (за перший рік – 600 тис. грн, другий – 1200 тис. грн, третій – 1200 тис. грн). Реальна дисконтна ставка становить 40%, очікувані темпи інфляції першого року – 30%, другого – 50%, третього – 60%. Усі платежі проводяться на початку року, а дохід ураховано на кінець року.

Порівняйте запропоновані варіанти інвестування й виберіть найбільш вигідний.

**2.5.** Рівень інфляції прогнозується на рік у розмірі 200%, ставка кредитів – 16%. Ви взяли кредит на рік в обсязі 10 млн грн. Чи одержите Ви доходи або зазнаєте збитків за рахунок інфляції та у якому обсязі?

**2.6.** Припустимо, що у фірми є проект, розрахований на 9 років. Як зміниться прибуток фірми, якщо вона здійснить проект, і в тому випадку, якщо вона від нього відмовиться? Без проекту прибуток фірми, обчислений як дохід, становить 80 млн грн, а витрати – 60 млн грн. У випадку реалізації проекту доходи збільшаться до 110 млн грн, а витрати – до 85 млн грн.

**2.7.** Ви маєте 10 тис грн і бажаєте ефективно використовувати їх протягом року для таких цілей:

- купівля акцій іншого акціонерного товариства (25% на вкладений капітал);
- придбання 5 тис. тонн товару для продажу його за 2,4 грн за тонну;
- купівля офісу 30 кв. м для подальшої здачі в оренду по 80 грн за 1 кв. м;
- як депозит на рахунок у комерційному банку (28% річних).

Ви вибрали найменший її ризикований варіант і купили офіс. Яка альтернативна вартість проекту?

**2.8.** Припустимо, Ви хочете придбати новий автомобіль. Його повна вартість дорівнює 10085 грн з урахуванням усіх додаткових витрат. Продаючи стару машину й додаючи готівку, Ви зможете заплатити 2085 грн. У Вас є можливість вибрати, де позичити решту суми:

- а) перший банк може надати Вам кредит на 36 місяців під заставу майна із щомісячною виплатою 18%;
- б) другий банк може видати Вам позичку на 24 місяця з виплатою 14% щомісяця;
- в) третій банк може надати Вам позичку на строк 48 місяців з виплатою 27% щомісяця.

Який банк Ви виберете?

**2.9.** Фірма розглядає можливість придбання нового устаткування за ціною 180 тис. грн за рахунок продажу старого устаткування за ціною 120 тис. грн, придбаного 2 роки тому за 100 тис. грн. Компанія одержує інвестиційний податковий кредит у розмірі 10% від суми інвестицій. Визначте додатковий грошовий потік від заміни старого устаткування новим.

**2.10.** Обчисліть показники традиційного грошового потоку, чистого потоку, операційного грошового потоку, фінансового потоку, кеш-фло за такими даними.

Фірма створює підприємство для реалізації проекту. Загальна сума витрат становить 1 млн грн, з них 50 тис. грн уже використано на розроблення проекту. Вклад у статутний фонд: основними фондами – 250 тис. грн, коштами від продажу акцій – 500 тис. грн, довгостроковими облігаціями – 200 тис. грн. Залучено довгостроковий кредит банку на 300 тис. грн, на який придбано устаткування. Поточні витрати проекту без амортизації дорівнюють 400 тис. грн, амортизація – 5% від вартості устаткування. Від продажу товарів надійшло коштів на 550 тис. грн. Оплачено відсотки за кредит у розмірі 16%. Виплачено дивіденди від продажу акцій у розмірі 7%.

**2.11.** Припустимо, Ви купили шестирічний 8%-й ощадний сертифікат вартістю \$1 000. Якщо відсотки нараховуються щорічно, яку суму Ви одержите по закінченні контракту?

**2.12.** Фінансовий менеджер підприємства запропонував Вам інвестувати Ваші \$5000 у його підприємство, пообіцявши повернути \$6000 через 2 роки. Маючи інші інвестиційні можливості, Ви повинні визначити процентну ставку прибутковості запропонованого варіанта.

**2.13.** Підприємство збирається придбати через 3 роки новий верстат вартістю \$8000. Яку суму грошей необхідно вкласти зараз, щоб через 3 роки мати можливість зробити покупку, якщо процентна ставка прибутковості вкладення становить: а) 10 %; б) 14 %.

**2.14.** Підприємство має \$ 160000 і припускає вкласти їх у власне виробництво, одержуючи протягом чотирьох наступних років щорічно \$50000. Водночас підприємство може купити на цю суму акції однієї солідної корпорації, що приносять 12% річних. Який варіант більш прийнятний, якщо вважати, що найвигіднішої можливості вкладення грошей (ніж під 12% річних) підприємство не має?

### **3. КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ**

#### **3.1. Оцінювання ефективності проектних рішень**

Для оцінювання ефективності проектів застосовуються дві групи методів: формальні й неформальні. Формальні методи передбачають використання математичного апарата для розрахунку показників ефективності, неформальні – застосування евристичних підходів.

Ефективність проекту характеризується системою показників, які виражають, з погляду його учасників, співвідношення вигід і витрат проекту.

Виділяють такі показники ефективності інвестиційного проекту:

- показники комерційної ефективності, які враховують фінансові наслідки реалізації проекту для його безпосередніх учасників;

- показники економічної ефективності, які враховують народногосподарські вигоди й витрати проекту, включаючи оцінку екологічних і соціальних наслідків, і допускають грошовий вимір;

- показники бюджетної ефективності, які відображають фінансові наслідки здійснення проекту для державного й місцевого бюджетів.

Для розрахунку цих показників можуть використовуватися ті самі формули, але значення вихідних показників для розрахунків будуть істотно відрізнятися.

Залежно від тривалості циклу проекту оцінка показників ефективності може бути різною. Показники комерційної ефективності можуть розраховуватися не тільки на весь цикл проекту, але й на місяць, квартал, рік.

До найпростіших показників ефективності інвестицій належать:

- капіталовіддача (річні продажі, розділені на капітальні витрати);
- оборотність товарних запасів (річні продажі, розділені на середньорічний обсяг товарних запасів);
- працевіддача (річні продажі, розділені на середньорічну кількість зайнятих робітників і службовців).

Однак ці показники належать до числа показників моментного статичного ряду й не враховують динамічних процесів у їхньому взаємозв'язку.

Для оцінки ефективності інвестицій доцільніше використовувати показники, які надають можливість розрахувати значення з ефективності інвестиційних проектів, беручи до уваги комплексну оцінку вигід і витрат, зміну вартості грошей у часі й інші фактори.

До неформальних критеріїв оцінювання й вибору інвестиційних проектів належать:

- рейтинг країни на підставі оцінки інвестиційного клімату;
- рівень здатності управлінського персоналу до реалізації проекту;
- рівень розвитку інфраструктури, що забезпечує реалізацію проекту (транспорт, зв'язок, готельний сервіс).



## 3.2. Розрахунок основних показників ефективності

Міжнародна практика оцінювання ефективності інвестицій базується на концепції тимчасової вартості грошей і основана на таких принципах.

1. Ефективність використання інвестованого капіталу оцінюється шляхом зіставлення грошового потоку (Cash Flow), що формується в процесі реалізації інвестиційного проекту, й вихідної інвестиції. Проект вважається ефективним, якщо забезпечуються повернення вихідної суми інвестицій і необхідна прибутковість для інвесторів, що надали капітал.

2. Інвестований капітал, так само як і грошовий потік, приводить до теперішнього часу або до певного розрахункового року (який, як правило, передує початку реалізації проекту).

3. Процес дисконтування капітальних вкладень і грошових потоків здійснюється за різними ставками дисконту, які залежать від особливостей інвестиційних проектів. При визначенні ставки дисконту враховують структуру інвестицій і вартість окремих складових капіталу.

Усі методи оцінювання базуються на такому положенні: вихідні інвестиції при реалізації якого-небудь проекту генерують грошовий потік  $CF_1, CF_2, \dots, CF_n$ .

Інвестиції вважаються ефективними, якщо цей потік достатній:

- для повернення вихідної суми капітальних вкладень;
- забезпечення необхідної віддачі на вкладений капітал.

Найпоширеніші такі показники ефективності капітальних вкладень:

- дисконтований строк окупності (DPB);
- чисте теперішнє значення інвестиційного проекту (NPV);
- внутрішня норма прибутковості (дохідності, рентабельності) (IRR).

Ці показники, як і відповідні їм методи, використовуються у двох варіантах:

– для визначення ефективності запропонованих незалежних інвестиційних проектів (так звана абсолютна ефективність), коли робиться висновок: прийняти або відхилити проект;

– для визначення ефективності взаємовиключних проектів (порівняльна ефективність), коли робиться висновок про те, який прийняти проект із декількох альтернативних.

Крім зазначених основних показників існують й інші. При оцінюванні проекту необхідно комплексно застосовувати різні показники, причому аналітик має бути

ознайомлений з перевагами й недоліками всіх методів, а також сферами їх застосування [6].

### **Простий (бездисконтний) метод окупності інвестицій (Payback Period method)**

При цьому методі обчислюють кількість років, необхідних для повного відшкодування першочергових витрат, тобто визначають момент, коли грошовий потік доходів буде дорівнювати сумі грошових потоків витрат. Відбирають проекти з найменшими строками окупності. У цьому методі не враховується фактор часу, тобто однакові суми доходу, що одержуються в різні часи, розглядаються як рівнозначні. Показник строку окупності можна визначити за формулою

$$n_y = \frac{IC}{P_k}, \quad (3.1)$$

де  $n_y$  – спрощений показник строку окупності;

$IC$  – розмір інвестицій;

$P_k$  – щорічний чистий дохід.

Якщо прибуток розподілений нерівномірно, то строк окупності розраховується прямим підрахуванням кількості років, протягом яких інвестиція буде погашена кумулятивним доходом. Загальна формула розрахунку показника РР має вигляд

$$PP = \min n, \quad (3.2)$$

при якому  $\sum_{k=1}^n P_k > IC$ .

**Переваги:** дозволяє висновувати про ліквідність і ризикованість проекту, тому що тривала окупність означає: а) тривалу іммобілізацію (знижену ліквідність проекту); б) підвищену ризикованість проекту.

**Недоліки:** ігноруються грошові надходження після закінчення строку окупності проекту, можливості реінвестування доходів і часова вартість грошей. Тому проекти з однаковими строками окупності, але різною часовою структурою вважаються рівноцінними.

**Сфера застосування:** успішно використовуються для швидкого відбраковування, а також в умовах сильної інфляції, політичної нестабільності або при дефіциті ліквідних коштів (ці обставини орієнтують підприємство на отримання максимальних доходів у найкоротший термін). Таким чином, тривалість строку окупності дозволяє більше висновувати про ліквідність, ніж про рентабельність проекту.

## ***Дисконтований метод окупності проекту (Discounted Payback Period method)***

При цьому методі визначається момент, коли дисконтовані грошові потоки доходів будуть дорівнювати дисконтованим грошовим потокам витрат.

**Переваги:** дозволяє висновувати про ліквідність і ризикованість проекту, використовується концепція грошових потоків, ураховуються можливість реінвестування доходів і часова вартість грошей.

**Недоліки:** ігноруються грошові надходження після закінчення строку окупності проекту.

**Сфера застосування:** та ж сама, що й у першого методу.

## ***Метод чистої теперішньої (поточної) вартості проекту (Net Present Value method)***

Цей метод базується на порівнянні величини вихідної інвестиції (IC) із загальною сумою дисконтованих чистих грошових потоків, що генеруються нею протягом прогнозованого строку. Оскільки потоки коштів розподілені в часі, вони дисконтуються за допомогою ставки дисконтування  $r$ .

Припустимо, робиться прогноз, що інвестиція (IC) буде генерувати протягом  $n$  років річні доходи в розмірі  $P_1, P_2, \dots, P_n$ . Загальна накопичена величина дисконтованих доходів (PV) і чистий приведений ефект (NPV) відповідно розраховуються за формулами

$$PV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k}, \quad NPV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} - IC. \quad (3.3)$$

Необхідно зазначити, що показник NPV відбиває прогнозну оцінку зміни економічного потенціалу підприємства у випадку прийняття розглянутого проекту. Цей показник аддитовано у часовому аспекті, тобто NPV різних проектів можна підсумувати. Це дуже важлива властивість, що виділяє цей критерій з усіх інших і дозволяє використовувати його як основний при аналізі оптимальності інвестиційного портфеля.

Чиста теперішня вартість проекту визначається як різниця між сумою теперішніх вартостей усіх грошових потоків доходів і сумою теперішніх вартостей усіх грошових потоків витрат, тобто, по суті, як чистий грошовий потік від проекту, приведений до теперішньої вартості. Проект схвалюється, якщо його чиста теперішня вартість більша за нуль. Це означає, що проект генерує більшу, ніж середньозважена вартість капіталу, прибутковість. Інвестори й кредитори будуть задоволені, що й має підтвердитися збільшенням курсу акцій підприємства. Якщо

чиста теперішня вартість проекту дорівнює нулю, підприємство індиферентне до даного проекту.

**Переваги:** метод орієнтований на досягнення головної мети фінансового менеджменту – збільшення надбаня акціонерів.

**Недоліки:** величина чистої теперішньої вартості не є абсолютно надійним критерієм при виборі:

а) між проектом з більшими первісними витратами й проектом з меншими первісними витратами при однаковій величині чистих теперішніх вартостей;

б) між проектом з більшою чистою теперішньою вартістю й тривалим періодом окупності й проектом з меншою чистою теперішньою вартістю й коротким періодом окупності.

Таким чином, метод чистої теперішньої вартості не дозволяє висновувати про поріг рентабельності й запас фінансової міцності проекту. Метод не об'єктивує вплив змін вартості нерухомості й сировини на чисту теперішню вартість проекту. Використання методу ускладнюється труднощами прогнозування ставки дисконтування (середньозваженої вартості капіталу й/або ставки банківського відсотка).

**Сфера застосування:** при схваленні єдиного проекту або відмові від нього, а також при виборі між незалежними проектами застосовується як метод, рівноцінний методу внутрішньої ставки рентабельності. При виборі між взаємовиключними проектами, а також при підборі інвестиційного портфеля подільних проектів (при обмеженому фінансуванні) застосовується як метод, що відповідає основній меті фінансового менеджменту – збільшенню вартості майна акціонерів. Використовується при аналізі проектів з нерівномірними грошовими потоками.

### ***Метод внутрішньої ставки рентабельності (маржинальної ефективності капіталу) (Internal Rate of Return)***

Під нормою рентабельності, або внутрішньою нормою прибутку, інвестиції (IRR) розуміють значення коефіцієнта дисконтування, при якому NPV проекта дорівнює нулю:

$$IRR = r. \quad (3.4)$$

Зміст розрахунку цього коефіцієнта при аналізі ефективності планованих інвестицій полягає в такому: IRR показує максимально припустимий відносний рівень витрат, які можуть бути асоційовані з даним проектом. Наприклад, якщо проект повністю фінансується за рахунок позички комерційного банку, то значення

IRR показує верхню межу припустимого рівня банківської процентної ставки, перевищення якої робить проект збитковим.

На практиці будь-яке підприємство фінансує свою діяльність, у тому числі й інвестиційну, з різних джерел. Як плату за користування авансованими в діяльність фінансовими ресурсами воно сплачує проценти, дивіденди, винагороди й т. ін., тобто зазнає деяких обґрунтованих витрат на підтримку свого економічного потенціалу. Показник, що характеризує відносний рівень цих витрат, можна назвати ціною авансованого капіталу (CC). Цей показник відбиває сформований на підприємстві мінімум повернення на вкладений у його діяльність капітал, його рентабельність і розраховується за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$CC = \sum_{i=1}^n CC_i \cdot A_i, \quad (3.5)$$

де  $A_i$  – питома вага  $i$ -го виду капіталу.

Економічний зміст цього показника полягає в такому: підприємство може приймати будь-які рішення інвестиційного характеру, рівень рентабельності яких не нижчий від поточного значення показника CC (або ціни джерела коштів для даного проекту, якщо він має цільове джерело). Саме з ним порівнюють показник IRR, розрахований для конкретного проекту, при цьому зв'язок між ними такий:

- якщо  $IRR > CC$ , то проект слід прийняти;
- якщо  $IRR < CC$ , то проект необхідно відхилити;
- якщо  $IRR = CC$ , то проект ні прибутковий, ні збитковий.

