

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
„Харківський авіаційний інститут”

Д.Д. Узун, Ю.О. Узун

ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ
ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний посібник

Харків „ХАІ” 2011

УДК 330.322 (075.8)

УЗ4

Рецензенти: канд. екон. наук, доц. І.В. Юлегіна,
канд. техн. наук О.Ф. Авраменко

Узун, Д.Д.

УЗ4 Проектний аналіз до самостійного вивчення дисципліни
[Текст]: навч. посіб. / Д.Д. Узун, Ю.О. Узун. – Х.: Нац. аерокосм.
ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 74 с.

Висвітлено матеріали відповідно до програми навчальної дисципліни «Проектний аналіз», який викладається студентам зі спеціальності «Економіка підприємства». Наведено методику аналізу інвестиційного проекту й варіанти контрольної роботи для студентів усіх форм навчання. Дано перелік літератури до самостійного виконання роботи.

Для студентів денної й заочної форм навчання економічних спеціальностей, а також для всіх осіб, що зацікавлені у підвищенні свого рівня економічної освіти.

Іл. 4. Табл. 23. Бібліогр.: 14 назв

© Узун Д.Д., Узун Ю.О., 2011
© Національний аерокосмічний
університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2011

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Проектний аналіз як методологія та навчальна дисципліна. Концепція та життєвий цикл проекту	5
2. Концепція витрат і вигід у проектному аналізі.....	15
3. Цінність грошей у часі та проектний грошовий потік.....	17
4. Стандартні фінансові та неформальні критерії прийняття рішень....	26
5. Динамічний аналіз беззбитковості проекту.....	31
6. Оцінювання й прийняття проектних рішень за умов ризику та невизначеності.....	35
6.1. Загальні поняття невизначеності й ризику.....	35
6.2. Аналіз чутливості.....	35
6.3. Аналіз сценаріїв.....	38
6.4. Імітаційний метод Монте–Карло.....	39
7. Типові приклади й задачі.....	42
7.1. Концепція та життєвий цикл проекту.....	42
7.2. Поняття витрат у проектному аналізі.....	42
7.3. Цінність грошей у часі. Поняття майбутньої й теперішньої вартостей. Грошовий потік.....	44
7.4. Принципи оцінювання ефективності проектних рішень.....	50
7.5. Динамічний аналіз беззбитковості проекту.....	52
7.6. Поняття ризику та невизначеності. Класифікація проектних ризиків.....	56
8. Рекомендації до виконання контрольної роботи.....	58
8.1. Тематика теоретичної частини розрахункової роботи.....	58
8.2. Початкові дані до практичної частини контрольної роботи....	62
9. Приклад розрахунку контрольної роботи	64
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	73

ВСТУП

В умовах сучасної ринкової економіки дуже важливу роль відіграє конкуренція на ринку ресурсів. Дуже часто інвестиції в суспільному секторі фінансуються за рахунок доходів, які мають походження з приватного сектору. Обґрунтування таких інвестицій має містити відповідні докази того, що вони також мають конкретні результати, які є значущими для суспільства.

Спрямованість використання проектного аналізу має декілька напрямків, по-перше – це безпосередньо аналіз результатів проекту, по-друге – це обґрунтування найкращого з низки альтернативних варіантів.

Історично так склалося, що проектний аналіз застосовували для оцінювання як соціально значущих, так і суто комерційних проектів. Поширення використання принципів та інструментарію аналізу проектів було викликано розширенням економічної ролі держави й ростом суспільного сектору в країнах, що розвиваються.

Відповідь на запитання щодо залучення фінансових ресурсів стосовно впровадження нових продуктів або послуг, що здійснюються впливовими фінансовими організаціями на підтримку урядових програм, буде залежати від того, наскільки, з погляду потреб суспільства, життєздатним виявиться проект, оцінювання ефективності якого проводили з використанням інструментарію проектного аналізу.

Таким чином, у зв'язку з наведеним вище метою контрольної роботи є оволодіння практичними навичками оцінювання доцільності реалізації інвестиційного проекту щодо виробництва інноваційного продукту шляхом підвищення продуктивності основних фондів у рамках існуючого промислового підприємства.

1. ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ ЯК МЕТОДОЛОГІЯ ТА НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА. КОНЦЕПЦІЯ ТА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПРОЕКТУ

Існує велика різноманітність визначень поняття «проект», що пояснюється передусім різними методологічними підходами. Наведемо кілька з них.

Проект – це:

– унікальний процес, що складається з набору координованих і керованих дій з датами початку й завершення для досягнення мети відповідно до визначених вимог, що містять обмеження за часом, вартістю й ресурсами;

– будь-що, що планується чи замислюється, велике починання;

– певне підприємство з початку встановленими цілями, досягнення яких означає завершення проекту;

– окреме підприємство з конкретними цілями, які часто містять вимоги до часу, вартості й якості результатів, що досягаються.

Найважливішими складовими тлумачення проекту є чітка орієнтація на результативність заходів, необхідність їх досягнення у визначений проміжок часу в умовах обмеженості ресурсного забезпечення.

Предметом проектного аналізу є обґрунтування доцільності використання обмежених людських, матеріальних і фінансових ресурсів для досягнення мети й цілей проекту.

Мета проектного аналізу – визначення обсягу робіт, графіка їх виконання й необхідних витрат; інакше кажучи, виконання конкретної роботи в рамках відведеного бюджету до заданого моменту.

Використання проектного аналізу дає можливість ефективно вирішити такі завдання:

- освоєння основ ринкової економіки щодо розроблення, експертизи й оцінювання проектів;

- ознайомлення з основними концептуальними поняттями, методами й підходами проектного аналізу, що використовують у міжнародній практиці;

- удосконалення процесів прийняття рішень при розробленні та реалізації проекту.

Основними складовими проектного аналізу є такі:

– *концепція проекту*, що визначає його основні особливості як об'єкта дослідження;

– *фази та стадії життєвого циклу*;

– *принципи*, на яких базується проектний аналіз;
– *критерії відбору і оцінювання* проектів, які базуються на результатах комерційного, технічного, інституційного, екологічного, соціального, фінансового і економічного аналізу.

Проектний аналіз складається з таких функціональних елементів:

- фінансового;
- економічного;
- технічного;
- комерційного;
- екологічного;
- організаційного;
- соціального.

Методи наукового пізнання перебувають (принаймні мають перебувати) в органічному взаємозв'язку. Проте їх справжній взаємозв'язок можна збагнути лише в світлі всезагального методу, роль якого відіграє діалектика. Саме завдяки діалектиці кожному із методів наукового пізнання відводиться своє місце й роль у складному і суперечливому процесі осягнення секретів буття.

Методологія – це система принципів і засобів організації та побудови теоретичної та практичної діяльності, а також учення про цю систему.

Методологія проектного аналізу спирається на систему 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 наявно можливих.

Дуже важливу роль при розгляді проектних рішень відіграє **принцип обумовленості**. Адекватне оцінювання проекту, в основу якої покладено економічні цінності, можливе лише при чіткому розмежуванні вигід і витрат, які, в свою чергу, зумовлені рішенням про реалізацію проекту чи відмову від нього. Проектний аналіз концентрує увагу на тих змінних, значення яких змінилося внаслідок прийняття проекту чи відмови від нього. Тому при розрахунках оцінювання проекту базується на тих потоках грошових коштів, значення яких безпосередньо пов'язано з реалізацією проекту.

Наступним принципом проектного аналізу є розгляд кількісного значення впливу змін, які безпосередньо співвідносяться з

прийняттям проекту чи його відхиленням. Цей **принцип** називають **маржинальним**, або принципом **прирісної природи**. Концепція останньої вимагає, щоб в аналізі проекту використовували значення не загальної чи середньої величини, а приріст змінної, обумовлений реалізацією проекту.

Проектний аналіз виходить з необхідності розглядати ситуацію «з проектом» і «без проекту», оскільки цей принцип дозволяє порівняти, що відбудеться з часом у приватному бізнесі або конкретному регіоні чи країні при реалізації проекту і як ситуація розвиватиметься у випадку відмови від проекту. Характерною особливістю принципу **порівняння «з проектом» і «без проекту»** є врахування очікуваних з часом змін у потоках вигід і витрат для ситуації як з проектом, так і без проекту.

Оскільки оцінювання очікуваних вигід і витрат проекту нерозривно пов'язана зі зміною цінності грошей у часі, проектний аналіз вимагає встановити часовий горизонт проекту та його тривалість. Тому важливішим принципом проектного аналізу є **визначення строку початку і завершення проекту**, а також часу, коли проект почне приносити прибуток. Зміна (скорочення чи подовження тривалості проекту) впливає на доходи та витрати проекту. Тривалість проекту — це час його існування, який не залежить від періоду привабливості чи непривабливості проекту.

До основних властивостей проекту, за якими вони можуть бути класифіковані на типи й види, відносять: **масштаб, складність, якість й тривалість**. Але кількість класифікаційних ознак може бути більш значною. Традиційно можна навести таку класифікацію проектів (рис.1.3, 1.4).

За **масштабом** проекти класифікуються на такі:

- 1) малі;
- 2) середні;
- 3) великі;
- 4) мегапроекти.

Малі проекти – це невеликі за масштабом, прості й обмежені обсягами. Так, на практиці до них відносять проекти вартістю до 10 млн американських доларів і працевтратами – до 40 – 50 тисяч людино-годин; до *середніх* – від 10 до 50 млн американських доларів, до *великих* – 50-100 млн американських доларів, до *надвеликих* – більше 100 млн американських доларів.

За **складністю** проекти традиційно поділяють на *монопроекти*, *мульти-* й *мегапроекти*. Але існує й інший підхід, згідно з яким за

даною ознакою виділяють: прості, організаційно-складні, технічно-складні, ресурсно-складні, комплексно-складні.

Монопроект – це окремий проект певного виду й масштабу.

Мультипроект – це комплексний проект, який складається з декількох монопроектів, що вимагає багатьох заходів проектного управління.

Мегапроект – це комплексний проект розвитку регіонів, секторів економіки, який складається з декількох монопроектів і мультипроектів, що поєднані однією метою.

Таким чином, мегапроект являє собою цільові програми, що містять декілька взаємозв'язаних проектів, що об'єднані однією метою, ресурсами й часом. Ці програми бувають як міжнародними, національними, регіональними, так і міжгалузевими, галузевими, змішаними. Як правило, програми формують, підтримують і координують на верхньому рівні управління: державному, республіканському, муніципальному.

Мегапроекти мають такі відмітні риси:

- велику вартість (до 1 млрд доларів і вище);
- капіталомісткість – потреба у фінансових коштах у таких проектах, як правило, вимагає нетрадиційних форм фінансування зазвичай силами консорціуму фірм;
- трудомісткість – 2 млн людино-годин на проектування, 15-20 людино-годин на будівництво;
- довготривалість реалізації – 5-7 і більше років;
- необхідність залучення до участі інших країн;
- віддаленість районів реалізації, тобто додаткові витрати;
- вплив на соціальне та культурне середовище регіону або країни загалом.

Найбільш характерним прикладом галузевого мегапроекту є проекти, що запроваджують у паливно-енергетичному комплексі.

За вимогами до **якості** й засобами її забезпечення проекти бувають *бездефектними, модульними й стандартними*.

Бездефектні проекти – як домінуючий фактор виступає підвищена якість. Як правило, вартість бездефектних проектів досить велика й вимірюється сотнями мільйонів, а у деяких випадках і мільярдами доларів – наприклад, атомні електростанції.

Основні вимоги, що пред'являють:

- загальний план проекту, що поєднує проектно-кошторисні й будівельно-монтажні роботи;
- сумісний графік будівництва;

- попередній запуск окремих технологічних ліній, що дозволяє своєчасно перевірити й забезпечити якість усіх систем проекту;
- використання спеціально розробленої програми аналізу проблем, пов'язаних з проектом, що дозволяє своєчасно їх викрити й виправити;
- застосування максимально гнучкої системи управління проектом, що дозволяє своєчасно викрити й виправити виниклі проблеми.

Сутність модульного будівництва полягає в тому, що більша частина майбутнього проекту виробляється не на місці майбутньої експлуатації. Після виготовлення такі модулі транспортують і встановлюють на місці майбутньої експлуатації. Цей метод є ефективним для промислових об'єктів, що споруджують у віддалених і погано доступних місцях із нерозвинутою виробничою й соціальною інфраструктурою.

Тривалість реалізації – поділяють на короткострокові (до трьох років), середні (від трьох до п'яти років) й мегапроекти (більше п'яти років).

Життєвий цикл проекту (ЖЦП)

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

Передінвестиційна фаза має такі стадії: визначення інвестиційних можливостей, аналіз альтернативних варіантів і попередній вибір проекту – попереднє техніко-економічне обґрунтування, висновок з проекту і рішення про інвестування .