**Переваги:** метод у цілому не дуже складний для розуміння й добре узгоджується з головною метою фінансового менеджменту – збільшенням надбань акціонерів.

**Недоліки.** Метод потребує складних обчислень. Не завжди можна виділити найбільш прибутковий проект. Метод припускає малу реальність ситуації реінвестування всіх проміжних грошових надходжень від проекту за ставкою внутрішньої прибутковості (зазначимо, що метод NPV припускає реінвестування за ставкою дисконтування). У дійсності частина коштів може бути виплачена у вигляді дивідендів, частина – інвестована в малоприбуткові, але надійні активи, такі, як короткострокові державні облігації й т. ін. Метод не вирішує проблему множинності внутрішньої ставки рентабельності при неконвенціональних грошових потоках (коли проект потребує більших витрат протягом або наприкінці

свого життєвого циклу); іноді в таких випадках внутрішня ставка рентабельності взагалі не підлягає визначенню, вступаючи в протиріччя з канонами математики.

**Сфера застосування:** при виборі єдиного проекту або відмові від нього або при виборі між незалежними проектами.

### **Модифікований метод внутрішньої ставки рентабельності (Modified Internal Rate of Return)**

Цей метод уявляє собою більш досконалу модифікацію методу внутрішньої ставки рентабельності, що розширює можливості останнього. Визначається як

$$PV_{\text{витрат}} = PV_{\text{кінцевої вартості}},$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n CIF(1+k)^{n-1}}{(1+MIRR)^n}, \quad PV_{\text{кінцевої вартості}} = \frac{TV}{(1+MIRR)^n}, \quad (3.6)$$

де  $k$  – вартість капіталу проекту;

$COF$  – потоки витрат проекту;

$CIF$  – потоки доходів проекту.

Ліва частина рівності показує NPV інвестиційних витрат, дисконтованих за вартістю капіталу, а чисельник правої частини – майбутню вартість доходів. Допускається, що доходи реінвестуються за ставкою, яка дорівнює вартості капіталу. Майбутня вартість доходів також називається кінцевою вартістю (TV). Ставка дисконтування, що прирівнює чисту поточну вартість TV до NPV витрат і є модифікованою внутрішньою ставкою рентабельності.

**Переваги:** метод допускає, що грошові потоки реінвестування за ставкою, яка дорівнює вартості капіталу, усуває проблему множинності ставки рентабельності.

**Недоліки:** метод припускає складні обчислення.

**Сфера застосування:** та ж сама, що й у попереднього методу.

Кожний з методів аналізу інвестиційних проектів дає фінансовому менеджеру можливість розглянути якісь свої характеристики проекту, висвітлити важливі нюанси й подробиці. Тому доцільно застосовувати всі основні методи комплексно до аналізу кожного із проектів.

Метод періоду окупності пропонує інформацію про ризик і ліквідність проекту. Більш тривалий строк окупності означає, що, по-перше, доступ до інвестиційних фондів буде закритий на кілька років, а тому проект є неліквідним, й,

по-друге, надходження грошових потоків очікується протягом тривалого часу, звідки впливає, що проект ризикований. Метод NPV важливий тому, що він дає прямий вимір грошового доходу акціонерів на основі теперішньої вартості проекту. Тому NPV розглядається як найкращий спосіб виміру прибутковості. IRR також вимірює прибутковість, але вона виражена у відсотковому відношенні. IRR також містить інформацію відносно граничної норми безпеки проекту, що неможливо визначити виходячи з NPV.

### 3.3. Критерії порівняння проектів між собою

Порівняння проектів з метою прийняття правильних інвестиційних рішень є найбільш складною проблемою для планування розвитку. Навіть після того, як критерії обчислено, слід упорядкувати проекти за різними критеріями, що допоможе розкрити питання оптимального інвестиційного вибору. Оскільки кращий проект за критерієм NPV може виявитися не найбільш кращим за критерієм B/C, у аналітика має бути повна ясність відносно дійсних обмежень і мети проекту.

Найчастіше застосовують такі критерії, як NPV, коефіцієнт B/C і IRR. Оскільки всі ці показники являють собою фактично різні версії однієї концепції, то можна чекати виконання таких математичних відношень:

	NPV		B/C		IRR
Якщо	$> 0,$	то	$> 1$	і	$IRR > r$
Якщо	$< 0,$	то	$< 1$	і	$IRR < r$
Якщо	$= 0,$	то	$= 1$	і	$IRR = r$

Незважаючи на те, що ці відношення допомагають перевірити узгодженість між критеріями в проекті, вони дають занадто мало вказівок про те, як провести порівняння між проектами або всередині проекту, якщо впорядкування за різними критеріями різні.

При розгляді конкретного проекту присутня загальна однодушність у випадку твердження про те, що NPV майже завжди є найбільш переважним критерієм, оскільки цей показник націлено на максимізацію чистих доходів для інвестора (фінансовий аналіз). Перелічені вище проблеми з IRR і B/C потребують зосередження уваги на NPV за умови, що проект є незалежним і не має обмежень на капітальні витрати.

Існує ряд загальних вимог використання альтернативних критеріїв прийняття рішень та ефективності [7].

Якщо в проекті є бюджетні обмеження, то потрібно простежити, чи змінюють своє значення чисті річні грошові потоки з додатного на від'ємне (і навпаки) більше одного разу. Якщо чисті грошові потоки змінюють знак не більше одного разу, то для ранжирування проектів необхідно застосувати критерії внутрішньої норми прибутковості, коефіцієнт "доходи – витрати" і його різновид – коефіцієнт "доходи – витрати за наявності жорстких обмежень з капіталу".

У випадку, коли чисті грошові потоки поведуться мінливо при обмеженні операційних (виробничих) і капітальних витрат, можна скористатися показником коефіцієнта "доходи – витрати", а при обмеженні тільки капітального бюджету більш кращим буде коефіцієнт "доходи – витрати в рамках установлених капітальних витрат".

За умови відсутності бюджетного обмеження й доступності коштів необхідно оптимізувати використання ресурсів у безлічі вибору, збільшуючи масштаб найбільш ефективних проектів доти, доки граничні вигоди проекту не будуть дорівнювати граничним витратам.

Стійкість грошових потоків передбачає використання таких критеріїв для ранжирування й відбору, як показники чистої поточної вартості (NPV) і внутрішньої норми прибутковості (IRR). Для нестійких грошових потоків слід обмежитися тільки показником NPV.

При розгляді взаємовиключних проектів можна застосувати показники чистої поточної вартості, а щоб запобігти дискримінації великих проектів – показники внутрішньої норми прибутковості. В умовах невизначеності й високого ступеня невпевненості в майбутньому як критерій відбору краще використати строк окупності.

Подолати труднощі оцінювання доходів від проекту в грошовій формі при ранжируванні проектів можна за допомогою критеріїв ефективності витрат. Як критерій у цьому випадку можна використовувати постійні витрати для більшості комплексних товарів (продуктів).

Якщо одним із пріоритетів розвитку країни й завданням проекту є економія (надходження) іноземної валюти, то слід скористатися критерієм Бруно.

У табл. 3.1 запропоновано критерії прийняття рішень при виборі проекту відповідно до характеристик і обмежень проекту.

При точному визначенні мети (наприклад, максимізувати чисті доходи або знайти ціну окупності) і обмежень найбільш припустимі й прийнятні критерії є очевидними для аналітика.

Рішення прийняти або відхилити проект зазвичай приймається з урахуванням стратегії планування розвитку підприємства, регіону, економіки в цілому.



## **Неформальні процедури відбору й оцінювання проектів**

Будь-який проект характеризується декількома видами показників, пов'язаних з оцінюванням його ефективності. Як правило, ці показники відбивають величину чистої поточної вартості й внутрішньої норми прибутковості, тривалість періоду окупності капіталовкладень. Деякі показники доповнюють один одного, інші ж (наприклад інтегральні показники) практично незалежні.

Нерідко для відбору варіантів проекту й ухвалення рішення про його здійсненність необхідно користуватися неформальними процедурами для урахування значень усіх факторів і взаємозв'язків, які дозволяють зробити висновок про доцільність реалізації проекту.

При виборі проекту фірмою-інвестором має бути визначена своя система пріоритетів.

Система пріоритетів може включати такі можливі варіанти:

- суспільна значущість проекту;
- вплив на імідж компанії-інвестора;
- відповідність меті інвестора;
- ринковий потенціал створюваного продукту;
- відповідність фінансовим і організаційним можливостям інвестора;
- екологічність і безпека проекту;
- рівень ризику;
- відповідність нормативно-правового оточення реалізації проекту.

На першому етапі в основному використовуються експертно-аналітичні методи: побудова дерева цілей (яке є розвитком відповідних завдань цільового критеріального комплексу), дерева проблем, аналіз достатності існуючих організаційних структур. На другому етапі проводиться формування попередніх програм реалізації проблеми в цілому або її збільшених складових.

На попередній стадії, як правило, оцінюють верхню межу можливих витрат, що надалі могла б бути орієнтиром для відповідних критеріїв оцінки проектів і розробок.

При формуванні інвестиційних програм критеріями якості можуть виступати: повнота реалізації заходів, що входять до програми, комплексність, оперативність, рівень наукоємності, ступінь керованості або надійності, доступність ресурсів, зв'язок із суміжними галузями економіки, вдосконалення інфраструктури, підтримка зайнятості й потенційних інвесторів, можливість наступної диверсифікованості.

Таблиця 3.1

Вибір критеріїв ефективності й відбору проекту

Ситуація проекту	Залежність проекту	Обмеження проекту	Можливі критерії розв'язання	Критерії відбору	Необхідність ранжирування
Один проект	Незалежні	ні	NPV	NPV > 0	не потребує
			IRR	IRR > граничної ставки	не потребує
			B/C	B/C > 0	не потребує
Декілька проектів	Незалежні (незасомовиключні)	ні	NPV	NPV > 0	не потребує
			IRR	IRR > i	не потребує
			B/C	B/C > 1	не потребує
	Залежні	обмеження по капіталу	NPV	знайти множину максимального NPV	потребує
			B/C	знайти множину максимального B/C	потребує
			NPV	найбільша NPV	потребує
Взаємовиключні	ні	обмеження по капіталу	NPV	найбільша NPV	потребує
			B/C	найбільша NPV	потребує

Для реалізації програми можуть створюватися організаційно-інституційні структури, завданням яких є акумулювання ресурсів, створення мотиваційного середовища для потенційних учасників робіт, об'єднання зусиль виробничих і науково-технічних ланок, організація управління роботами.

### 3.4. Оцінювання проектів в умовах інфляції

Інфляція – довгостроковий фактор економічного життя, тому інфляційний вплив не можна не враховувати при аналізі й виборі проектів інвестицій. У проектному аналізі інфляція розглядається як підвищення загального рівня цін в економіці або цін на певний вид ресурсів.

Розглянемо основні поняття й способи урахування інфляції, що застосовуються в інвестиційних розрахунках.

Нехай  $S_i$  – сума, купівельна спроможність якої з урахуванням інфляції дорівнює купівельній спроможності суми за відсутності інфляції  $S$ . Через  $\Delta S$  позначимо різницю між цими сумами.

Відношення  $\Delta S/S$ , виражене у відсотках, називається рівнем інфляції. На рівень інфляції впливають такі основні фактори:

- темп приросту грошової маси;
- темп зміни швидкості обороту грошової маси;
- темп зміни обсягів виробництва.

При розрахунках використовують відносну величину рівня інфляції – темп інфляції  $i$ , що визначається за формулою

$$i = \frac{\Delta S}{S}. \quad (3.7)$$

Для розрахунку  $S_i$  можна скористатися таким виразом:

$$S_i = S + \Delta S = S + S \cdot i = S(1 + i). \quad (3.8)$$

Величину  $(1+i)$ , що показує, у скільки разів  $S_i$  більша за  $S$  (тобто у скільки разів у середньому збільшилися ціни), називають індексом інфляції  $I_i$ :

$$I_i = 1 + i. \quad (3.9)$$

Динаміка індексу інфляції за кілька років відбиває зміни, що відбуваються в інфляційних процесах. Зрозуміло, що підвищення індексу інфляції за певний період порівнянно з таким же попереднім періодом указує на прискорення інфляції, зниження – на зменшення її темпів.

Нехай  $i$  – річний рівень інфляції. Це означає, що через рік сума  $S'_1$  буде більшою від суми  $S$  в  $(1+i)$  разів. По закінченні ще одного року сума  $S'_2$  буде більшою від суми  $S$  в  $(1+i)^2$  разів. Через  $n$  років сума збільшиться стосовно суми  $S$  в  $(1+i)^n$  разів. Звідси видно, що інфляційне збільшення суми  $S$  при річному рівні інфляції  $i$  й нарощування суми  $S$  за складною річною ставкою відсотків  $i$  дають однакові результати.

Ті ж міркування прийнятні, якщо замість року береться будь-який інший часовий інтервал (квартал, місяць, день і т.д.).

Дуже важливо запам'ятати цю аналогію зі складним відсотком, тому що одна з помилок, пов'язаних з розрахунком рівня інфляції за деякий період, що найбільш часто має місце, зумовлена саме ігноруванням даної обставини. Наприклад, якщо ціни щомісяця збільшуються на 8%, то за річний рівень інфляції помилково приймають  $8\% \cdot 12 = 96\%$ . Такі розрахунки часто використовують банки й фінансові компанії, залучаючи клієнтів вкладати кошти, наприклад, під 100% річних. Тим часом, якщо рівень інфляції становить 8% на місяць, це означає, що за місяць ціни збільшаться в  $(1+0.08) = 1,08$  разів, а за рік – в  $(1,08)^{12} = 2,52$  разів, тобто річний рівень інфляції досягатиме 152%. Після такого розрахунку відсоткова ставка 100% втрачає свою інвестиційну привабливість і може розглядатися лише в плані мінімізації втрат від інфляції.

Якщо у звичайному випадку первісна сума  $S$  при заданій ставці процентів перетворюється за певний період у суму  $S'$ , то в умовах інфляції з темпом  $i$  вона має перетворитися в суму  $S'_i$ , що потребує вже іншої процентної ставки  $p$ . У вітчизняній літературі ці ставки називаються так:  $p$  – поточна ставка;  $r$  – номінальна ставка (у зарубіжній  $p$  – nominal rate of return,  $r$  – real rate of return).

Задамо річний рівень інфляції  $i$  й номінальну ставку  $r$ . Тоді для розрахунку нарощеної суми  $S'$ , що в умовах інфляції перетворюється в суму  $S'_i$ , використаємо формулу

$$S'_i = S(1 + p), \quad (3.10)$$

де  $p$  – поточна ставка.

Для даної суми можна записати ще одне співвідношення:

$$S'_i = S(1 + r)(1 + i), \quad (3.11)$$

а потім скласти рівняння еквівалентності

$$(1 + p) = (1 + r)(1 + i), \quad (3.12)$$

з якого випливає, що

$$p = r + i + ri. \quad (3.13)$$

Таким чином, одержано відому формулу І. Фішера, де сума  $(i+ri)$  є величиною, яку необхідно додати до номінальної ставки для компенсації інфляційних втрат. Ця величина називається інфляційною премією. Застосовуючи формулу І. Фішера, можна уникнути однієї поширеної помилки. Часто для підрахунку ставки, що враховує інфляцію, до величини номінальної ставки просто додають величину темпу інфляції, тобто якщо  $r = 40\%$  і темп інфляції  $i$  становить  $150\%$ , то за поточну ставку беруть величину  $r+i = 40+150 = 190\%$ . Але нехтувати добутком  $r \cdot i$  можна тільки у випадку невеликих значень  $r$  й  $i$ , при яких він становить незначну величину (як у країнах з розвинутою ринковою економікою, де ставки прибутковості й темпи інфляції невеликі) [7]. У даному випадку цей добуток становить  $1,5 \cdot 0,4 = 0,6$ , тобто  $60\%$ . Таким чином, ставка прибутковості, що враховує інфляцію, становила б  $190+60=250\%$  і був би ризик втратити майже четверту частину прибутковості операцій, якби абстрагувалися від  $r \cdot i$ . Основний вплив на показники ефективності інвестиційного проекту роблять неоднорідність інфляції по видах продукції й ресурсів і відмінність темпів інфляцій від зміни курсу іноземної валюти.