Інвестиційна фаза має такі стадії: встановлення правової, фінансової й організаційної основ для здійснення проекту, придбання й передача технологій, детальне проектне опрацювання і укладання контрактів, придбання землі, будівельні роботи й встановлення обладнання, передвиробничий маркетинг, набір і навчання персоналу, здача в експлуатацію й запуск.

Фаза експлуатації розглядається як у довгостроковому, так і в короткостроковому планах. У короткостроковому плані вивчають можливе виникнення проблем, пов'язаних із застосуванням обраної технології, функціонуванням обладнання або з кваліфікацією персоналу. У довгостроковому плані до розгляду беруть обрану стратегію й сукупні витрати на виробництво й маркетинг, а також надходження від продажів.

Досить детальну характеристику фаз життєвого циклу проекту показано на рис. 1.1.

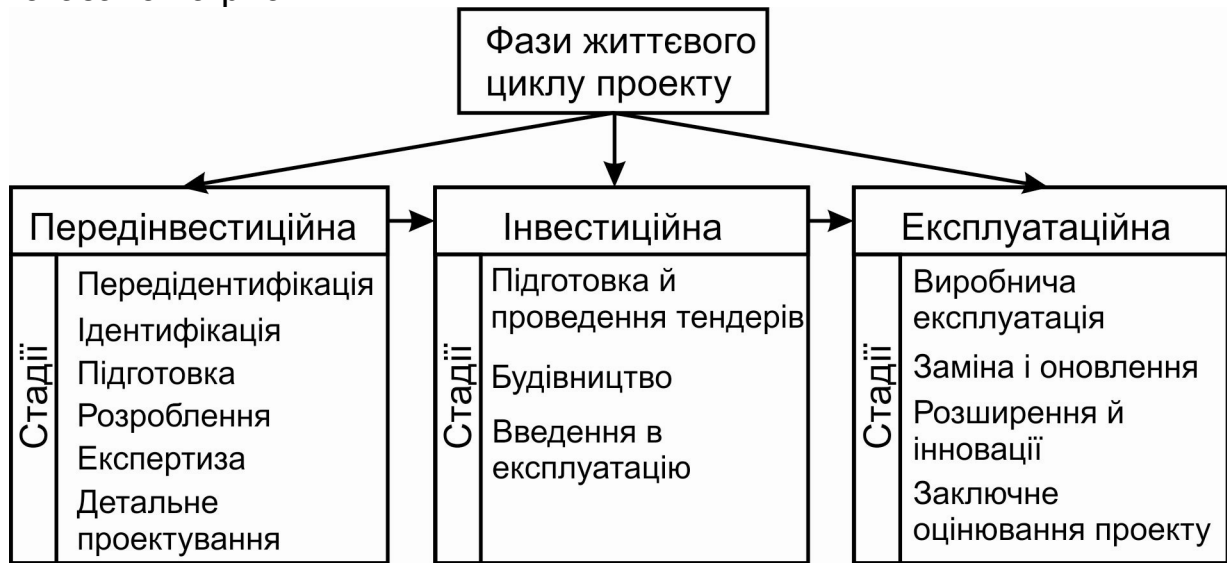


Рис. 1.1. Фази життєвого циклу проекту (UNIDO)

Універсальним підходом до визначення робіт, які відносяться до різних фаз і стадій ЖЦП, є **підхід Всесвітнього банку**, що визначає шість стадій, які відіграють важливу роль у більшості проектів:

- ідентифікація,
- розроблення,
- експертиза,
- переговори,
- реалізація,
- завершальне оцінювання.

Ці стадії об'єднано в дві фази: **фаза проектування** – перші три стадії; **фаза впровадження** – останні три стадії .

Ідентифікація – стосується вибору або генерування таких ґрунтовних ідей, які можуть забезпечити виконання важливих завдань розвитку.

На цій стадії слід скласти перелік усіх можливих ідей, придатних для досягнення цілей економічного розвитку. На подальших стадіях циклу проекту ці та інші ідеї буде уточнено і піддано дедалі ретельнішому аналізу в міру просування за стадіями проекту з метою остаточного визначення тієї комбінації заходів, що найкращим чином забезпечить досягнення цілей проекту.

Проект може вважатися вивіреном і готовим для передачі на стадію розроблення за дотримання таких умов:

- проведено відбір альтернативних варіантів проекту;
- ідентифіковано основні організаційні й політичні проблеми, які можуть вплинути на долю проекту, і визначено, що вони можуть бути розв'язані;
- визначено очікувані вигоди й витрати;
- існує цілковита підтримка як влади, так й інших учасників проекту.

Після того, як проект пройшов першу стадію циклу (ідентифікацію), необхідно прийняти рішення, чи варто продовжувати розгляд ідеї. Розпочинається стадія розроблення. Для цього потрібне послідовне уточнення проекту за всіма його параметрами, а саме за його технічними характеристиками, урахування його впливу на навколишнє середовище, ефективності й фінансової здійсненності, прийнятності із соціальних і культурних міркувань, а також масштабності організаційних заходів.

Розроблення проекту містить звуження кола запропонованих на першій стадії циклу ідей шляхом детальнішого їх вивчення. Можливе проведення кількох типів досліджень, у тому числі попереднє інженерне проектування, аналіз економічної й фінансової здійсненності, розгляд систем адміністративного управління, які необхідні для успішного здійснення проекту й подальшої його експлуатації, оцінювання альтернативних варіантів під виглядом захисту навколишнього середовища, оцінювання впливу проекту на місцеве населення і його найуразливіші групи, тощо.

Процес, який починається зі стадії ідентифікації проекту, триває на стадіях розроблення й експертизи й приводить, врешті-решт, до рішення про можливість інвестування коштів для його реалізації. Як зазначено вище, це не однаковий і послідовний, а альтернативний процес, коли доводиться повертатися до вже пройдених етапів, змінювати сформовані перед тим ідеї, вибирати оптимальний варіант шляхом порівняння наявних варіантів з огляду на їх відносну вартість і прибутковість, аналізувати з різним ступенем детальності технічні, екологічні, економічні, фінансові, соціальні й організаційні аспекти проекту.

Уточнення цілей проекту й засобів їх досягнення становить важливу частину діяльності щодо розроблення проекту.