Інфляція впливає на показники проекту як у грошовому, так і в натуральному вираженні. Можлива зміна плану реалізації проекту (запланованих величин запасів і заборгованостей, позикових коштів, обсягів виробництва й реалізації). Тому перехід до розрахунків у твердій валюті або навіть у натуральних показниках не скасовує необхідності врахування інфляції.

Перерахування проекту у твердій валюті дозволяє елімінувати з розрахунків фактор інфляції у випадку, коли потоки й платежів, і надходжень жорстко "при-в'язані" до даної валюти, тобто ціна на вироблений товар перераховується за курсом цієї валюти й, відповідно, всі витрати теж здійснюються у валютних цінах. Для розрахунку показників ефективності проекту ця ситуація аналогічна ситуації з однаковим темпом інфляції по всіх доходах і витратах з урахуванням того, що розрахунок амортизаційних відрахувань має здійснюватися від вартості основних фондів, також вираженої у твердій валюті.

Однак фактично це означає переоцінювання основних фондів за курсом даної валюти до національної. У випадку розрахунків у національній валюті будемо мати переоцінювання основних фондів на індекс інфляції.

Розглянемо цю ситуацію на прикладі.

**Приклад**

Первісні витрати	– 40,0 млн грн.
Щорічні надходження (у поточних цінах)	– 30,0 млн грн.
Щорічні функціонально-адміністративні витрати	– 10,0 млн грн.
Щорічні амортизаційні відрахування	– 10,0 млн грн.
Економічний строк життя проекту	– 4 роки.
Ставка оподаткування прибутку	– 30%.
Середньозважена вартість капіталу, тобто норматив приведення (без урахування інфляції)	– 12%.
Інфляційна премія	– 20%.

Послідовність роботи, пов'язаної з обчисленням реальних грошових потоків для інвестиційного проекту, має бути такою:

- 1) розрахувати потоки доходів і витрат з урахуванням інфляційного збільшення цін;
- 2) обчислити чистий грошовий потік;
- 3) із чистого грошового потоку виключити інфляційний фактор і розрахувати реальні грошові потоки.

При використанні дисконтних методів аналізу проектів усі суми, що беруть участь у розрахунку, приводять до теперішньої вартості за допомогою множників нарощення, до складу яких входить інфляційна премія. Таким чином, в умовах інфляції норматив приведення  $E_{нп}$  (граничне значення рентабельності) включає безризикову частину норми прибутку на вкладений капітал (зазвичай беруть середню прибутковість з державних цінних паперів), премію за фінансовий (підприємницький) ризик та інфляційну премію. Зазвичай беруть проекти з найбільшим кумулятивним дисконтованим грошовим потоком (інтегральним ефектом  $E_{інт}$ ) або таким, що перевищує нульовий рівень.

Приклад розрахунку наведемо у вигляді табл. 3.2 і 3.3.

Таблиця 3.2

## Урахування у нормативі зведення тільки ставки прибутковості

Показник	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік
Вартість основних фондів	40	40	40	40
Виторг	30	30	30	30
ФАІ	10	10	10	10
Амортизаційні відрахування	10	10	10	10
Прибуток до оподаткування	10	10	10	10
Сума податку на прибуток	3	3	3	3
ЧГП, у тому числі:	17	17	17	17
– амортизаційні відрахування	10	10	10	10
– чистий прибуток	7	7	7	7
Дисконтований ЧГП	15,18	13,55	12,10	10,80
Кумулятивний ЧГП	-23	-6	11	28
Дисконтований кумулятивний ЧГП	-24,82	-11,27	0,83	<b>11,63</b>

У цьому випадку інтегральний ефект у розрахунках з урахуванням інфляції (див. табл. 3.3) і без цього (див. табл. 3.2) однаковий, тобто при однаковому рівні інфляції на доходи й витрати й при щорічному переоцінюванні основних фондів з розрахунків можна виключити фактор інфляції. Однак переоцінювання основних фондів не може проводитися підприємством за власною ініціативою, для цього необхідний відповідний законодавчий акт.

Таблиця 3.3

## Урахування інфляції на доходи й витрати, а також переоцінювання ОФ на індекс інфляції

Показник	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік
Вартість основних фондів	48	57,6	69,12	82,944
Виторг	36	43,2	51,84	62,208
ФАІ	12	14,4	17,28	20,736
Амортизаційні відрахування	12	14,4	17,28	20,736
Прибуток до оподаткування	12	14,4	17,28	20,736
Сума податку на прибуток	3,6	4,32	5,184	6,2208
ЧГП, у тому числі:	20,4	24,48	29,376	35,251
– амортизаційні відрахування	12	14,4	17,28	20,736
– чистий прибуток	8,4	10,08	12,096	14,515
Дисконтований ЧГП	15,18	13,55	12,10	10,80
Кумулятивний ЧГП	-19,6	4,88	34,256	69,507
Дисконтований кумулятивний ЧГП	-24,82	-11,27	0,83	11,63

*Примітка.* У нормативі зведення враховано інфляційну премію.

З'ясуємо, як відбивається на інтегральному ефекті ситуація, коли переоцінювання основних фондів не проводиться. Для цього наведемо приклад, результати подамо у вигляді табл. 3.4 і 3.5.

Таблиця 3.4

Урахування у нормативі зведення тільки ставки прибутковості

Показник	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік
Вартість основних фондів	40	40	40	40
Виторг	30	30	30	30
ФАІ	10	10	10	10
Амортизаційні відрахування	10	10	10	10
Прибуток до оподаткування	10	10	10	10
Сума податку на прибуток	3	3	3	3
ЧГП, у тому числі:	17	17	17	17
– амортизаційні відрахування	10	10	10	10
– чистий прибуток	7	7	7	7
Дисконтований ЧГП	15,18	13,55	12,10	10,80
Кумулятивний ЧГП	-23	-6	11	28
Дисконтований кумулятивний ЧГП	-24,82	-11,27	0,83	<b>11,63</b>

Порівняння цих таблиць показує, що з урахуванням фактора інфляції інтегральний ефект буде на 3,06 млн грн меншим. При інших вихідних умовах це може вплинути на висновок про доцільність проекту.

Необхідно зазначити, що навіть однорідна інфляція робить певний вплив на узагальнювальні показники інвестиційного проекту [7]. Це відбувається за рахунок збільшення податкових виплат через зниження частини амортизаційних відрахувань у витратах на виробництво. Можливі також зміни умов надання позик і кредитів; зміна структури запасів і заборгованостей (збільшення запасів матеріалів і кредиторської заборгованості стає більш вигідним, а запасів готової продукції й дебіторської заборгованості – менш вигідним, ніж без інфляції).

Слід зазначити, що інфляційне збільшення цін і витрат готової продукції найчастіше відбувається нерівномірно через різний рівень еластичності попиту підприємства на споживані ним сировину, енергію, послуги, з одного боку, й купівельного попиту на готову продукцію даного підприємства, з іншого.



## Урахування інфляції на доходи й витрати

Показник	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік
Вартість основних фондів	40	40	40	40
Виторг	36	43,2	51,84	62,208
ФАІ	12	14,4	17,28	20,736
Амортизаційні відрахування	10	10	10	10
Прибуток до оподаткування	14	18,8	24,56	31,472
Сума податку на прибуток	4,2	5,64	7,368	9,4416
ЧГП, у тому числі:	19,8	23,16	27,192	32,03
– амортизаційні відрахування	10	10	10	10
– чистий прибуток	9,8	13,16	17,192	22,03
Дискontований ЧГП	14,73	12,82	11,20	9,82
Кумулятивний ЧГП	-20,2	2,96	30,152	62,182
Дискontований кумулятивний ЧГП	-25,27	-12,45	-1,25	8,57

*Примітка.* У нормативі зведення враховано інфляційну премію.

Для обчислення кумулятивного дискontованого чистого грошового потоку, що відбиває неоднакові інфляційні перекирування доходів і витрат, використовують таку формулу:

$$E_{инм} = \sum_{t=1}^T \frac{\left[ P_t \prod_{r=1}^t (1 + r_r) - Z_t \prod (1 + i_r^*) \right] (1 - H_{опод}) + A_t H_{опод}}{(1 + E_{нз})^{t-1}} - \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1 + E_{нз})^{t-1}}, \quad (3.14)$$

де  $P_t$  – номінальний виторг  $t$ -го року, оцінений для безінфляційної ситуації, тобто в цінах базового року;

$i_r$  – темпи інфляції доходів  $r$ -го року;

$Z_t$  – номінальні поточні витрати  $t$ -го року в цінах базового року;

$i_r^*$  – темпи інфляції витрат  $r$ -го року;

$H_{опод}$  – ставка оподаткування прибутку;

$A_t$  – амортизаційні відрахування  $t$ -го року;

$E_{нз}$  – середньозважена вартість капіталу, що включає інфляційну премію, тобто норматив зведення;

$K_t$  – одноразові виробничі витрати  $t$ -го року;

$T$  – економічний строк життя інвестицій.

Загальні рекомендації щодо урахування фактора інфляції при визначенні показників ефективності підприємницьких проектів можна сформулювати так:

1. При розрахунку нормативу зведення до ставки дисконтування й інфляційної премії слід додавати їхній добуток, тобто користуватися пропозицією І. Фішера.

2. Інфляційне коректування грошових потоків варто проводити з урахуванням різного рівня інфляції на ціни й витрати продукції.

3. Розрахунок комерційної ефективності необхідно проводити як у постійних і/або світових, так і в прогнозних цінах, які мають відображати умови здійснення проекту.

Таким чином, при обґрунтуванні інвестиційних проектів слід ретельно аналізувати зміну всіх параметрів проекту в умовах інфляції й оцінювати ефективність урахуванням вищевикладених рекомендацій. Це дозволить знизити ризик прийняття необґрунтованого (нераціонального, малоефективного) рішення.

### **Контрольні запитання**

1. Сформулюйте суть методу внутрішньої норми прибутковості.
2. Чи можна в загальному випадку обчислити точне значення внутрішньої норми прибутковості?
3. Які методи розрахунку внутрішньої норми прибутковості Вам відомі?
4. Як використовується метод внутрішньої норми прибутковості для порівняльного аналізу ефективності капітальних вкладень?
5. Яким методом слід скористатися при порівняльному оцінюванні ефективності капітальних вкладень, коли важко або неможливо оцінити грошовий дохід від капітальних вкладень?
6. Як трактується інфляція в проектному аналізі?
7. Як рекомендується враховувати інфляцію при оцінюванні витрат і доходів інвестиційних проектів?
8. Що показує формула Фішера?

### **Завдання**

**3.1.** Підприємство потребує, як мінімум, 14 % віддачі при інвестуванні власних коштів. У цей час воно має у своєму розпорядженні можливість купити нове обладнання вартістю \$84 900. Використання цього обладнання дозволить збільшити обсяг продукції, яка випускається, що в підсумку дасть \$15 000 додаткового річного грошового доходу протягом 15 років використання обладнання. Обчисліть чисту поточну вартість проекту, припустивши нульову остаточну вартість обладнання через 15 років.

**3.2.** Підприємство планує нові капітальні вкладення протягом двох років: у першому році – \$120 000, у другому – \$70000. Інвестиційний проект розраховано на 8 років з повним освоєнням знову введених потужностей лише на п'ятому році, коли планований річний чистий грошовий дохід становитиме \$62 000. Приріст чистого річного грошового доходу в перші чотири роки за планом дорівнює 30, 50, 70, 90 % відповідно по роках від першого до четвертого. Підприємство потребує, як мінімум, 16 % віддачі при інвестуванні коштів.

Необхідно визначити:

- чисте теперішнє значення інвестиційного проекту;
- дисконтований період окупності.

**3.3.** Підприємство має два варіанти інвестування наявних у нього \$100 000. У першому варіанті підприємство вкладає гроші в основні засоби, придбаваючи нове обладнання, що через 6 років (строк інвестиційного проекту) може бути продане за \$8000. Чистий річний грошовий дохід від такої інвестиції оцінюється в \$21 000.

Відповідно до другого варіанта підприємство може інвестувати гроші в робочий капітал (товарно-матеріальні запаси, збільшення дебіторських рахунків), що дозволить одержувати \$16 000 річного чистого грошового доходу протягом тих же шести років. Необхідно врахувати, що по закінченні цього періоду робочий капітал вивільняється (продаються товарно-матеріальні запаси, закриваються дебіторські рахунки).

Якому варіанту слід віддати перевагу, якщо підприємство розраховує на 12% віддачі на кошти, що ним інвестуються? При обґрунтуванні необхідно скористатися методом чистої поточної вартості.

**3.5.** Підприємство потребує, як мінімум, 18 % віддачі при інвестуванні власних коштів. У цей час підприємство має можливість купити нове обладнання вартістю \$84 500. Використання цього обладнання дозволить збільшити обсяг продукції, яка випускається, що в підсумку приведе до \$17 000 додаткового річного грошового доходу протягом 15 років використання обладнання. Обчисліть чисту поточну вартість проекту, припустивши, що після закінчення проекту обладнання може бути продане за залишковою вартістю \$2500.

**3.6.** Підприємство планує нові капітальні вкладення протягом трьох років: у першому році – \$90 000, у другому – \$70 000 й у третьому – \$50 000. Інвестиційний проект розраховано на 10 років з повним освоєнням знову введених

потужностей лише на п'ятому році, коли планований річний чистий грошовий дохід дорівнюватиме \$75 000. Наростання чистого річного грошового доходу в перші чотири роки за планом становитиме 40, 50, 70, 90% відповідно по роках від першого до четвертого. Підприємство потребує, як мінімум, 18% віддачі при інвестуванні коштів. Необхідно визначити:

- чисте теперішнє значення інвестиційного проекту;
- дисконтований строк окупності.

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

**3.7.** Підприємство має два варіанти інвестування наявних у нього \$200 000. У першому варіанті воно робить вкладення в основні засоби, придбаваючи нове обладнання, яке через 6 років (строк інвестиційного проекту) може бути продане за \$14 000. Чистий річний грошовий дохід від такої інвестиції оцінюється в \$53 000.

Відповідно до другого варіанта підприємство може інвестувати гроші частково (\$40 000) у придбання нового оснащення, а суму, що залишилася, – у робочий капітал (товарно-матеріальні запаси, збільшення рахунків дебіторів). Це дозволить одержувати \$34 000 річного чистого грошового доходу протягом тих же шести років. Необхідно врахувати, що по закінченні цього періоду робочий капітал вивільняється (продаються товарно-матеріальні запаси, закриваються дебіторські рахунки).

Якому варіанту слід віддати перевагу, якщо підприємство розраховує на 14% віддачі на кошти, що ним інвестуються? При обґрунтуванні необхідно використати метод чистої поточної вартості.

**3.8.** Проект, що потребує інвестицій у розмірі \$160 000, припускає отримання річного доходу в розмірі \$30 000 протягом 15 років. Оцініть доцільність такої інвестиції, якщо коефіцієнт дисконтування дорівнює 15 %.

**3.9.** Проект, розрахований на 15 років, потребує інвестицій у розмірі \$150000. У перші п'ять років ніяких надходжень не очікується, однак у наступні 10 років щорічний дохід становитиме \$50 000. Чи слід прийняти цей проект, якщо коефіцієнт дисконтування дорівнює 15 %?

**3.10.** Величина необхідних інвестицій за проектом дорівнює \$18000; передбачувані доходи: у перший рік – \$1500, у наступні 8 років – по \$3600

щорічно. Оцініть доцільність прийняття проекту, якщо вартість капіталу дорівнює 10%.

**3.11.** Розглядається можливість реалізації інвестиційного проекту. Відповідно до підрахунків фахівців було розроблено таблицю витрат і доходів, пов'язаних з реалізацією проекту:

Рік	Витрати	Доходи
1-й	0,5	–
2-й	2,1	0,4
3-й	3,7	0,7
4-й	3,7	1,3
5-й	2,0	1,9
6-й	0,5	2,2
7–30-й	0,5	2,6
Усього	24,5	68,9

Визначте доцільність здійснення проекту за чистою поточною вартістю, рентабельністю інвестицій, строком окупності проекту, якщо реальна ставка прибутковості інвестицій дорівнює 10%, очікуваний темп інфляції – 10% за рік. Чи зміниться Ваше рішення, якщо реальна ставка збільшиться до 18%?

#### **4. АНАЛІЗ БЕЗЗБИТКОВОСТІ ПРОЕКТУ**

Аналіз беззбитковості й цільове планування прибутку є невід'ємною частиною інвестиційного проектування. Цей вид аналізу показує принципову виконуваність проекту й одночасно дозволяє виявити головні вузькі місця проекту для досягнення заданого значення прибутку, що забезпечує необхідну ефективність інвестиційного проекту.

Як показує практика, найбільш ефективні ті проекти, відповідно до яких виробництво функціонує на рівні, близькому до рівня повної потужності. Однак, незважаючи на це, деякі проекти зазнають збитків протягом перших декількох років після їх реалізації. З роками ситуація поліпшується, у той час як інші проекти продовжують працювати зі збитками досить довго. Причин для настільки негативних результатів може бути дуже багато, наприклад: затримка в реалізації, дефекти в схемі проекту, дефіцит основних елементів, погана якість сировини, недостатній обсяг ринку, погана якість продукції, цінова політика й т. ін.

Якщо проект функціонує на низькому рівні використання виробничих потужностей, то доходи не можуть покрити всі витрати. Коли рівень використання виробничих потужностей зростає, з'являється надія на те, що можна досягти

ситуації, коли загальні доходи будуть дорівнювати загальним витратам. На цьому рівні немає ні прибутку, ні збитків. Ця ситуація називається беззбитковою.

Аналіз беззбитковості, або аналіз витрат, прибутку й обсягу виробництва, як, його іноді називають, – це аналітичний підхід до вивчення взаємозв'язку витрат і доходів при різних рівнях виробництва.

Аналіз беззбитковості використовується не тільки для цілей інвестиційного проектування. Він корисний також для поточного управління, оскільки забезпечує інформацією, що дає можливість приймати рішення за допомогою оцінювання впливу змін у ціні продукції, виробництві й обсягах продажів і витратах, а також для прогнозування прибутків, збитків і потоків коштів.

При проведенні аналізу беззбитковості в його стандартному (класичному) варіанті приймаються такі допущення:

1. При зміні обсягу реалізації готової продукції витрати підрозділяють на постійні й змінні.
2. Уся виготовлена продукція буде продана протягом планового періоду часу.
3. Як критерій для аналізу береться прибуток до виплати податків, а не чистий прибуток.

Усі наступні питання аналізу беззбитковості розглянуто в основному у рамках цих допущень.

#### **4.1. Класифікація витрат**

У рамках аналізу беззбитковості витрати підрозділяють на два види: змінні й фіксовані (постійні). Змінні витрати змінюються (у цілому) приблизно прямо пропорційно збільшенню або зменшенню обсягу виробництва (у припущенні, що витрати на одиницю продукції залишаються майже постійними, стабільними). Фіксовані витрати не змінюються при зміні рівня виробництва за певний період часу (наприклад рік). До змінних витрат належать витрати на сировину й матеріали, енергію й комунальні послуги, що використовуються в процесі виробництва, комісійні з продажів (якщо вони визначаються обсягом продажів), зарплата робітникам (за умови, що вона може бути збільшена або зменшена у випадку збільшення або зменшення обсягу виробництва). Прикладами таких витрат є витрати на амортизацію будинків і встаткування, амортизацію передопераційних витрат, оренду й лізинг (які не змінюються при зміні обсягу продажів і обсягу виробництва), відсотки за кредити, заробітна плата службовців,

керуючих, контролерів (яка за припущенням не змінюється при зміні рівня виробництва), загальні адміністративні витрати.

Деякі із цих витрат, наприклад заробітна плата або загальні адміністративні витрати, можуть змінюватися не зовсім прямопропорційно обсягу і водночас не бути постійними. Їх називають змішаними (напівзмінними). Такі витрати можна розбити на змінні й постійні компоненти й досліджувати їх окремо. Слід також зазначити, що в аналізі беззбитковості розглядаються операції за конкретний період часу, наприклад наступний рік або певний рік, місяць або будь-який інший період часу в майбутньому. Так, плата за оренду офісу або виробничого приміщення може бути фіксованою протягом одного або декількох років, але може змінюватися в довгостроковій перспективі.

Розглянемо класифікацію витрат більш докладно.

### ***Змінні витрати (Variable Costs)***

Нехай підприємство планує проект виробництва НВЧ-печей, кожна з яких комплектується тимчасовим пристроєм-таймером. Вартість однієї одиниці цього пристрою становить \$30. Будемо змінювати кількість виготовлених і проданих НВЧ-печей. Тоді витрати підприємства будуть змінюватися відповідно до даних табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Характер зміни змінних витрат

Витрати на одиницю пристрою S	Кількість зроблених печей, од.	Загальні витрати на виробництво, \$
30	1	30
30	10	300
30	100	3000

З табл. 4.1 видно, що сумарні змінні витрати змінюються пропорційно зміні обсягу виробництва або послуг, а витрати на одиницю продукції залишаються незмінними. Із цієї причини як інваріант при аналізі змінних витрат використовуються витрати, що припадають на одиницю продукції V, які не змінюються при зміні обсягу виробництва й реалізації.

### ***Постійні витрати (Fixed Costs)***

Розглянемо тепер характерний вид постійних витрат – вартість оренди виробничого приміщення за місяць. При зміні обсягу виробництва печей вартісні

показники змінюються відповідно до даних табл. 4.2, тобто при зміні обсягу виробництва й реалізації продукції підприємства загальні постійні витрати залишаються незмінними, а постійні витрати, що припадають на одиницю продукції, змінюються. Отже, як інваріант при аналізі постійних витрат використовуються сумарні за період часу витрати підприємства  $F$ .

Таблиця 4.2

Характер зміни постійних витрат

Вартість оренди за місяць, \$	Кількість зроблених печей, од.	Вартість оренди на одиницю продукції, \$
9000	1	9 000
9000	10	900
9000	100	90

Зазначимо, що постійні витрати можуть змінюватися при істотній зміні обсягу виробництва, причому ця зміна має, як правило, стрибкоподібний характер. Наприклад, при збільшенні обсягу виробництва можуть знадобитися оренда додаткового виробничого приміщення й купівля нового устаткування, що призведе до збільшення постійних витрат на суму орендних платежів нових приміщень, а також експлуатаційних і амортизаційних витрат на нове устаткування.

### ***Змішані витрати (Mixed Costs)***

У реальній практиці оцінювання проектів часто мають місце витрати, що містять компоненти змінних і постійних витрат. Класичним прикладом таких витрат є орендна плата, що відповідно до договору між орендарем і орендодавцем поділяється на дві частини: орендар повинен платити \$10 000 на місяць і \$0,5 за кожну годину роботи виробничого обладнання, встановленого на орендованих площах. Такі приклади змішаних витрат бувають рідко. На практиці часто важко або недоцільно виділяти змінні й постійні компоненти витрат, аналізуючи результуючі витрати за їхніми окремими елементами, кількість яких може досягати декількох десятків. Більш точний підхід полягає в аналізі конкретних даних за декілька минулих періодів (місяців) і побудові на цій основі залежності сумарних витрат від обсягу реалізації продукції (рис. 4.1).

Суть усіх методів базується на кінцевому поданні сумарних витрат. На основі даних будується апроксимуюча пряма. Положення точки перетину  $A$  цієї прямої з вертикальною віссю відповідає значенню постійних витрат (див. рис. 4.1).



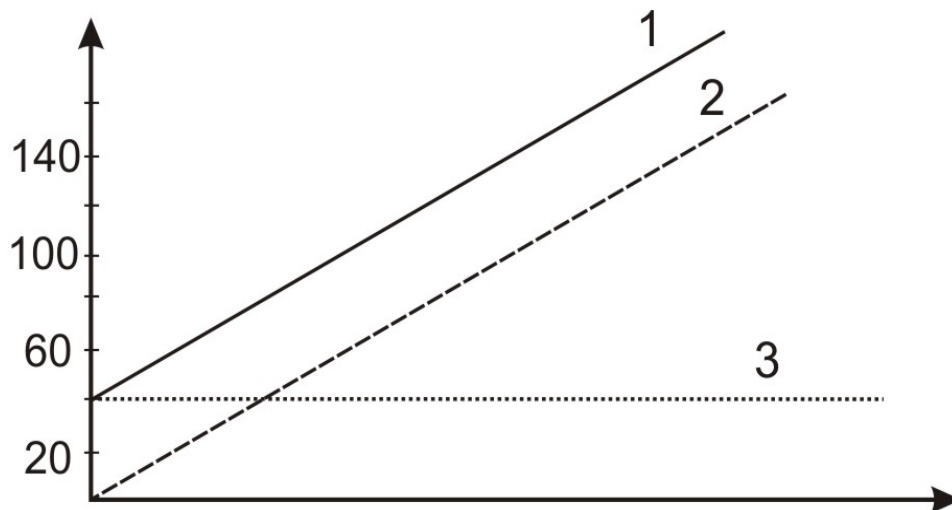


Рис. 4.1. Залежність сумарних витрат від обсягу реалізації:  
 1 – сумарні витрати; 2 – змінні витрати; 3 – постійні витрати

Таблиця 4.3

Витрати на доставку товару

Місяць	Кількість проданих товарів, од.	Витрати на доставку
Січень	6000	66000
Лютий	5000	65000
Березень	7000	70 000
Квітень	9000	80000
Травень	8000	76000
Червень	10000	85000
Липень	12 000	100 000
Серпень	11 000	87000

Нехай, наприклад, необхідно проаналізувати витрати, пов'язані з доставкою товару, які, очевидно, є змішаними.

Дані табл. 4.3 наносять на графік, подібний до наведеного на рис. 4.1.

Завдання графічної інтерпретації даних полягає в побудові прямої, зображеної на рис. 4.2. Це можна зробити за допомогою одного із трьох методів:

- методу „верхньої – нижньої” точок (High–Low Method);
- графічного методу (Scattergraph Method);
- методу найменших квадратів (Least Squares Method).

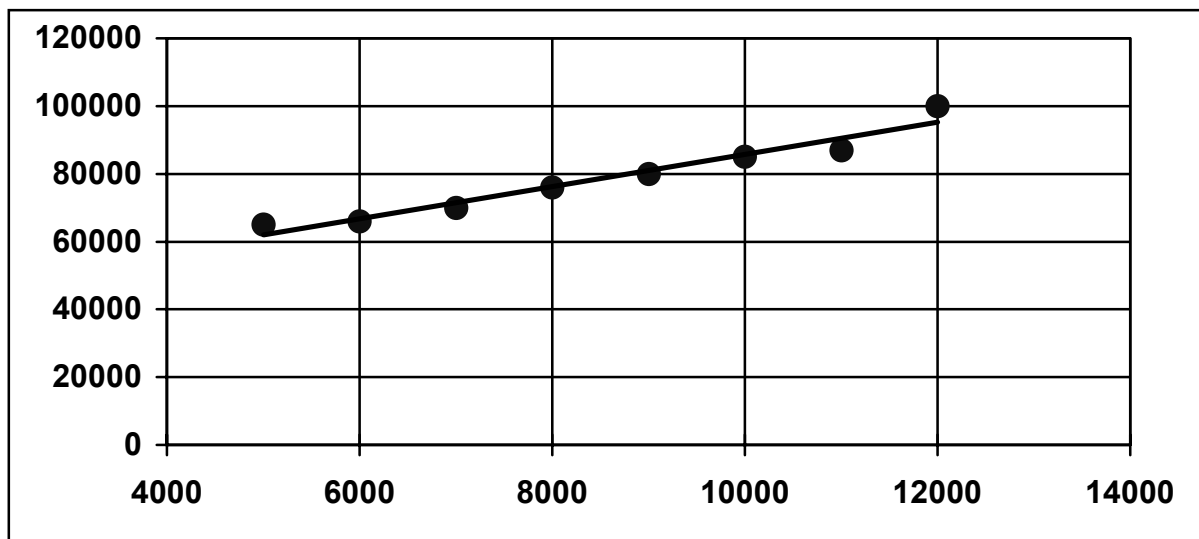


Рис. 4.2. Графік витрат на доставку товару

Розглянемо ці методи більш докладно. Відповідно до методу „верхньої – нижньої” точок із усіх точок, наведених на рис. 4.2, для оцінювання використовують тільки дві: першу (верхню), що відповідає найбільшому значенню обсягу реалізації товару, й другу (нижню), що відповідає найменшому значенню (табл. 4.4 ).

Таблиця 4.4

Дані, що відповідають верхній і нижній точкам

Точка активності	Кількість проданих товарів, од.	Витрати на доставку, \$
Верхня	12000	100 000
Нижня	5000	65000
Зміна	7000	35000

За цими даними визначаємо коефіцієнт змінних витрат:

$$VR = \frac{35\,000}{7\,000} = 5.$$

Потім, ґрунтуючись на даних, що відповідають верхній точці, знаходимо частину постійних витрат:

$$\begin{aligned} \text{Частина постійних витрат} &= \text{Сумарні витрати} - \text{Змінні витрати} = \\ &= \$100\,000 - \{12\,000 \text{ од. } \$5/(\text{на одиницю товару})\} = \$40\,000. \end{aligned}$$

У результаті виявляється, що постійні витрати становлять за місяць \$40 000, а змінні витрати на одиницю продукції дорівнюють \$5. Ці дані надалі використовуються для аналізу беззбитковості.

Графічний метод полягає в простому припасуванні прямої лінії за допомогою лінійки, яку накладають на точки рис. 4.2 так, щоб найкращим чином

апроксимувати всю безліч точок. За положенням точки перетину цієї лінії з вертикальною віссю визначають постійні витрати.

Метод найменших квадратів найбільш точний. Підбір прямої лінії сумарних витрат здійснюється за допомогою стандартних прийомів регресійного аналізу й на практиці зводиться до застосування стандартної комп'ютерної програми, що як вхідні використовує дані табл. 4.3, а результатом є сумарні постійні й змінні витрати на одиницю продукції.

### **Граничні витрати**

Теорія раціональної поведінки фірми потребує визначення не тільки величини середніх витрат на одиницю випуску продукції (середні загальні, середні змінні й середні постійні), але й величини граничних, або маржинальних, витрат. Граничними називають ті додаткові витрати, які будуть потребувати від виробника випуску однієї додаткової одиниці продукції [5].

Проілюструємо різницю між середніми й граничними витратами на прикладі, наведеному в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Різниця між середніми й граничними витратами

Верстат	Витрати виробництва за годину, грн	Максимальна продуктивність за годину, од.	Кількість виготовленої продукції за годину, од.	Собівартість одиниці продукції (середні витрати), грн	Граничні витрати, грн
1-й	700	50	50	$700 : 50 = 14$	–
2-й	800	50	50	$800 : 50 = 16$	–
3-й	1000	50	25	$1000 : 50 = 20$	$\frac{2500-1500}{125-100}=40$

Дані, наведені в табл. 4.5, характеризують виробничий процес, у якому для виготовлення вузла застосовують три верстати. Завдяки визначеним технологічним змінам кожний із цих верстатів має різні експлуатаційні витрати, однак для виробництва 125 одиниць продукції за годину необхідна робота всіх трьох верстатів. Загальні витрати на виробництво продукції становлять 2500 грн, середні – 20 грн за одиницю. Собівартість вузлів різна – 14, 16, 20 грн. Для виробництва додаткової одиниці за годину потрібно використовувати 3-й верстат. Виробничі витрати на одиницю продукції становлять 40 грн. Таким чином, граничні

витрати виробництва дорівнюють 40 грн, а середні –  $2500 : 125 = 20$  грн. З таблиці видно, таке:

- загальні витрати виробництва –  $700 + 800 + 1000 = 2500$  грн;
- кількість виготовленої продукції – 125 од.;
- середні витрати виробництва –  $2500 : 125 = 20$  грн;
- вартість виробництва однієї додаткової одиниці – 40 грн.