Скринінг має встановити, чи варто здійснювати проект і який з варіантів проекту є найкращим для досягнення його цілей. Цей різновид аналізу проводять для з'ясування здійсненності або

обґрунтування проекту в цілому і з огляду на його основні параметри: технічну здійснимість, вплив на навколишнє середовище, комерційну обґрунтованість, організаційні заходи, соціальні й культурні аспекти, фінансову і економічну ефективність. Кожен із цих параметрів аналізують, а для одержання загальної картини застосовують метод послідовного наближення.

Завданням скринінгу не є з'ясування, чи досить економічно доцільною є конкретна ідея проекту, а необхідність його фінансування й здійснення.

Скринінг покликаний знайти краще з можливих рішень у заданих умовах і показати, як проект може видозмінити ці умови.

Масштаб і тривалість скринінгу залежать від виду й типу проекту. Оскільки скринінг вимагає значних коштів на розроблення проекту, неминуче виникає питання, чи виправдані такі витрати. Але ті, хто готує план проведення аналізу, мають усвідомлювати, що надмірна економія коштів недоречна, оскільки добре проведений скринінг багаторазово окупиться завдяки подальшій економії коштів, необхідних для його реалізації.

Експертиза забезпечує остаточну оцінку усіх аспектів проекту перед запитом чи рішенням про його фінансування.

На заключному етапі розроблення проекту готують детальне обґрунтування його доцільності й здійсненності із зазначенням тих компонентів проекту, які дадуть максимальний прибуток.

На стадії експертизи увагу, як правило, зосереджують на оптимальному варіанті. Проводять докладне вивчення фінансово-економічної ефективності, факторів невизначеності й ризиків, а також окремих змін у керівництві або політиці, які можуть вплинути на успіх здійснення проекту.

Експертиза проекту може здійснюватись як особами, що проводили передінвестиційні дослідження й розроблення проекту, а також сторонніми експертами. Експертиза забезпечує детальний аналіз усіх аспектів проекту і його наслідків. На цьому етапі закладається основа для реалізації проекту. План проекту, прийнятий на етапі експертизи, є базою для оцінювання успішності проекту.

Комерційна експертиза вимагає проведення аналізу: доступності, якості ресурсів й їх вартісної оцінювання; попиту на продукцію, заходів щодо маркетингу і ймовірних цін; витрат і прибутків для визначення комерційної життєздатності суб'єкта.

Технічна експертиза містить оцінку: масштабу проекту; процесів, матеріалів, обладнання й надійності технічних систем; придатності

технічного плану для місця розташування проекту; доступності й якості потрібних для проекту ресурсів; рівня сервісу й надійності існуючої інфраструктури, яку використовуватиме проект; строків і графіка виконання технічних вирішень для реалізації проекту.

Екологічна експертиза дозволяє оцінити вплив проекту на навколишнє середовище, а саме :забруднення повітряного басейну, ґрунтів і водойм; зниження біологічної різноманітності; перевезення, використання або віддалення небезпечних чи токсичних відходів; засоленість й заболоченість земель.

Соціальна експертиза вирішує: якою мірою люди, що мають отримати вигоду від проекту, мають доступ або контролюють виробничі ресурси району; яким чином структура родини поліпшує чи погіршує перспективи успіху проекту; чи мають дрібні виробники доступ до інформації про ширші ринки збуту й регіональну економіку; яким чином система землекористування й землеволодіння, а також можливості альтернативного працевлаштування можуть вплинути на ступінь зацікавленості у видах діяльності, запропонованих згідно з проектом, для заданих одержувачів вигоди від його реалізації.

Інституційні аспекти експертизи містять: обґрунтування можливостей реалізації проекту в існуючому політичному, економічному й правовому середовищі; мотивацію формування команди проекту; оцінювання потенціалу й структури організації, що здійснює проект; визначення організаційних змін, необхідних для успішної реалізації проекту; визначення критеріїв, які використовують для оцінювання правильної й раціональної організації.

Фінансова експертиза дає змогу перевірити фінансову життєздатність проекту і визначити заходи, необхідні для обґрунтованого фінансового управління проектом. Крім того, фінансова експертиза може також брати до уваги деякі або усі наведені нижче фактори: рентабельність проекту; фінансові наслідки для замовників або інвесторів проекту, включаючи оцінювання ризиків; стандарти фінансової діяльності, яких слід дотримуватися під час здійснення проекту.

Фінансова експертиза містить поточну й перспективну оцінку бухгалтерського балансу; звіту про прибутки й збитки; руху коштів; можливості фінансування за допомогою різних джерел.

Економічна експертиза дозволяє оцінити: чи є виправданим використання проектом національних ресурсів з огляду на наявність конкурентного попиту на ці ресурси; вигоди, які буде одержано в

результаті реалізації проекту, для суспільства в цілому; необхідні стимули для різних учасників проекту.

На стадії **переговорів** інвестор і замовник, який хоче одержати фінансування під проект, докладають зусиль для того, щоб дійти згоди щодо заходів, необхідних для забезпечення успіху проекту. Досягнуті домовленості потім оформлюють як документально зафіксовані юридичні зобов'язання. Після проведення переговорів складають протокол намірів, меморандум або інші документи, що відображають досягнуті домовленості.

Під **реалізацією** проекту розуміють виконання необхідних робіт для досягнення його цілей. На стадії реалізації проводять контроль і нагляд за всіма видами робіт чи діяльності в міру розвитку проекту. Порядок проведення контролю й інспекції має бути погоджено на стадії переговорів.

Робота, проведена на попередніх стадіях циклу проекту (ідентифікація, розроблення й експертиза проекту), спрямована на успішне здійснення проекту. При ретельній підготовці на цих стадіях проект набирає завершеної форми, коли визначено чіткий план дій, що розподіляє обов'язки й відповідальність учасників проекту. Реалізація проекту починається з планування.

На стадії **завершального оцінювання** визначають ступінь досягнення цілей проекту, із набутого досвіду роблять висновки для його використання в подальших проектах. У перебігу цієї стадії треба порівняти фактичні результати проекту із запланованими.

Завершальне оцінювання передбачає ретроспективний аналіз проекту. Його проводять переважно тоді, коли проект після здійснення перебував в експлуатації від двох до трьох років. Важливим моментом проведення такого завершального оцінювання є встановлення причин успіху або провалу проекту.

Ретроспективність – перевага завершального оцінювання. З цього погляду у ході оцінювання майже напевно можна знайти шляхи, за допомогою яких вдалося б досягти кращих результатів.

Щоб використання досвіду дало максимальну користь, усі проекти слід було б піддати завершальній перевірці. Оскільки це навряд чи є здійсненним, процес перевірки має охопити, принаймні, всі великі й інші особливо важливі проекти, а також певну випадкову вибірку з інших проектів.

2. КОНЦЕПЦІЯ ВИТРАТ І ВИГІД У ПРОЕКТНОМУ АНАЛІЗІ

Цінність проекту – різниця між вигодами та витратами, тобто [1]

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

Аналіз вигід і витрат є основою для прийняття рішення щодо інвестиційного проекту. Він дає можливість оцінити перевищення вигід від реалізації цього проекту над витратами на його впровадження.

Цілі кожного з учасників проекту не однакові. Для підприємств і організацій незалежно від форм власності основною метою є отримання якомога більшого прибутку, а для суспільства загалом – підвищення суспільного добробуту, збільшення кількості робочих місць для зниження рівня безробіття, забезпечення національної безпеки та ін.

У проектному аналізі розрізняють **явні** та **неявні вигоди** й **витрати**. До **явних** відносять такі матеріальні вигоди (витрати), які зумовлені збільшенням (зменшенням) витрат або отриманням додаткових доходів (витрат), величина яких піддається кількісному і якісному визначенню, і використовуються для підрахунків під час здійснення фінансового аналізу інвестиційного проекту.

До **неявних** вигід (витрат) належать такі, що не піддаються кількісному і якісному визначенню, проте обов'язково враховуються в економічному оцінюванні проекту з позиції оцінювання суспільства. З позиції економічного аналізу для оцінювання вигід і витрат вартість ресурсів, продуктів і послуг визначають на альтернативній основі. Здебільшого неявні вигоди й витрати зустрічаються в проектах соціального, рекреаційного, природоохоронного спрямування і там, де переважають фактори впливу на проект зовнішнього середовища і де немає нормативної бази для компенсації суспільству (населенню) збитків, прямих чи опосередкованих.

Із позиції положень економічного аналізу є поняття **альтернативної вартості**. Вона необхідна за наявної обмеженості ресурсів. Якщо ж такої обмеженості для даного проекту не існує і всі потреби суспільства у будь-який період можуть бути задоволені, відпадає потреба обирати альтернативні варіанти проекту або здійснювати визначення альтернативної ціни, вартості.

Проте будь-які ресурси мають свою обмеженість, оскільки потенційно в якийсь майбутній період часу вони можуть бути використані для інших потреб, для інших проектів. Наприклад, та ж

сама земельна ділянка може бути використана у майбутньому під забудову житла і соціального побуту, об'єктів виробничого чи спортивно-оздоровчого призначення тощо. Отже, альтернативна вартість – це втрачена вигода від використання обмежених ресурсів для досягнення однієї мети замість іншої або одного з найкращих варіантів, що залишилися.

При розгляді фінансових складових проектного аналізу основним є досягнення максимальної різниці між доходом і витратами, тобто досягнення максимального прибутку. Кожна додаткова витрата зменшує цю різницю, і тому ціна за такі витрати може служити як засіб оцінювання альтернативної вартості. Але для суспільства альтернативна вартість буде інакшою.

Ринкові ціни не завжди можуть бути нормальним показником альтернативної вартості з позиції суспільства, для якого вартість товарів продажу має базуватися на граничній вартості. А вона може визначатися на підставі ціни, яку суспільство має заплатити за аналогічну імпорتنу продукцію.

Отже, у проектному аналізі кожна вартість, що застосовується для фінансового з позиції підприємства або економічного аналізу виходячи з її впливу на національний дохід, є альтернативною вартістю, а концепція її є ключовою в проектному аналізі.

3. ЦІННІСТЬ ГРОШЕЙ У ЧАСІ ТА ПРОЕКТНИЙ ГРОШОВИЙ ПОТІК

Проектний аналіз виконують на підставі використання відповідних методів, принципів і засобів, що є в арсеналі теоретичної та прикладної економіки.

Один із принципів проектного аналізу полягає в тому, що потрібно порівняти вигоди і витрати, що виникають у різний проміжок часу, зважаючи на те, що життєвий цикл проекту досить тривалий і що ціна протягом цього циклу змінюється з урахуванням норми прибутку, якою часто буває відсоток за кредит, інфляція, ризику тощо. Тому є потреба розібратися в такому понятті, як **вартість грошей у часі**. Воно означає, що грошова одиниця, отримана вчора, коштує більше, ніж отримана сьогодні, що, наприклад, вартість долара сьогодні вища, ніж буде через рік.

В економічному та фінансовому аналізі вимірювання теперішньої і майбутньої вартості здійснюється однією грошовою міркою, яка має назву **приведення**, або **дисконтування**. Ці ж прийоми застосовують й у проектному аналізі.

Майбутня вартість (future value) – сума інвестованих у даний час коштів, на яку вони мають перетворитися через відповідний проміжок часу з урахуванням певної ставки відсотка.

Під ставкою відсотка розуміють вимір часової вартості грошей (через рік, два і т. ін.), суму відсотка на інвестиції, яка може бути отримана за даний проміжок часу.

Якщо інвестування здійснюється у короткому проміжку часу, то користуються **простим відсотком** – сумою, що нараховано на початкову вартість вкладу в кінці одного періоду.

Якщо інвестування здійснюється у тривалому періоді, то користуються **складним відсотком**. Сума доходу, що утворюється в результаті інвестування за умови, що суму нарахованого відсотка не виплачують після кожного періоду, а приєднують до суми основного вкладу й у подальшому платіжному періоді вона сама приносить дохід.

Процес зростання основної суми за рахунок нагромадження відсотків називається **нарахуванням складного відсотка**. А сума, отримана в результаті нагромадження відсотків, називається майбутньою вартістю суми вкладу, на який після закінчення періоду здійснюється нарахування. Початкова ж сума вкладу називається **теперішньою**, або **поточною, вартістю**.

Процес, за якого гроші рухаються від поточного часу до

майбутнього (за заданої початкової суми та ставки відсотка), є **накопиченням (компаундуванням)**; процес, за якого гроші рухаються від майбутнього часу до теперішнього (за заданої майбутньої суми та ставки дисконту), є **дисконтуванням**.

Отже, **компаундування** (складне нарахування) – операція, що дозволяє визначити величину остаточної майбутньої вартості за допомогою складних відсотків.