Поділ витрат на середні й граничні базується на тому, щоб обґрунтувати збільшення обсягу виробництва. Отриманий дохід має якнайменше дорівнювати зазначеним витратам – 40 грн. Не можна розбагатіти, виробляючи щось за 40 грн, а продаючи за 20 грн, тобто за середню собівартість. Навпаки, для одержання прибутку необхідно повернути 40 грн граничних витрат.

Це один з найважливіших принципів поведінки виробника: нараховувати випуск продукції доти, доки граничний дохід не буде дорівнювати граничним витратам.

## 4.2. Вкладений дохід

Основою традиційного формату звіту про прибуток є класифікація витрат на виробничі (прямі матеріали, пряма праця й виробничі накладні витрати) й невиробничі (адміністративні витрати й витрати, пов'язані з продажем). Ці витрати послідовно віднімають із виторгу й одержують чистий (до податків) прибуток. Формат цього звіту показано у табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Звіт про прибуток

Виторг від продажу, \$		12000
Мінус виробничі витрати		6 000
Валовий дохід S		6 000
Мінус невиробничі витрати:		
реалізаційні	3 100	
адміністративні	1 900	5 000
Чистий прибуток (до податків), \$		1 000

Слід зазначити, що використані вище витрати містять як змінні, так і постійні компоненти. Даний формат не може бути використаний для цілей планування, оскільки не дозволяє простежити зміну витрат у зв'язку зі зміною обсягу реалізації товару.

Для цілей планування використовується так званий формат звіту про прибуток на основі "вкладеного доходу" (Contribution Format), наведений у вигляді табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Звіт про прибуток

Виторг від продажу S		12 000
Мінус змінні витрати:		
виробничі	2 000	
реалізаційні	600	
адміністративні	400	3 000
Вкладений дохід, \$		9000
Мінус постійні витрати:		
виробничі	4 000	
реалізаційні	2 500	
адміністративні	1 500	8000
Чистий прибуток, \$		1 000

Кінцевий результат вийшов закономірно таким же, як і в попередньому випадку. Але тепер виникає можливість планувати величину прибутку, тому що зі зміною обсягу реалізації змінюються тільки змінні витрати, у той час як фіксовані залишаються незмінними. У даному форматі з'являється новий елемент – вкладений дохід (Contribution Margin). За змістом цієї характеристики вкладений дохід має покрити всі постійні витрати й забезпечити задане значення прибутку.

Для цілей детального аналізу використовується більш докладний формат (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Звіт про прибуток

Показник	Усього	Прибуток на одиницю продукції	Відсоток
Виторг (500 одиниць продукції)	250 000	500	100
Мінус змінні витрати	150 000	300	60
Вкладений дохід	100 000	200	40
Мінус постійні витрати	80 000		
Чистий прибуток	20 000		

Тут з'являється новий елемент для аналізу – вкладений дохід на одиницю продукції, що залишається постійним, доки не зміняться ціна одиниці продукції й змінні витрати на одиницю продукції.

Звіт про прибуток на основі вкладеного доходу, якщо обсяг реалізації становить 400 одиниць продукції, подано в табл. 4.9.

Таблиця 4.9

#### Звіт про прибуток

Показник	Усього	Прибуток на одиницю продукції	Відсоток
Виторг (400 штук), \$	200 000	500	100
Мінус змінні витрати	120 000	300	60
Вкладений дохід, \$	80 000	200	40
Мінус постійні витрати	80 000		
Чистий прибуток (збиток), \$	0		

З наведених чисельних даних випливає, що якщо компанія продасть 400 одиниць товару, вона одержить нульовий прибуток (ні прибутку, ні збитків).

### 4.3. Точка беззбитковості

Точка беззбитковості ВІР (Break-even Point) може бути визначена як обсяг продажу, при якому виторг дорівнює сумарним витратам, або як обсяг продажу, при якому вкладений дохід дорівнює постійним витратам.

Як тільки досягнуто точки беззбитковості, кожна додатково продана одиниця продукції приносить додатковий прибуток, який дорівнює вкладеному доходу на одиницю продукції.

Для розрахунку точки беззбитковості використовуються прості співвідношення, основані на балансі виторгу:

$$\text{Виторг} = \text{Змінні витрати} + \text{Постійні витрати} + \text{Прибуток}.$$

Вихідні дані наведено в табл. 4.10.

Таблиця 4.10

#### Вихідні дані

Показник	Прибуток на одиницю продукції, \$	Відсоток
Ціна одиниці продукції	500	100
Змінні витрати	300	60
Одиничний вкладений дохід	200	40

Постійні витрати становлять \$80 000 на місяць. Якщо  $X$  – точка беззбитковості в одиницях продукції, то за допомогою основного рівняння одержимо

$$500 \cdot X = 300 \cdot X + 80\,000 + 0,$$

звідки  $X = 400$  одиниць продукції (або  $500 \cdot 400 = 200\,000$ ).

Більш загальний хід міркувань такий. Нехай  $p$  – ціна одиниці продукції, а  $N$  – обсяг виробництва за деякий проміжок часу. Запишемо головне рівняння моделі, що символізує той факт, що прибуток до виплати податків  $NI$  визначається сумарним виторгом за винятком усіх постійних і змінних витрат:

$$NI = pN - vN - F, \quad (4.1)$$

де  $F$  – величина постійних витрат за період часу;

$v$  – величина змінних витрат на одиницю продукції.

Точка беззбитковості за визначенням відповідає умові  $NI = 0$ , звідки

$$BEP = \frac{F}{(p - v)}. \quad (4.2)$$

Таким чином, для того щоб розрахувати точку беззбитковості, необхідно величину постійних витрат розділити на різницю між ціною продажів продукції й величиною змінних витрат на одиницю продукції. Остання має назву одиничного вкладеного доходу (unit contribution margin).

Якщо завдання полягає у визначенні цільового обсягу продажів  $N_T$ , тобто такого значення обсягу продажів, що відповідає заданому значенню прибутку  $NI_T$ , то використовуємо аналогічне співвідношення:

$$NI_T = pN_T - vN_T - F, \quad (4.3)$$

звідки

$$N_T = \frac{F + NI_T}{(p - v)}. \quad (4.4)$$

Важливою характеристикою успішної роботи підприємства є величина запасу безпеки (Safety Margin), яка у відносній формі визначається у вигляді різниці між запланованим обсягом реалізації й точкою беззбитковості:

$$\eta = \frac{N_T - BEP}{N_T}. \quad (4.5)$$

Чим вище цей показник, тим безпечніше себе почуває підприємство перед погрозою негативних змін (зменшення виторгу або збільшення витрат).

### **Графічне подання аналізу беззбитковості**

Суть аналізу беззбитковості повністю розкривається на графіку беззбитковості (рис. 4.3). Можна побудувати аналогічний графік, відкладаючи по горизонтальній осі обсяг випуску у відсотках до повної потужності.

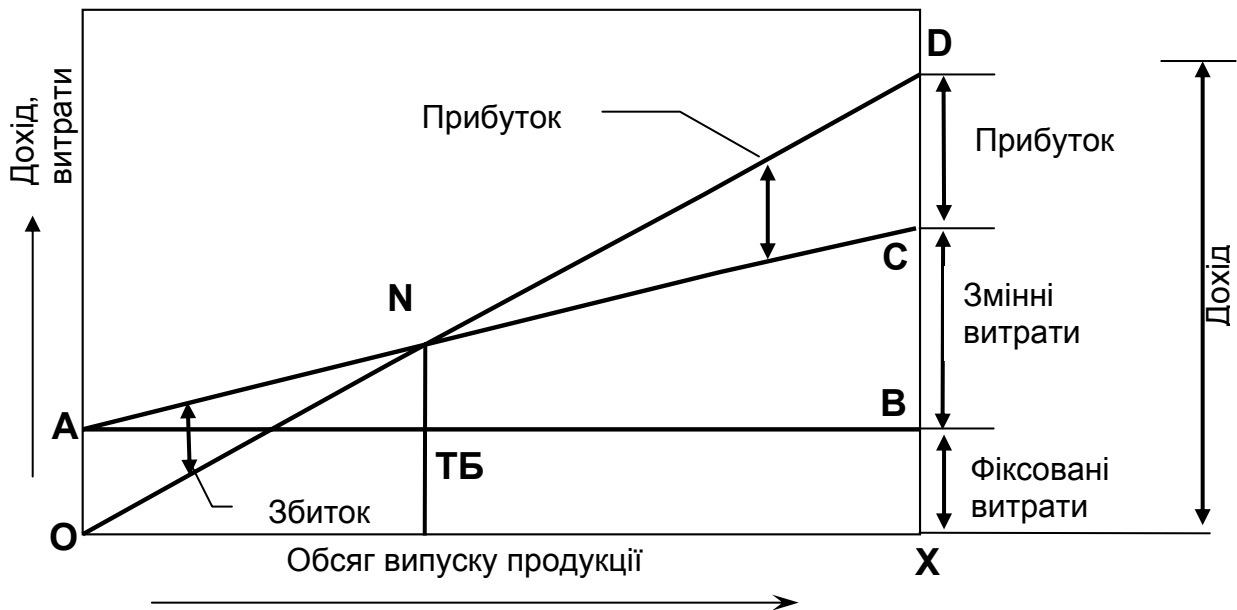


Рис. 4.3. Графік беззбитковості

Вертикальна відстань між лініями AB і AC на рис. 4.3 при будь-якому певному обсязі продукції характеризує сукупні змінні витрати виробництва даного обсягу продукції, а вертикальна відстань між лініями OX і AC – сукупні витрати виробництва даного обсягу при будь-якому певному обсязі виробництва. Лінія OA показує, коли продукція не реалізується, сукупні витрати дорівнюють лінії OA. Коли обсяг випуску дорівнює X, сукупні витрати представлені лінією CX, що дорівнює XB + BC.

Для кожної конкретної ціни продажу одиниці кінцевого продукту лінія OD буде показувати величину доходів при різних обсягах продажів. Перетин ліній OD і AC визначає точку беззбитковості N, у якій сукупний дохід дорівнює сукупним витратам (змінним і постійним). Будь-яка різниця по вертикалі між лініями OD і AC праворуч від точки N показує прибуток при даному обсязі виробництва, ліворуч – збитки, тому що в цьому випадку сукупні витрати перевищують сукупний дохід.



## **Робочий формат для аналізу беззбитковості й цільового планування прибутку**

Для проведення практичних розрахунків з аналізу беззбитковості рекомендується спеціальний робочий формат [3]. У цьому форматі всі витрати розділено на змінні й постійні. Передбачається проведення двох варіантів розрахунку: перший відповідає існуючому стану виробництва, другий – новому, який очікують одержати після впровадження інвестиційного проекту.

**Приклад.** У результаті реалізації інвестиційного проекту підприємство планує придбати нове обладнання загальною вартістю 16,8 млн грн зі строком експлуатації 10 років і ліквідаційною вартістю 0,8 млн грн. Передбачається, що старе устаткування буде повністю виведено з експлуатації й підприємство зможе його продати. Інші дані наведено в табл. 4.11.

Упровадження нового обладнання приводить до таких наслідків:

- витрати на електроенергію зменшуються на 16 %;
- вартість сировини збільшується на 22 %;
- втрати на брак зменшуються на 50 %;
- постійні витрати на оплату праці разом з відрахуванням на соцстрах збільшуються на 14 %, у той час як витрати прямої праці на одиницю продукції зменшуються на 40 %;
- загальноцехові витрати збільшуються на 12 %.

Упровадження нового обладнання за рахунок поліпшення якості продукції, що випускається, за оцінками відділу збуту дозволить продавати продукцію за більш високою ціною (на 12 %); обсяг реалізації планується збільшити на 15 %.

У стовпчик, що відповідає планованому стану підприємства, послідовно заносять усі зміни, які є наслідком реалізації інвестиційного проекту. Зокрема, оскільки підприємство продає старе устаткування, амортизацію розраховують виходячи з вартісних показників капітальних витрат.

Порівнюючи дані обох варіантів розрахунку, можна зробити висновок про те, що інвестиційний проект приводить до таких змін стану підприємства з погляду його беззбитковості: точка беззбитковості перемістилася з 68 061 до 74 746 одиниць продукції. Цей факт сам по собі кваліфікується як негативна зміна. Водночас за рахунок планованого збільшення обсягу продажів величина прибутку до податків зростає з 1 068 903 до 15 48 807 грн. Як кінцевий результат запас безпеки збільшується.

## Перелік витрат і оцінка прибутку

Витрати	Витрати на одиницю продукції, млн грн			
	Вихідні		Плановані	
Сировина	30,49		37,19	
Пара	11,96		11,96	
Електроенергія	4,34		3,65	
Пряма праця	1,23		0,74	
Втрати від браку	0,19		0,10	
Інші	0,08		0,08	
Усього	48,28		53,71	
<i>Постійні витрати за один рік</i>				
Непряма праця	114 456		130 480	
Відрахування на соцстрах	77 811		88 705	
Амортизація	824 609		1 600 000	
Загальноцехові витрати	138 127		154 702	
Загальнозаводські й адміністративні витрати	1 584 579		1 426 121	
Інші витрати	12 056,00		12 056,00	
Усього	2 751 638		3 412 064	
Ціна одиниці продукції	88,71	100,00 %	99,36	100,00 %
<i>Мінус змінні витрати</i>	48,28	54,43 %	53,71	54,06 %
Вкладений дохід	40,43	45,57 %	45,65	45,94 %
Точка беззбитковості	68 061*		74 746*	
	6 037 691		7 426 420	
<i>Оцінка прибутку</i>				
План продажу, од. продукції	94 5001		108 675	
Дохід	8 383 095		10 797 426	
<i>Мінус змінні витрати</i>	4 562 555		5 836 556	
<i>Мінус постійні витрати</i>	2 751 638		3 412 064	
Прибуток	1 068 903		1 548 807	
Запас безпеки	2 345 404		3 371 006	
Запас безпеки, %	27,98		31,22	

Слід зазначати, що ця позитивна зміна ще не вказує на те, що інвестиційний проект треба прийняти. Збільшення прибутковості підприємства є лише необхідною, але недостатньою умовою ефективності інвестиційного проекту.

### **Аналіз беззбитковості для багатомноменклатурної продукції**

Особливістю аналізу беззбитковості для декількох видів продукції є суміщеність постійних витрат у складі єдиного формату беззбитковості, як це подано в табл. 4.12.

Таблиця 4.12

## Розрахунок беззбитковості

Показник	Продукція А		Продукція В		Усього	
	\$	%	\$	%	\$	%
Виторг	100 000	100	300 000	100	400 000	100,0
Мінус змінні витрати	70000	70	120 000	40	190 000	47,5
Вкладений дохід	30000	30	180000	60	210 000	52,5
Мінус постійні витрати					141 750	
Чистий прибуток					68 250	

За розрахунками одержуємо таке:

1. Загальна точка беззбитковості дорівнює  $141750/0,525=270000$ .

Зі зміною структури виробництва й продажів загальний і відносний вкладені доходи, а також точка беззбитковості змінюються (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

## Розрахунок беззбитковості

Показник	Продукція А		Продукція В		Усього	
	\$	%	\$	%	\$	%
Виторг	300 000	100	100 000	100	400 000	100,0
Мінус змінні витрати	210000	70	40 000	40	250 000	62,5
Вкладений дохід	90000	30	60000	60	150 000	37,5
Мінус постійні витрати					141 750	
Чистий прибуток					8 250	

2. Точка беззбитковості становить

$$VIP = 141750 / 0,375 = 378000.$$

За допомогою цього формату можна аналізувати структуру виробництва й продажів підприємства й одержати найбільш ефективну структуру, взявши як критерій мінімум значення точки беззбитковості.

На практиці, особливо при великій номенклатурі виробництва, зазвичай використовують роздільний аналіз беззбитковості різних видів продукції. Постійні витрати при цьому умовно розподіляють за видами продукції пропорційно обсягам реалізації продукції в грошовому вираженні (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

## Розрахунок беззбитковості

Показник	Продукція А		Продукція В	
	\$	%	\$	%
Виторг	100 000	100	300 000	100
Мінус змінні витрати	70000	70	120 000	40
Вкладений дохід	30000	30	180000	60
Мінус постійні витрати	106 3231		35 438	
Чистий прибуток	-160312		24 562	

З таблиці видно, що при даній структурі виробництва й продажів перша продукція є для підприємства збитковою, а сумарний прибуток досягається за рахунок другого виду продукції.