Дисконтування – процес визначення теперішньої вартості потоку готівки шляхом коригування майбутніх грошових надходжень за допомогою коефіцієнта дисконтування.

Зв'язок між вартістю грошей у теперішній і майбутній час можна зобразити схематично (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Структурно-логічна схема зв'язку між вартістю грошей у теперішній і майбутній час [3]

Ануїтет (annuity) (рента) – це серія рівновеликих платежів (внесків) протягом визначеної кількості періодів. Розрізняють звичайний та авансовий ануїтет.

За **звичайного ануїтету** платежі здійснюються наприкінці кожного періоду (постномерандо), за **авансового** – на початку кожного періоду (пренумерандо).

Ануїтет може бути вихідним грошовим потоком підприємця (здійснення періодичних рівновеликих внесків на рахунок банківської установи) або вхідним грошовим потоком (надходження орендної плати, яка найчастіше встановлюється однаковою фіксованою сумою).

При розробленні оптимальних фінансових рішень у конкретних ситуаціях потрібно оцінити майбутню вартість інвестованих грошових коштів. Обчислення майбутньої вартості грошових вкладень FV_n , інвестованих на термін n років, здійснюється за формулою

$$FV = PV(1 + r)^n, \quad (3.1)$$

де FV – майбутня вартість;

PV – теперішня вартість грошових коштів, інвестованих у початковий період, грош. од.;

r – відсоткова ставка в теперішньому, або реальному, значенні, коефіцієнт; n – кількість періодів, на які роблять вкладення (рік, квартал, місяць, день);

$(1 + r)^n$ – коефіцієнт (фактор) майбутньої вартості для r і n .

Процес, за якого при заданих значеннях PV і r потрібно знайти величину майбутньої вартості інвестованих коштів до кінця певного періоду часу n , називають **операцією нарощування**.

У фінансовому аналізі під стандартним часовим інтервалом прийнято розглядати один рік (360 днів).

У разі, коли додатково обумовлюють частоту виплати відсотків на вкладені кошти протягом року, формула розрахунку майбутньої вартості капіталу є такою:

$$FV = PV\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{nm}, \quad (3.2)$$

де r – річна ставка, коефіцієнт;

m – кількість нарахувань за рік, одиниць;

n – термін вкладення грошових коштів, роки.

Теперішня вартість грошей визначають за допомогою формули

$$PV = \frac{FV_n}{(1 + r)^n}. \quad (3.3)$$

Якщо нарахування відсотків планується (чи відбулося) більше ніж один раз на рік, формула для визначення теперішньої вартості грошей буде такою:

$$PV = \frac{FV_n}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{nm}}, \quad (3.4)$$

де r – річна ставка, коефіцієнт;

m – кількість нарахувань за рік, одиниць;

n – термін вкладення грошових коштів, роки.

Приведення вартості грошей у часі базується на такій ідеї: вкладення сьогодні деякої суми (у теперішній вартості – PV) доцільне за умови, що через певний час t буде повернута більша сума (у

майбутній вартості – FV). Результативність подібної операції може бути охарактеризована подвійно: або за допомогою **абсолютного показника – приросту** ($FV - PV$), або шляхом розрахунку відносного показника. Абсолютні показники найчастіше непридатні для подібного оцінювання через їх непорівнянність у просторово-часовому аспекті. Тому користуються спеціальним коефіцієнтом – **ставкою**. Цей показник розраховується відношенням збільшення вихідної суми до базової величини, за яку можна взяти або теперішню вартість (PV), або майбутню вартість (FV). Ставку розраховують за однією з двох формул [3]:

1) темп приросту:

$$r_t = \frac{FV - PV}{PV}; \quad (3.5)$$

2) темп зниження:

$$d_t = \frac{FV - PV}{PV}. \quad (3.6)$$

Перший показник має назви: «**відсоткова ставка**», «**ставка відсотка**», «**норма прибутку**», «**прибутковість**». Другий показник – «**дисконтна ставка**», «**дисконт**».

В інвестиційній діяльності постійно доводиться враховувати інфляційний фактор, який протягом часу знецінює вартість грошей (фінансових коштів), знижує їх купівельну спроможність.

При розрахунках інвестиційних грошових потоків з урахуванням інфляції використовують два основні поняття:

- номінальна сума грошових коштів;
- реальна сума грошових коштів.

Номінальна сума грошових коштів не враховує зміни купівельної спроможності грошей. А **реальна сума грошей** – це оцінювання даних коштів (сум) з урахуванням змін їх купівельної спроможності під впливом інфляції.

У фінансово-економічних розрахунках, пов'язаних з інвестиційною діяльністю, інфляцію враховують у таких випадках:

- при корективах збільшеної вартості грошових коштів;
- при формуванні ставки відсотка (з урахуванням інфляції), що використовують для нарощення та дисконтування;
- при прогнозі рівня доходів від інвестицій, що враховують темпи інфляції.

При оцінюванні інфляції використовують два основні показники:

- темп інфляції t , що характеризує приріст середнього рівня цін у періоді, що розглядається;

– індекс інфляції (зміна індексу споживчих цін), який становить $1+t$.

Корективи нарощеної вартості з урахуванням інфляції здійснюють за формулою

$$FV_{np} = \frac{FV_n}{(1+r)^n}, \quad (3.7)$$

де FV_{np} – реальна майбутня вартість грошей;

FV_n – номінальна майбутня вартість грошей з урахуванням інфляції.

При цьому вважають, що темп інфляції зберігається по роках.

Якщо r – номінальна ставка відсотка, що враховує інфляцію, то реальну суму грошей розраховують за формулою

$$FV_{np} = \frac{FV_n}{(1+t)^n}, \quad \text{або} \quad FV_{np} = PV \frac{(1+r)^n}{(1+t)^n}, \quad (3.8)$$

або ж номінальна сума грошових коштів зменшується в $(1+t)^n$ разів відповідно до зменшення купівельної спроможності грошей.

У загальних рисах при аналізі співвідношення номінальної ставки відсотка з темпом інфляції можливі три варіанти:

1. $r = t$ – нарощення реальної вартості грошей не відбувається, оскільки приріст їхньої майбутньої вартості поглинає інфляція.

2. $r > t$ – реальна майбутня вартість грошей зростає, незважаючи на інфляцію.

3. $r < t$ – реальна майбутня вартість грошей знижується, а це означає, що процес інвестування стає збитковим.