#### 4.4. Операційний леверидж

Крім стандартної техніки проведення аналізу беззбитковості в процесі інвестиційного проектування дуже важливе значення має аналіз показників проекту, що впливають на його фінансове благополуччя при реалізації. Зокрема, цікаво проаналізувати, як відносний вкладений дохід впливає на точку беззбитковості й запас безпеки.

Розглянемо приклад порівняльного аналізу двох підприємств із істотно різною структурою витрат. Компанія Х має 70 % змінних витрат, а компанія Y – усього 20 %. Інші "вихідні" показники (розмір виручки й прибуток) в обох компаніях однакові. Нижче наведено порівняльний аналіз беззбитковості цих компаній (табл. 4.15).

З аналізу результатів розрахунку видно, що компанія Х, відносний вкладений дохід якої становить 30 %, має переваги перед компанією Y, в якій вкладений дохід відповідає 80 % від виторгу. Ця перевага насамперед відбиває ризик компаній. Справді, компанія Y ризикує більше, тому що при зменшенні обсягу продажів вона, маючи більш високе значення точки беззбитковості й менший запас безпеки, більше піддана небезпеці одержати істотне зниження прибутку порівняно з компанією Х.

Більш раціональний аналіз ризику в рамках аналізу беззбитковості можна провести за допомогою так званого операційного важеля [7].

Таблиця 4.15

## Розрахунок беззбитковості

Показник	Компанія X		Компанія Y	
	\$	%	\$	%
Виторг	500 000	100	500 000	100
Мінус змінні витрати	350 000	70	100 000	20
Вкладений дохід	150 000	30	400 000	80
Мінус постійні витрати	90000		340 000	
Чистий прибуток (збиток)	60000		60000	
Точка беззбитковості S: 90 000/0,30	300 000			
340 000/0,80			425 000	
500 000 – 300 000	200 000			
500 000 – 425 000			75000	
Запас безпеки, %: 200 000/500 000		40		
75 000/500 000				15

Операційний важіль (Operating Leverage) показує, у скільки разів змінюється прибуток при збільшенні виторгу:

$$\begin{aligned} & \text{Відносна зміна прибутку} = \\ & = \text{Операційний важіль} \times \text{Відносна зміна виторгу}. \end{aligned}$$

Для обчислення операційного важеля використовується така формула:

$$\text{Операційний важіль} = \text{Вкладений дохід} / \text{Чистий прибуток}.$$

Розглянемо приклад, що ілюструє вплив операційного важеля на зміну прибутку у зв'язку зі зміною обсягу продажів. Узнявши за основу ті ж вихідні дані, що й у попередньому прикладі, обчислимо операційний важіль кожного з підприємств (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

## Розрахунок левериджу

Показник	Компанія X		Компанія Y	
	\$	%	\$	%
Виторг	500 000	100	500000	100
Мінус змінні витрати	350 000	70	100 000	20
Вкладений дохід	150 000	30	400 000	80
Мінус постійні витрати	90000		340 000	
Чистий прибуток (збиток)	60000		60 000	
Операційний важіль	2,5		6,7	

Виходячи з визначення операційного важеля, одержуємо, що збільшення обсягу продажів на 10 % приводить до збільшення прибутку; у випадку компанії X – на 25 %, а у випадку компанії B – на 67%.

Отже, з розгляду цього прикладу впливає природне запитання: яку вибрати структуру витрат: з перевагою змінних (малий важіль і невисоке значення відносного вкладеного доходу (ВВД) чи постійних (великий важіль і високе значення ВВД) витрат?

**Приклад.** Розглянемо дві компанії з різною структурою витрат (табл. 4.17).

Таблиця 4.17

Структура витрат

Показник	Компанія X		Компанія Y	
	\$	%	\$	%
Виторг	100 000	100	100 000	100
Мінус змінні витрати	60000	60	30 000	30
Вкладений дохід	40000	40	70 000	70
Мінус постійні витрати	30000		60 000	
Чистий прибуток	10000		10 000	

Нехай у майбутньому очікується поліпшення стану на ринку, що приведе до збільшення обсягу продажів на 10 %. Тоді звіти про прибуток будуть мати такий вигляд, як показано в табл. 4.18.

Таблиця 4.18

Структура витрат

Показник	Компанія X		Компанія Y	
	\$	%	\$	%
Виторг	110000	100	110000	100
Мінус змінні витрати	66000	60	33000	30
Вкладений дохід	44000	40	77000	70
Мінус постійні витрати	30000		60000	
Чистий прибуток	14000		17000	

Очевидний висновок: компанія Y перебуває в кращому стані, тому що її прибуток збільшився на \$7000, а компанія X – в гіршому, тому що її прибуток збільшився на \$4000.

Нехай у майбутньому очікується погіршення стану на ринку, що призведе до зменшення обсягу продажів на 10 % (табл. 4.19).

У цьому випадку можна зробити висновок, що компанія X перебуває в кращому стані, тому що її прибуток зменшився на \$4000, а компанія Y – в гіршому, тому що її прибуток зменшився на \$7000.

Таблиця 4.19

#### Звіт про прибуток

Показник	Компанія X		Компанія Y	
	\$	%	\$	%
Виторг	90 000	100	90000	100
Мінус змінні витрати	54000	60	27 000	30
Вкладений дохід	36 000	40	63 000	70
Мінус постійні витрати	30000		60000	
Чистий прибуток	6000		3 000	

Загальний висновок такий:

– підприємство з високим операційним важелем ризикує більшою мірою у разі погіршення ринкової кон'юнктури й водночас має переваги у випадку її поліпшення;

– підприємство має орієнтуватися в ринковій ситуації й відповідним чином регулювати структуру витрат.

#### Контрольні запитання

1. Обґрунтуйте необхідність аналізу беззбитковості для розроблення інвестиційних проектів.

2. Як Ви розумієте співвідношення необхідних і достатніх умов ефективності інвестиційного проекту та яка роль аналізу беззбитковості в цьому співвідношенні?

3. Що таке вкладений дохід?

4. Чому звіт про прибуток на основі вкладеного доходу дозволяє проводити планування?

5. У чому суть аналізу " витрати – обсяг – прибуток" (CVP-аналізу)?

6. Як підрозділяються витрати в рамках CVP-аналізу?

7. Що є інваріантом для змінних і постійних витрат у рамках CVP-аналізу?

8. Чи дійсно постійні витрати завжди залишаються незмінними при зміні обсягу продажів компанії?

9. Які методи для виділення змінного й постійного компонентів у змішаних витратах Ви знаєте?

10. Який з методів виділення змінного й постійного компонентів у змішаних витратах є найбільш точним? Обґрунтуйте, чому.
11. У чому особливість методу "верхньої – нижньої" точок?
12. Дайте визначення точки беззбитковості.
13. Які підходи для розрахунку точки беззбитковості Ви знаєте?
14. Як тенденції стану ринку продаваного товару впливають на цільове значення відносного вкладеного доходу?
15. Як розрахувати положення точки беззбитковості для багатонаменклатурної продукції?
16. Дайте визначення операційного ризику фірми.
17. Що таке операційний важіль і чому його значення може бути мірою операційного ризику?
18. Як за допомогою операційного важеля передбачити зміну доповаткового прибутку, маючи прогнозне значення зміни обсягу продажів?
19. Як упорядкувати CVP-аналіз за допомогою робочого листка з аналізу беззбитковості?
20. Що таке запас безпеки і як його розрахувати в рамках CVP-аналізу?
21. Чим має керуватися компанія при виборі бажаної величини операційного важеля?

## **Завдання**

**4.1.** Підприємець планує відкрити мале підприємство з виробництва й продажу футбольних м'ячів. Провівши докладне маркетингове дослідження й вивчивши витратну частину цього бізнесу, він зібрав такі дані:

- ринкова ціна одного м'яча в упаковці – \$20;
- ціна упаковки становить \$1 в розрахунку на один м'яч;
- є можливість купити необхідне устаткування за \$12 000, термін служби якого становить 5 років із залишковою вартістю \$2000;
- повна продуктивність устаткування – 4 м'ячі за годину (160 за тиждень);
- виготовлення одного м'яча припускає використання сировини вартістю \$10 на один м'яч;
- необхідно найняти одного робітника за \$ 200 у тиждень за контрактом на один рік (52 тижня).

Підприємець планує виконувати обов'язки директора фірми, суміщуючи їх з функціями бухгалтера за \$1000 на місяць. Оскільки підприємство мале,



підприємець не планує відкривати свій магазин, а збирається продавати продукцію на комісійній основі, виплачуючи 10 % комісійних за один проданий м'яч; для виробництва м'ячів він орендує приміщення з оплатою \$300 на місяць. Істотним питанням є обслуговування устаткування. Відповідно до контракту підприємець оплачує \$200 за кожний цикл роботи устаткування (один цикл становить 100 год роботи устаткування).

Оцініть точку беззбитковості й визначте обсяг прибутку, якщо відповідно до ринкових умов обсяг реалізації становить 5000 м'ячів у рік. Вирішуючи завдання, використовуйте робочий листок з аналізу беззбитковості.

**4.2.** Припустимо, що компанія продає 15 000 одиниць за рік. Ціна одиниці продукції становить \$ 4. Складіть звіт про прибуток на базі формату, що використовує вкладений дохід.

**4.3.** Компанія виготовляє і продає один вид продукції. Виторг і витрати компанії в останньому місяці становили:

Показник	Всього, грн	На одиницю продукції, грн
Виторг	400 000	40
Мінус змінні витрати	280 000	28
Вкладений дохід	120 000	12
Мінус постійні витрати	90000	
Чистий прибуток	30000	

1. Розрахуйте точку беззбитковості в одиницях продукції й у гривнях.

2. Без додаткових розрахунків визначте величину вкладеного доходу в точці беззбитковості.

3. Обчисліть обсяг продажів для того, щоб забезпечити мінімальний прибуток (12 000 грн). Підтвердіть правильність розрахунку за допомогою складання звіту про прибуток.

4. Використовуючи дані таблиці, оцініть запас міцності компанії в гривнях і у відсотках.

**4.4.** Задано такі показники витрат на виробництво НВЧ-печей:

Показник	\$	%
Ціна за одну НВЧ-піч	250	100
Мінус змінні витрати	150	60
Вкладений дохід	100	40

Постійні витрати дорівнюють \$35 000 на місяць, план продажів становить 400 одиниць на місяць.

Розгляньте такі варіанти зміни витрат незалежно один від одного:

1. Зміна постійних витрат і обсягу продажів. Підприємство планує збільшення витрат на рекламу на \$10 000, припускаючи збільшити обсяг продажів на \$30 000. Чи слід це робити?

2. Зміна в змінних витратах і обсязі продажів. Підприємство збирається поліпшити якість продукції за рахунок збільшення змінних витрат на \$10 на одиницю продукції. Поліпшення якості дозволить збільшити обсяг продажів при незмінній ціні до 480 НВЧ-печей на місяць. Чи слід це робити?

3. Зміна постійних витрат, ціни одиниці продукції й обсягу продажів. Для збільшення обсягу продажів підприємство збирається зменшити ціну продукції на \$20 за штуку й збільшити витрати на рекламу на \$15 000. За прогнозами маркетолога, це приведе до збільшення реалізації на 50 %. Чи слід це робити?

4. Зміна в постійних і змінних витратах і обсязі продажів. Замість фіксованої заробітної плати продавцеві в розмірі \$6000 на місяць плануються комісійні \$15 за кожну продану піч. За прогнозами маркетолога, це приведе до збільшення реалізації на 15 %. Чи слід це робити?

## **5. ОЦІНЮВАННЯ Й ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ Й РИЗИКУ**

### **5.1. Загальні поняття невизначеності й ризику**

Мета аналізу ризику – дати потенційним партнерам або учасникам проекту необхідні дані для прийняття рішення про доцільність участі в проекті й заходи щодо їх захисту від можливих фінансових втрат.

Розрізняють такі види аналізу ризиків:

– кількісний – визначення показників ризику, етапів робіт, на яких виникає ризик, його потенційних зон та ідентифікація ризику;

– якісний – числове вираження розміру окремих ризиків, а також проекту в цілому.

До якісного слід віднести експертний аналіз ризиків. Як правило, цей вид оцінювання використовують на початкових етапах роботи над проектом. До основних переваг цього методу належать: можливість оцінки ризику до розрахунків показників ефективності, відсутність необхідності в точних первинних

даних і сучасному програмному забезпеченні, а також простота розрахунків. Однак експертний аналіз ризиків, як і будь-яка експертна оцінка, досить суб'єктивний і не завжди дає можливість одержати незалежну характеристику аналізованої події. Процедура експертного оцінювання ризику передбачає визначення:

- видів ризику й граничного рівня його припустимої величини;
- імовірності настання ризикової події й небезпеки даного ризику для успішного закінчення проекту;
- інтегрального рівня по кожному виду ризику й вирішення питання про прийнятність даного виду ризику для учасників проекту.

У випадку невеликої кількості змінних і можливих сценаріїв розвитку проекту для аналізу ризику можна скористатися методом „дерево рішень”, що будується на основі виділених робіт (подій), що відображають життєвий цикл проекту, визначають ключові події, що впливають на проект, час їх настання й можливі рішення, які можуть бути прийняті для кожного ключового виду робіт із указанням імовірності їх прийняття і їхньої вартості [8].

За результатами побудови „дерева рішень” визначаються ймовірність та ефективність кожного сценарію розвитку проекту, а також інтегральна ефективність самого проекту. Ризик відносно проекту може вважатися прийнятним у випадку додатньої величини інтегрального показника ефективності проекту, наприклад чистої поточної вартості.

Ідея кількісного підходу до оцінки ризику ґрунтується на тому, що невизначеність може бути розділена на два види.

Якщо невизначені параметри спостерігаються досить часто за допомогою статистики або імітаційних експериментів, то можна вказати частоти появи даних подій. Така невизначеність має назву статистичної. При достатній кількості спостережень частоти розглядаються як наближені значення ймовірностей подій.

Якщо окремі події, які нас цікавлять, повторюються досить рідко або взагалі ніколи не спостерігалися і їх реалізація можлива тільки в майбутньому, то має місце нестатистична невизначеність. У цьому випадку використовується суб'єктивна ймовірність, тобто експертні оцінки її величини. Концепція суб'єктивної ймовірності ґрунтується не на статистичній частоті появи події, а на ступені впевненості експерта в тім, що задана подія відбудеться.

Методологічною базою аналізу ризику інвестиційних проектів є розгляд вихідних даних як очікуваних значень певних випадкових величин з відомими законами ймовірнісного розподілу [5].

Практично всі розрахункові значення грошових потоків, на яких базується проектний аналіз, є очікуваними значеннями випадкових величин з певними законами розподілу. Ці розподіли можуть мати більшу або меншу варіацію, що є відображенням більшої або меншої невизначеності, тобто ступеня власного ризику проекту.

Характер розподілу ймовірностей грошових потоків і їх кореляції одного з одним визначає характер розподілу ймовірностей NPV проекту й, таким чином, рівень власного ризику даного проекту.

Існують три основних методи кількісного оцінювання власного ризику:

- 1) аналіз чутливості (Sensitivity Analysis);
- 2) сценарний аналіз (Scenario Analysis);
- 3) імітаційне моделювання методом Монте-Карло (Monte-Carlo Simulation).

## 5.2. Аналіз чутливості

**Аналіз чутливості** – це техніка аналізу проектного ризику, що дозволяє визначити, як зміниться значення NPV проекту при заданій зміні вхідної змінної при інших однакових умовах.

**Проведення аналізу чутливості** – досить проста операція, що легко підлягає алгоритмізації, що зводиться до таких кроків:

*1-й крок.* Визначення ключових (критичних) змінних, які впливають на значення чистої поточної вартості NPV.

*2-й крок.* Визначення аналітичної залежності NPV від ключових змінних.

*3-й крок.* Розрахунок базової ситуації – визначення очікуваного значення NPV при очікуваних значеннях ключових змінних.