Ставлення до інфляції на практиці. Прогнозування темпів інфляції – дуже складний процес. Він залежить від багатьох факторів невизначеності, що особливо характерні для країн з нестабільним економічним становищем. Темпи інфляції в окремі періоди зазнають значного впливу багатьох суб'єктивних факторів, що слабо піддаються прогнозуванню. Тому на практиці зазвичай використовують такий спосіб: вартість інвестиційних коштів і сум, які підлягають поверненню, перераховують із національної валюти в одну з найбільш стабільних твердих валют (долар США, фунт стерлінгів Великобританії, євро). Перерахунок здійснюють за біржовим курсом на момент проведення розрахунків. Нарощування та дисконтування грошових коштів у цьому разі відбувається без урахування інфляції. Конкретну відсоткову ставку визначають виходячи з джерела інвестування. Наприклад, при інвестуванні шляхом надання

банківського кредиту за показник дисконту приймають відсоткову ставку валютного кредиту цього банку.

Грошовий потік

Грошовий потік (англ. *cash flow*) – один з найпоширеніших показників, що застосовують при аналізі діяльності підприємства.

Під **грошовим потоком** розуміють різницю між кількістю отриманих і витрачених грошей, фактичні чисті готівкові кошти, які надходять у фірму (чи витрачаються нею) протягом деякого визначеного періоду.

Концепція грошових потоків дуже проста: потік грошових коштів – це різниця між грошовими надходженнями (припливами) та витратами (відпливами).

Загальний грошовий потік фірми складається, з одного боку, з *грошового потоку активів* (який, як правило, відображає надходження грошових коштів), з іншого боку – *грошового потоку кредиторам* і *грошового потоку акціонерам* (які відображають відпливи грошових коштів постачальникам капіталу). Слід зазначити, що грошовий потік з активів формується з трьох складових: *операційного потоку грошей, чистих капітальних витрат* на придбання активів та *приросту чистого робочого капіталу*.

Іншим аспектом є розгляд *проектного грошового потоку*, розрахунок якого базується на змінах у грошових коштах підприємства й фактично є результатом впровадження окремих проектів. Доцільність реалізації того чи іншого проекту визначається за критерієм позитивної зміни в грошових потоках фірми в цілому. Тому під час аналізу проектів насамперед аналізують *додаткові грошові потоки, зумовлені* впровадженням проекту.

Оцінюючи додаткові грошові потоки, необхідно враховувати чотири важливих моменти:

1) не слід брати до уваги *безповоротні витрати*, тобто грошові витрати, які вже були понесені і які неможливо відшкодувати прийняттям чи неприйняттям даного проекту;

2) необхідно враховувати *неявні витрати* від проекту (грошові потоки, що можна було б отримати від активів, якими вже володіє фірма);

3) слід розглядати *екстерналії* (вплив проекту на результативність діяльності інших підрозділів фірми), незважаючи на складність їх визначення;

4) обов'язково слід враховувати транспортні витрати й витрати на монтаж і налагодження обладнання.

На величину чистого потоку грошових безпосередньо впливають такі фактори:

- метод нарахування амортизації;
- наявність ліквідаційної вартості обладнання та її величина;
- зміна потреби у величині оборотного капіталу;
- використання номінальних і постійних цін.

У процесі розрахунку чистого потоку грошових коштів у результаті прийняття проекту ключовою складовою є амортизація.

Метод нарахування амортизації може значною мірою вплинути на величину грошового потоку. У випадку, коли період амортизації менше за строк експлуатації активів проекту (прискорена амортизація), податкове прикриття діє тільки за умови нарахування амортизації, після чого повна сума грошових накопичень підлягає оподаткуванню. Це позитивно впливає на теперішню вартість грошових потоків і робить цей метод більш привабливим порівняно з методом рівномірної амортизації.

Величина грошового потоку збільшується, якщо активи мають *ліквідаційну вартість* у кінці строку експлуатації проекту. Оскільки до того часу об'єкт буде повністю амортизований, дохід від реалізації підлягає оподаткуванню за звичайною ставкою. Ліквідаційна вартість, яка надходить наприкінці життєвого циклу проекту, збільшує потік грошових коштів і підвищує привабливість проекту.

Крім інвестицій в основний капітал необхідно мати у розпорядженні додаткові грошові кошти для формування оборотного капіталу. Інвестування в *оборотний капітал* відбувається, як правило, у нульовий рік проекту, а його відшкодування – після його реалізації. Через різницю у часі витрати на оборотний капітал зменшують величину дисконтованого грошового потоку.

Між проектними аналітиками не припиняється дискусія з приводу того, в яких цінах прогнозувати грошові потоки: постійних чи номінальних. **Постійні ціни** дозволяють ігнорувати інфляцію при визначенні умов оплати, а **номінальні** враховують інфляційні очікування учасників проекту. Аргументація на користь використання постійних (чи дійсних) цін базується на твердженнях, що зміни в рівні цін не впливають на вартість, тому існує можливість ігнорування інфляції, оскільки всі показники проекту можна оцінити за дійсною вартістю. Такий підхід дозволяє зберегти рівень валюти проекту протягом усього періоду функціонування, що значно полегшує кореспондування потоків грошових коштів по роках проекту.

Використання постійних цін передбачає, що зміна цін на сировину та матеріали буде аналогічною зростанню цін на готову продукцію і відповідною рівню інфляції. Однак, як свідчить практика, ціни на окремі ресурси (газ, електроенергію, капітал, величину заробітної плати) контролюються державою та їх підвищення, як правило, нетотожне змінам цін на товари й послуги та не відповідає рівню інфляції. Такі інфляційні сценарії приводять до того, що грошові припливи збільшуються за рахунок зростання цін і відбувається це значно швидше, ніж грошові відпливи.

Грошові потоки з активів складаються з трьох компонентів – операційного грошового потоку, капітальних витрат і приросту чистого робочого капіталу. В проектному грошовому потоці доцільно визначати аналогічні його складові, а саме: *проектний операційний грошовий потік, проектний приріст чистого робочого капіталу та проектні капітальні витрати*, що дозволяє спростити процедуру прийняття остаточного рішення про доцільність реалізації проекту з погляду збільшення цінності фірми в цілому (або зростання її загального грошового потоку). Необхідність урахування *зміни чистого робочого капіталу* зумовлена доцільністю додаткових грошових витрат для збільшення оборотних активів (величини запасів, рахунків, що підлягають оплаті, тощо) на початку реалізації проекту.

Для опанування методикою розрахунку проектного грошового потоку можна керуватися такою схемою [4].