*4-й крок.* Зміна однієї із вхідних змінних на потрібну аналітику величину (в процентах). При цьому всі інші вхідні змінні мають фіксоване значення.

*5-й крок.* Розрахунок нового значення NPV і його зміни у відсотках.

4 і 5-й кроки проводяться послідовно для всіх вхідних змінних, які вносяться до таблиці й зображуються графічно, тобто аналітик одержує серію відповідей на запитання «А що, якщо?».

6-й крок. Розрахунок критичних значень змінних проекту й визначення найбільш чутливих з них за параметром еластичності NPV.

7-й крок. Аналіз отриманих результатів і формування чутливості NPV до зміни різних вхідних параметрів.

**Критичне значення показника** – це значення, при якому чиста поточна вартість дорівнює нулю (NPV=0).

**Еластичність NPV** – відношення зміни ЧПВ (у процентах) до процентної зміни змінної. При цьому від’ємний знак даного показника ігнорується, до уваги береться тільки абсолютна величина.

Якщо порівнюються два проекти, то проект із більш чутливою NPV розглядається як ризикований, оскільки малі зміни вхідної змінної спричиняють великий розкид значень NPV навколо очікуваного, тобто більшу невизначеність, а отже, й більший ризик.

Як показник чутливості проекту до зміни тих або інших змінних використовують показник еластичності чистої поточної вартості (NPV), що розраховують за формулою

$$\text{Еластичність } NPP = \frac{\text{Відсоткова\_зміна } NPV}{\text{Відсоткова\_зміна\_змінної}}. \quad (5.1)$$

Перевага цього показника полягає в тому, що його величина не залежить від вибору одиниці виміру різних змінних. Чим більше еластичність, тим вище ступінь залежності NPV або внутрішньої норми прибутковості (тобто її чутливості) від аналізованої змінної проекту.

Відомо, що існує зворотна залежність між витратами на здійснення інвестиційного проекту й показниками ефективності. Це означає, що збільшення витрат на заробітну плату призведе до зменшення чистої поточної вартості. Таким чином, чисельник у даній формулі буде від’ємним, а знаменник – додатним, що у результаті дасть від’ємний коефіцієнт еластичності. Навпаки, у випадку зменшення заробітної плати чисельник буде додатним, а знаменник – від’ємним, що знову дасть від’ємний коефіцієнт.

Фахівці взяли за правило ігнорувати знак мінус, зазначаючи лише абсолютну величину еластичності. Тому надалі ми не будемо звертати увагу на від’ємне значення коефіцієнта й будемо сприймати тільки його абсолютну величину. У табл. 5.1 подано основні характеристики факторної еластичності показників ефективності інвестиційного проекту.

Основні характеристики факторної еластичності показників ефективності  
інвестиційного проекту

Величина коефіцієнта еластичності NPV	Термінологія	Пояснення термінів	Вплив фактора на ризик проекту
$E_{NPV} \geq 1$	$E_{NPV} > 1$ – еластичний, $E_{NPV} = 1$ – одинична еластичність	Процентна зміна факторного показника менша, ніж відносна зміна показника чистої поточної вартості	Небезпечний фактор проекту
$E_{NPV} < 1$	$E_{NPV} < 1$ – нееластичний	Процентна зміна факторного показника перевищує відносну зміну показника чистої поточної вартості або дорівнює їй	Менш небезпечний фактор проекту

Розрахунок еластичності внутрішньої норми рентабельності й чистої поточної вартості можна виконати за такими формулами:

$$E_{IRR}^i = \frac{(IRR_1 - IRR_2)}{(IRR_1 + IRR_2)/2} \bigg/ \frac{(F_1^i)}{(F_1^i + F_2^i)/2}; \quad (5.2)$$

$$E_{NPV}^i = \frac{(NP_1V - NP_2V)}{(NP_1V + NP_2V)/2} \bigg/ \frac{(F_1^i)}{(F_1^i + F_2^i)/2}, \quad (5.3)$$

де  $E_{IRR}^i$  – еластичність внутрішньої норми прибутковості за і-м фактором;

$E_{NPV}^i$  – еластичність чистої поточної вартості за і-м фактором;

$F_1^i$  – початкове значення і-го фактора;

$F_2^i$  – кінцеве значення і-го фактора.

Пояснимо порядок розрахунків, які виконуються при проведенні аналізу чутливості, на конкретному прикладі. Підприємство вирішило придбати оснащення вартістю 70000 грн. До кінця п'ятого року залишкова вартість оснащення буде дорівнювати нулю. Ціна виробу  $P = 10$  грн. Заробітна плата працівників підприємства (З) і прями матеріальні витрати на одиницю виробу (М) відповідно

дорівнюють 4 і 3 грн. Попит на продукцію (Q) щороку протягом п'яти років (t) становить 6500 одиниць. Питома вага власних коштів підприємства – 80%, їхня вартість – 7,5%. Питома вага залучених коштів підприємства – 20%, їхня вартість – 20%. Середньозважена вартість власних коштів ( $r_1$ ) становить 6% ( $80\% \times 7,5\%$ ), а середньозважена вартість залучених коштів ( $r_2$ ) – 4% ( $20\% \times 20\%$ ). Ставка дисконтування  $r = r_1 + r_2 = 10\%$ .

**Завдання.** Провести аналіз чутливості проекту, визначивши основні змінні проекту й обчисливши еластичність показника ефективності проекту. Визначити рейтинги змінних, їхню важливість у проекті, можливість прогнозування й критичне значення.

Базовий сценарій проекту дозволяє розрахувати чисту поточну вартість проекту:

$$NPV = -70000 + \sum_{t=1}^5 \frac{6500 \cdot [10 - (4 + 3)]}{(1 + 0,1)^t} = 3924,5 \text{ грн.}$$

Даний розрахунок дає можливість зробити висновок про доцільність інвестування, оскільки додатна величина чистої поточної вартості свідчить про рентабельність проекту. Для розрахунку й обчислення факторної еластичності чистої поточної вартості скористаємося формулою (5.3). Задамося умовою про те, що кінцеве значення фактора зміниться на 0,995% від початкового. Розрахунок еластичності NPV наведемо в табл. 5.2.

Очевидно, що найнебезпечнішими для проекту є фактори (змінні), в яких найбільше значення коефіцієнта еластичності. Незначна зміна може призвести до серйозних неприпустимих проектних результатів. Для розглянутого прикладу такими змінними є ціна товару й заробітна плата персоналу.

Наступний крок проведення аналізу чутливості – це визначення аналізу критичних змін змінних.

Критичним називають значення змінної, при якому величина чистої поточної вартості дорівнює нулю.

Розрахунок критичних значень можна здійснити за формулою

$$\sum_{t=1}^5 \frac{Q_t (P_t - M_t - 3_t)}{(1 + i)^t} - I_0 = 0. \quad (5.4)$$

Таблиця 5.2

## Розрахунок еластичності NPV

Змінна	Базове значення змінної	Базове значення NPV	Нове значення змінної	Нове значення NPV	Еластичність NPV	Висновки	Рейтинг змінної
Обсяг інвестицій при $I_0$	70000	3924,5	70700	3224,5	19,68	NPV еластична за обсягом інвестицій	4
Обсяг продажів Q, шт.	6500	3924,5	6565	4659,5	17,3	NPV еластична за обсягом продажів	5
Ціна товару $P_t$ , грн	10	3924,5	10,1	6384,4	48,1	NPV еластична за обсягом продажів	1
Заробітна плата $Z_t$ , грн	4	3924,5	4,04	2934,7	28,9	NPV еластична за заробітною платою	2
Матеріальні витрати M, грн	3	3924,5	3,03	3181,1	20,9	NPV еластична за матеріальними витратами	3
Ставка дисконтування $r$ , %	10	3924,5	10,1	3731,9	4,95	NPV еластична за ставкою дисконтування	6

Після визначення критичного значення кожної змінної необхідно проаналізувати її важливість для проекту й можливість прогнозування (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

## Аналіз важливості й прогнозування значень кожної змінної

Змінна	Факторна еластичність NPV	Важливість проекту	Критичне значення	Можливість прогнозування	Межа безпеки, %
Обсяг інвестицій	19,68	середня	73924,5	низька	5,6
Обсяг продажів, шт.	17,3	середня	6155	низька	5,3
Ціна за товар, грн	48,1	дуже висока	9,84	висока	1,6
Заробітна плата, грн	28,9	дуже висока	4,16	середня	4
Матеріальні витрати, грн	20,9	середня	3,16	висока	5,3
Ставка дисконтування	4,95	низька	12,17	низька	21,6



Розробляючи стратегію управління ризиком, необхідно звернути увагу на фактори, в яких межа безпеки найбільш низька. Наприклад, укласти довгострокові контракти на поставку продукції за бажаними цінами й оформити страховку на покриття витрат у випадку перевищення встановленого рівня заробітної плати. При цьому не слід також ігнорувати інші фактори, що впливають на результат інвестиційного проекту. Кожний з них більший за одиницю, а отже, несе потенційну можливість небезпечних змін результату, потребує ретельного оцінювання й розроблення окремої стратегії управління.

Аналіз чутливості досить простий у практичному застосуванні, однак має істотні недоліки. Наприклад, NPV інвестиційних проектів з розроблення вугільних родовищ практично завжди чутлива до змін змінних витрат і ціни продажу. Однак, якщо фірмою укладено контракт на поставку фіксованого обсягу вугілля за ціною, що враховує інфляцію, даний проект може бути цілком безпечним, незважаючи на високу чутливість NPV.

Це говорить про те, що власний ризик проекту залежить не тільки від чутливості NPV до зміни значень вхідних змінних, але й від інтервалу ймовірних значень цих змінних, який визначається їхнім імовірнісним розподілом.

Аналіз чутливості розглядає зміну окремих змінних проекту, виявляючи величину їхніх критичних значень. Використовуючи його, розглядають окремий вплив кожної змінної на результуючу величину. Але на практиці всі змінні впливають на результати проекту одночасно, погіршуючи або поліпшуючи результуючу величину чистої поточної вартості проекту. Тому наступним кроком при аналізі ризиків є аналіз сценаріїв, що на підставі прогнозу ймовірності настання базового, песимістичного або оптимістичного сценарію покаже можливість реалізації даного проекту.

### **5.3. Аналіз сценаріїв**

**Аналіз сценаріїв** – це техніка аналізу інвестиційного ризику, що дає можливість урахувати як чутливість NPV до зміни вхідних змінних, так і інтервал, у якому перебувають їхні ймовірні значення [3].

**Мета аналізу сценаріїв** – розгляд екстремальних результатів і вірогідності розподілу чистої поточної вартості проекту. Його зазвичай виконують за трьома

сценаріями: очікуваним (базовий випадок, що був основою проведення аналізу чутливості) й двома додатково розробленими – оптимістичним і песимістичним.

Найкращий, або оптимістичний, сценарій відображає уявлення аналітика про те, наскільки поліпшуються умови реалізації проекту в тому випадку, коли всі обставини будуть більш сприятливими, ніж заплановано. Однак усі ці зміни мають бути реалістичними. Фактично експертна підготовка оптимістичного сценарію проводиться з погляду найбільш сприятливого оточення проекту під девизом: "Як поводитиметься проект, коли компанії винятково пощастить".

Найгірший, або песимістичний, сценарій показує, наскільки невдалим виявиться проект, якщо умови його реалізації будуть набагато гіршими, ніж передбачається. Реалістичність набору подій базується на інформації, наскільки поганими є справи в проекті, якщо компанії не пощастить. Ці два додаткових сценарії мають бути внутрішньо послідовними.

Для розглянутого вище проекту щодо придбання оснащення підготуємо всі види сценаріїв (табл. 5.4).

**Песимістичний сценарій:**

- обсяг інвестицій збільшився на 10%;
- обсяг продажів зменшився на 10%;
- ціна реалізації зменшилася на 15%;
- змінні витрати зросли на 10%;
- ставка дисконтування дорівнює 15%;
- чиста поточна вартість

$$NPV = -77000 + \sum_{t=1}^5 \frac{5850 \cdot [8,5 - (4,4 + 3,3)]}{(1 + 0,15)^t} = -61311,74 \text{ грн.}$$

**Очікуваний сценарій:**

- чиста поточна вартість становить (+) 3924,5 грн.

**Оптимістичний сценарій:**

- обсяг інвестицій скоротився на 5%;
- обсяг продажу збільшився на 5%;
- ціна реалізації попередня;
- змінні витрати зменшилися на 10%;
- ставка дисконту дорівнює 9%;

– чиста поточна вартість

$$NPV = -66500 + \sum_{t=1}^5 \frac{6825 \cdot [10 - (3,6 + 2,7)]}{(1 + 0,9)^t} = +31724,64 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.4

Сценарії розвитку проекту

Сценарії	Імовірність	NPV, грн	NPV з урахуванням імовірності, грн
Оптимістичний	0,2	+ 31724,64	+ 6344,93
Очікуваний	0,7	+ 3924,5	+ 2747,15
Песимістичний	0,1	– 61311,74	– 6131,74
У цілому	1		+ 2960,91

Таким чином, з урахуванням імовірності настання кожного сценарію значення чистої поточної вартості проекту дорівнює 2960,91 грн, що свідчить про можливість реалізації цього проекту.

За винятком дуже великих проектів, які залучають значні капітальні інвестиції, аналізу сценаріїв буде досить для того, щоб керівництво одержало уявлення про характеристики рентабельності проекту. Якщо ця робота виконується ретельно, то такий аналіз здатний досить точно показати розподіл екстремальних результатів. Однак через складні взаємозв'язки між змінними він не дуже вдало характеризує центр розподілу значень NPV. Потрібні додаткові сценарії для того, щоб визначити точки між двома екстремальними значеннями. Це збільшить точність прогнозу, і аналітик з більшою впевненістю може визначити центр розподілу значень чистої поточної вартості (NPV). На жаль, відомий спосіб розроблення таких сценаріїв складний і потребує багато часу. Ефективність підвищується в тому випадку, коли роботу проводять за допомогою програмного забезпечення й електронних таблиць.

Сценарний аналіз є досить досконалим інструментом для оцінювання власного ризику інвестиційного проекту, але й цей метод не позбавлений недоліків. Його обмеженість полягає в тому, що розглядаються тільки кілька дискретних значень результатів проекту, тимчасом як у реальності цих значень може бути нескінченно багато.

Могутнішим інструментом аналізу проектної ризику є імітаційне моделювання методом Монте-Карло.

#### **5.4. Імітаційний метод Монте-Карло**

Метод імітаційного моделювання Монте-Карло створює додаткову можливість при оцінюванні ризику за рахунок того, що уможливорює створення випадкових сценаріїв. При застосуванні аналізу ризику використовують велику кількість інформації (як у формі об'єктивних даних, так і у вигляді оцінок експертів) для кількісного опису невизначеності, що існує відносно основних змінних проекту, й для обґрунтованих розрахунків можливого впливу невизначеності на ефективність інвестиційного проекту. Результат аналізу ризику виражається не яким-небудь єдиним значенням NPV, а у вигляді ймовірнісного розподілу всіх можливих значень цього показника. Отже, за допомогою методу Монте-Карло потенційний інвестор буде забезпечений повним набором даних, що характеризують ризик проекту. На цій основі він зможе прийняти зважене рішення про надання коштів.

У загальному випадку метод імітаційного моделювання Монте-Карло являє собою процедуру, за допомогою якої математична модель визначення якого-небудь фінансового показника (у даному випадку – NPV) підлягає ряду імітаційних „прогонів” на комп'ютері; будуються послідовні сценарії з використанням вихідних даних; останні за задумом проекту є невизначеними й тому в процесі аналізу використовують випадкові величини. Процес імітації здійснюється таким чином, щоб випадковий вибір значень із певних імовірнісних розподілів не порушував існування відомих або передбачуваних відносин кореляції серед змінних. Результати імітації збирають і аналізують статистично, для того щоб оцінити ступінь ризику.

Процес аналізу ризику можна поділити на ряд окремих стадій (рис. 5.1).

Перша стадія в процесі аналізу ризику – створення прогнозу моделі. Така модель визначає математичні зв'язки між числовими змінними, які належать до прогнозу вибраного фінансового показника. Як базову модель для аналізу інвестиційного ризику зазвичай використовують модель розрахунку показника NP.

Застосування розрахункової формули NPV в аналізі ризику пов'язано з деякими труднощами. Вони полягають у тому, що при генеруванні випадкових чисел річний грошовий потік являє собою якесь випадкове число, що

підпорядковується певному закону розподілу. У дійсності ж це сукупний показник, що включає множину компонентів. Даний показник змінюється не сам по собі, а з урахуванням зміни обсягу продажів, тобто він корельований з обсягом. Тому необхідно ретельно вивчити цю кореляцію для максимального наближення до реальності.



Рис. 5.1. Стадії процесу аналізу ризику

Загальна прогнозна модель імітується таким чином. Генерується досить великий обсяг випадкових сценаріїв, кожний з яких відповідає певним значенням грошових потоків. Згенеровані сценарії збирають разом і обробляють статистично для встановлення частки сценаріїв, яка відповідає від'ємному значенню NP. Відношення таких сценаріїв до їхньої загальної кількості дає оцінку ризику інвестицій.

Розподіли ймовірностей змінних моделі (грошових потоків) диктують можливість вибору величин з певних діапазонів. Такі розподіли являють собою математичні методи, за допомогою яких визначається питома вага всіх можливих результатів. Такий чином контролюють випадковий вибір значень для кожної змінної під час моделювання.

Необхідність застосування розподілу ймовірностей зумовлена спробами прогнозування майбутніх подій. При звичайному аналізі інвестицій

використовується один тип розподілу ймовірності для всіх змінних, включених до моделі аналізу. Такий тип називають детермінованим розподілом імовірності, і він надає всю ймовірність одному значенню. При оцінюванні наявних даних аналітик обмежений вибором єдиного з множини можливих результатів або зі зведеного показника. Потім аналітик має прийняти, що вибране значення обов'язково реалізується, тобто він присвоює вибраному найбільш обґрунтованим чином показнику (з єдиним значенням) імовірність, що дорівнює одиниці. Оскільки такий розподіл імовірності має єдиний результат, підсумок аналітичної моделі можна визначити на підставі одного розрахунку (або одного „прогону” моделі).

В аналізі ризиків застосовується інформація, що міститься в розподілі ймовірності із множинними значеннями. Саме використання множинних значень замість детермінованих розподілів імовірності й відрізняє імітаційне моделювання від традиційного підходу.

Знаходження випадкових змінних і надання їм відповідного розподілу ймовірності – необхідна умова проведення аналізу ризиків. Успішно завершивши ці етапи, можна перейти до моделювання. Однак безпосередній перехід до моделювання можливий тільки в тому випадку, якщо буде встановлено кореляцію в системі випадкових змінних, включених до моделі. Під кореляцією розуміється випадкова залежність між змінними, що не має чітко визначеного характеру, наприклад залежність між ціною реалізації товару й обсягом продажів.

Наявність у моделі аналізу корельованих змінних може призвести до серйозних перекручень результатів аналізу ризику, якщо ця кореляція не враховується. Фактично наявність кореляції обмежує випадковий вибір окремих значень для корельованих змінних. Дві корельовані змінні моделюються так, що при випадковому виборі однієї з них інша вибирається не вільно, а в діапазоні значень, що управляється змодельованим значенням першої змінної [8].

Хоча об'єктивне визначення точних характеристик кореляції випадкових змінних у моделі аналізу буває дуже рідко, на практиці є можливість установити напрямок таких зв'язків і передбачувати силу кореляції. Для цього застосовують методи регресійного аналізу, у результаті яких отримують коефіцієнт кореляції, що набуває значення від -1 до 1.

Стадія "прогонів" моделі є тією частиною процесу аналізу ризику, на якій усю рутинну роботу виконує комп'ютер. Після того, як усі припущення ретельно обґрунтовано, залишається тільки послідовно прораховувати модель (кожне

перерахування є одним "прогоном") доти, доки не буде отримано достатньо значень для прийняття рішення (наприклад більше 1000).

Під час моделювання значення змінних вибираються випадково в межах заданих діапазонів і відповідно до розподілів імовірностей і умов кореляцій. Для кожного набору таких змінних обчислюється значення показника ефективності проекту. Всі отримані значення зберігаються для наступного статистичного оброблення.

Для практичного здійснення імітаційного моделювання можна рекомендувати пакет "Risk Master", розроблений у Гарвардському університеті. Генерування випадкових чисел цей пакет здійснює на основі використання датчика псевдовипадкових чисел, які розраховуються за певним алгоритмом. Особливістю пакета є те, що він уміє генерувати корельовані випадкові числа.

Остаточна стадія аналізу ризиків – оброблення й інтерпретація результатів, отриманих на стадії „прогонів” моделі. Кожний „прогон” відбиває ймовірність події:

$$p = 100 : n,$$

де  $p$  – імовірність одиничного „прогону”, %;

$n$  – розмір вибірки.

Наприклад, якщо кількість випадкових „прогонів” дорівнює 5000, то ймовірність одного „прогону” становить

$$p = 100 : 5000 = 0,02 \%$$

Як ступінь ризику в інвестиційному проектуванні доцільно використовувати ймовірність одержання від’ємного значення NPV. Ця ймовірність оцінюється на основі статистичних результатів імітаційного моделювання як добуток кількості результатів з від’ємним значенням імовірності одиничного „прогону”. Наприклад, якщо з 5000 „прогонів” від’ємні значення NPV виявляться в 3454 випадках, то ступінь ризику становитиме 69,1 %.

Таким чином, даний метод моделювання дозволяє:

- 1) досліджувати комбінований вплив ризиків;
- 2) аналізувати наслідки нагромадження ризикових ситуацій;
- 3) визначити вплив ризиків на фінансовий стан учасників проекту, який може мати місце у формі затримок в одержанні доходу й збільшенні позики.

Для аналітика існує можливість вибору методики оцінювання власного ризику проекту на основі завдань аналізу, масштабу проекту й тих, що є в наявності, як матеріальних і часових, так і обчислювальних.

## Контрольні запитання

1. Що зазвичай розуміється під невизначеністю й ризиком?
2. Які можливості кількісного опису ризику?
3. Які основні види ризиків властиві інвестиційному проекту?
4. Як описати невизначеність за допомогою найбільш простого способу?
5. Чому невизначена форма задання даних потребує в менеджера меншої відповідальності?
6. Які три підходи до аналізу ризиків у процесі інвестиційного проектування Вам відомі?
7. У чому суть аналізу чутливості?
8. Сформулюйте основні переваги й недоліки аналізу чутливості при аналізі ризиків інвестиційного проекту.
9. У чому зміст аналізу сценаріїв при аналізі ризиків інвестиційних проектів?
10. Які сценарії називаються песимістичними і які – оптимістичними?
11. На основі яких сценаріїв (песимістичних або оптимістичних) інвестор віддає перевагу прийняттю рішення?
12. У чому суть імітаційного моделювання при аналізі ризиків?

## Завдання

**5.1.** Розглянутий проект коштує 500 000 грн, його життєвий цикл становить 5 років, він не має ліквідаційної вартості. У проекті застосовується лінійна амортизація до нульової залишкової вартості. Необхідна ставка прибутковості – 15%, податок на прибуток – 30%. Прогнозований обсяг продажу продукції становить 400 одиниць за рік. Ціна одиниці продукції – 3000 грн, змінні витрати на одиницю продукції – 1900 грн за рік. Припустимо, що ціна одиниці продукції, змінні й постійні витрати визначено з точністю до 5%. Визначте верхню й нижню межі даних показників. Розрахуйте NPV за вихідними даними й NPV для оптимістичного й песимістичного сценаріїв.

**5.2.** Оцінюваний проект має вартість 70 000 грн, тривалість його життя становить 7 років, він не має ліквідаційної вартості. Припустимо, що у проекті застосовується прямолінійна амортизація, її строк – 7 років, ліквідаційна вартість дорівнює 0. Податок – 30%. Прогнозний річний обсяг продажу продукції – 15 000



одиниць. Ціна одиниці продукції становить 5,95 грн, змінні витрати на одиницю продукції – 2,63 грн, постійні витрати – 25 000 грн за рік.

А. Розрахуйте грошовий потік і NPV проекту. Припустимо, що ви оцінюєте точність розрахунків у 25%. Визначте чутливість NPV до змін у прогнозах.

Б. Припустимо, що прогнози мають точність у 5%, крім прогнозів щодо обсягу продажу, точність яких оцінюється в 15%. Розрахуйте NPV для оптимістичного й песимістичного сценаріїв.

**5.3.** Виконайте аналіз чутливості інвестиційного проекту, визначте найважливіші змінні проекту, їхнє граничне значення, припустимі зміни й рейтинг впливу на результативну кількість. Передбачається, що початкові інвестиції проекту становлять 2 млн грн, ціна реалізації – 50 грн, витрати на оплату праці у розрахунку на одиницю продукції – 15 грн, матеріальні витрати – 10 грн, з яких витрати на електроенергію – 8 грн. При нормальному завантаженні виробничих потужностей підприємство зможе виготовляти 600 тис. виробів за рік. Строк реалізації проекту – 8 років, дисконтна ставка – 12%.

**5.4.** Інвестор має інформацію щодо можливого обсягу продажів нового продукту й відповідних імовірностей (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Обсяг продажів нового продукту й відповідних імовірностей

Можлива реакція ринку	Обсяг продажів, шт.	Імовірності
Низький рівень сприйняття	10	0,1
Середній рівень	30	0,3
Високий рівень	45	0,4
Дуже високий рівень	60	0,2

Яке очікуване значення продажів нового продукту?

Яке стандартне відхилення?

**5.5.** Фірма-розробник вугільних родовищ аналізує два взаємовиключних інвестиційних проекти – купівлю родовища А або В. Вугільне родовище А має потребу в початкових інвестиціях \$1000000, очікувані значення грошових потоків від його розроблення – \$200000 щорічно, з 5-го по 15-й роки, і \$400000 щорічно, з

16-го по 25-й роки. Початкові інвестиції в родовище В дорівнюють \$1200000, очікувані грошові потоки – \$150000 протягом 25 років. Вартість капіталу – 10%.

Який інвестиційний проект має бути реалізований?

Якщо ризиковість проекту В висока й до середньоризикової вартості капіталу 10% додається премія за ризик 5%, то чи зміниться інвестиційне рішення?

**5.6.** Розглядаються два інвестиційних проекти з п'ятирічним строком життя. Перший, проект А, можна віднести до категорії "модифікація існуючої виробничої лінії", другий, проект В, – до виробництва, не зв'язаного з існуючим.

Проекти оцінюються на підставі аналізу ризику й розрахунку дисконтної ставки. Очікувані грошові потоки від проектів зазначено в таблиці:

Рік	Проект А	Проект В
0-й	– 250000	– 400 000
1-й	30000	135 000
2-й	40000	135 000
3-й	50000	135000
4-й	90000	135 000
5-й	130000	135 000

Необхідний рівень прибутковості залежно від класу ризику проекту розподіляється таким чином:

Клас ризику проекту	Необхідний рівень прибутковості
Модифікація або розширення існуючої виробничої лінії	15%
Проект, не зв'язаний з існуючим виробництвом	18%
Дослідні й пошукові програми	20%

Визначте NPV проектів з урахуванням ризику.

## 6. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

У процесі виконання завдання студенти мають розробити варіант попереднього бізнес-плану підприємницького проекту. Вибір тематики проекту здійснюється студентом самостійно, за необхідності можна використовувати такий зразковий перелік тем:

1. Організація підприємства з ремонту старих автомобілів.
2. Організація підприємства з випуску кондитерських виробів.
3. Організація підприємства з випуску макаронних виробів.
4. Організація підприємства з виробництва міксерів.
5. Організація підприємства з розфасовування чаю.
6. Організація підприємства з випуску парфумерної продукції.
7. Організація підприємства з виробництва добрив.
8. Організація підприємства з виготовлення запасних частин для автомобілів.
9. Організація підприємства з надання перукарських послуг.
10. Організація підприємства зі створення інтернет-кафе.
11. Організація підприємства з придбання в населення й перероблення сільгосппродукції.

Під час бізнес-проекткування студентом мають бути освітлені такі питання:

1. Комерційний аналіз:
  - 1.1. Опис компанії.
  - 1.2. Аналіз галузі.
  - 1.3. Опис товару або послуги.
  - 1.4. Оцінка місткості ринку товару або послуги.
  - 1.5. Аналіз конкурентів.
  - 1.6. Сегментація споживачів.
  - 1.7. Визначення споживчої вартості товару.
2. Технічний аналіз:
  - 2.1. Місце розташування (місце реалізації проекту).
  - 2.2. Масштаб проекту, можливість збільшення масштабу виробництва.
  - 2.3. Технологія.

- 2.4. Устаткування, організація його експлуатації й ремонту.
- 2.5. Інфраструктура.
- 2.6. Схема підприємства.
- 2.7. Організація підготовки й здійснення проекту.
- 2.8. Графік виконання проекту.
- 2.9. Підготовка й освоєння виробництва.
- 2.10. Забезпечення якості.
- 2.11. Розрахунок витрат на здійснення проекту.
- 2.12. Матеріально–технічне постачання.
- 2.13. Поточні витрати виробництва й збуту.
3. Екологічний аналіз:
  - 3.1. Вплив проекту на навколишнє середовище.
  - 3.2. Заходи щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища.
4. Соціальний аналіз:
  - 4.1. Оцінювання соціального оточення проекту.
  - 4.2. Населення проекту.
5. Інституціональний аналіз:
  - 5.1. Зовнішні фактори.
  - 5.2. Внутрішні фактори.
6. Фінансовий аналіз:
  - 6.1. Оцінка фінансового стану підприємства.
  - 6.2. Прогноз обсягів продажів і витрат на проект.
  - 6.3. Джерела фінансування й бюджет проекту.
  - 6.4. Розрахунок грошових потоків за періодами реалізації проекту.
  - 6.5. Визначення основних фінансових показників.
7. Аналіз ризиків:
  - 7.1. Розрахунок точки беззбитковості.
  - 7.2. Визначення найбільш значущих ризиків проекту.
  - 7.3. Оцінювання чутливості проекту до зміни умов здійснення.
  - 7.4. Сценарний аналіз проекту.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Верба В.А. Проектний аналіз: підруч. / В.А. Верба, О.А. Загородніх. – К.: КНЕУ, 2000. – 322 с.
2. Проектний аналіз: навч. посіб. / під ред. С.О. Москвіна. – К.: Лібра, 1999. – 368 с.
3. Савчук В.П. Аналіз і розробка інвестиційних проектів: навч. посіб. / В.П. Савчук, С.І. Прилипко, Є.Г. Величко. – К.: Абсолют–В, Ельга, 1999. – 304 с.
4. Бланк І.А. Інвестиційний менеджмент / І.А. Бланк. – Донецьк: МП "ІТЕМ" ЛТД, "Юнайтед Лондон Трейд Лімітед", 1995. – 448 с.
5. Богатин Ю.В. Инвестиционный анализ: учеб. пособие для вузов / Ю.В. Богатин, В.А. Швандар. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2000. – 286 с.
6. Финансовый менеджмент. Теория и практика: учеб. / под ред. Е.С. Стояновой. – 3-е изд. – М.: Перспектива, 1998. – 656 с.
7. Ковалев В.В. Финансовый анализ / В.В. Ковалев. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 512 с.
8. Гавва В.М. Оцінка підприємницьких ризиків і формування ринкової стратегії: навч. посіб. / В.М. Гавва. – Х.: Держ. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 1999. – 107 с.

**Узун Дмитро Дмитрович**

## **ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ**

Редактор А.М. Ємленінова

Зв. план, 2008

Підписано до друку 24.10.2008

Формат 60 X 84 1/16. Папір офс. № 2. Офс. друк

Ум. друк. арк. 5,6. Обл.-вид. арк. 6,37. Наклад 100 прим. Замовлення 467. Ціна вільна

---

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського

"Харківський авіаційний інститут"

61070, Харків-70, вул.Чкалова,17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр "ХАІ"

61070, Харків-70, вул.Чкалова,17

[izdat@khai.edu](mailto:izdat@khai.edu)