1. Грошовий потік від операційної діяльності:

1.1. Виручка від реалізації продукції проекту без ПДВ і спеціальних податків.

1.2. Повна собівартість реалізованої продукції проекту.

1.3. Прибуток від реалізації продукції проекту до виплати відсотків і податків (*рядок 1.1 – рядок 1.2*).

1.4. Сплата податків і поточних витрат за рахунок прибутку.

1.5. Амортизація основних засобів і нематеріальних активів.

1.6. Операційний грошовий потік (*рядок 1.3 – рядок 1.4 + рядок 1.5*).

2. Приріст чистого робочого капіталу:

2.1. Збільшення (–) / зменшення (+) дебіторської заборгованості.

2.2. Збільшення (–) / зменшення (+) виробничих запасів.

2.3. Збільшення / зменшення кредиторської заборгованості.

2.4. Чистий робочий капітал (\pm *рядок 2.1* \pm *рядок 2.2* \pm *рядок 2.3*).

3. Чисті капітальні витрати:

3.1. Приріст основних коштів (купівля) без урахування платних

надходжень.

3.2. Прибуток від продажу основних засобів.

3.3. Величина чистих капітальних витрат (*– рядок 3.1 + рядок 3.2*).

4. Чистий додатковий грошовий потік за період, що аналізується (*рядок 1 + рядок 2 + рядок 3*).

Зазначимо, що наведена схема відображає загальну логіку розрахунку грошового потоку, тому не треба сприймати її як точний алгоритм проведення аналітичних обчислень.

Вивчаючи тему, обов'язково необхідно звернути увагу на проблему дисконтування проектних грошових потоків, яка полягає у виборі й обґрунтуванні ставки дисконтування. Зупинимось лише на деяких аспектах цієї проблеми. Так, якщо проект фінансується за рахунок кредитних ресурсів, то існує два альтернативні варіанти відображення плати за позичковий капітал. По-перше, вартість залученого капіталу у вигляді нарахованих відсотків можна врахувати за умови визначення величини чистого доходу від реалізації проекту. Тоді у величину дисконтної ставки не можна включати вартість позичкових коштів у вигляді відсотків, оскільки це приводить до подвійного врахування плати за кредит. Іншим варіантом урахування вартості кредитних ресурсів є визначення ставки дисконтування як середньозваженої вартості капіталу, що розраховують з урахуванням структури джерел фінансування проекту та їх вартості для власника проекту.

4. СТАНДАРТНІ ФІНАНСОВІ ТА НЕФОРМАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Прийняття проектних рішень, як і будь-який інший вид управлінської діяльності, ґрунтується на використанні різноманітних формалізованих і неформалізованих підходів. Ступінь їх поєднання визначається різними обставинами. Найвідомішими у вітчизняній і зарубіжній практиці є формалізовані критерії оцінювання ефективності проектів, за допомогою яких приймають рішення у сфері інвестиційної діяльності [3].

При аналізі проектів в основу процесу прийняття управлінських рішень покладено оцінювання та порівняння обсягів інвестиційних вкладень та очікуваних грошових надходжень. Головною проблемою даної процедури є неузгодженість у часі витрат і надходжень.

Практика оцінювання ефективності проектних рішень ґрунтується на таких принципах:

1) оцінювання можливості інвестування враховує зіставлення грошового потоку, що формується в результаті реалізації проекту, і вкладень, необхідних для його здійснення;

2) приведення інвестиційного капіталу та грошового потоку до єдиного розрахункового року (що, як правило, передуює початку проекту);

3) дисконтування грошових потоків здійснюють за ставками дисконту, що відображають альтернативну вартість капіталу.

Застосування методів оцінювання і аналізу проектів припускає множинність прогнозних оцінок і розрахунків, яка визначається як можливістю застосування ряду критеріїв, так і безумовною доцільністю варіювання основних параметрів.

Критерії, що використовують в аналізі проектів, можна поділити на дві групи:

а) основані на дисконтованих оцінюваннях;

б) основані на облікових оцінюваннях.

До першої групи належать такі критерії:

1) **чиста теперішня вартість (Net Present Value, NPV)**

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (4.1)$$

де B_t – повні вигоди за рік t ;

C_t – повні витрати за рік t ;

t – відповідний рік проекту (1, 2, 3, ... n);

n – строк служби проекту, глибина горизонту в роках;
 i – ставка дисконту (відсоткова).

$$NPV = \frac{B_1 - C_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+i)^n}, \quad (4.2)$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}. \quad (4.3)$$

У випадках, коли проект передбачає значні первісні вкладення коштів I_0 , розрахунок NPV можна провести за формулою

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} - I_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}, \quad (4.4)$$

де CF_t (*cash flow*) — грошовий потік у кінці періоду t ;

I_0 – первісні вкладення коштів;

2) коефіцієнт вигоди–витрати (*Benefit/Cost Ratio, B/C*)

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^t}, \quad (4.5)$$

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - O_t) / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n K / (1+i)^t}, \quad (4.6)$$

де O – виробничі й експлуатаційні витрати;

K – капітальні витрати.

При дефіциті ресурсів коефіцієнт вигоди–витрати видозмінюється і розраховується за формулою

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t) / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n R_t / (1+i)^t}, \quad (4.7)$$

де R_t – вартість дефіцитного ресурсу;

3) внутрішня норма дохідності (*Internal Rate of Return, IRR*)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1 \cdot (i_2 - i_1)}{NPV_1 - (NPV_2)}, \quad (4.8)$$

де i_1 – ставка дисконту, при якій значення NPV ще більше нуля;

i_2 – ставка дисконту, при якій проект стає збитковим і NPV – менше нуля;

NPV_1 – значення чистої поточної вартості при i_1 ;

NPV_2 – значення чистої поточної вартості при i_2 ;

4) **дисконтований строк окупності інвестиції** (*Discounted Payback Period, DPP*)

$$DPP = \frac{I_0}{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}, \quad (4.9)$$

де I_0 – первісні вкладення коштів;

5) **еквівалентний анuitет** (*Equivalent Annuity, EA*)

$$EA = \frac{NPV}{A_1}, \quad (4.10)$$

де A_1 – поточна вартість анuitету за заданої ставки і строку ЖЦП;

6) **індекс рентабельності (прибутковості) інвестиції** (*Profitability Index, PI*)

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{I_0}. \quad (4.11)$$

Особливість розрахунку цих критеріїв полягає в тому, що всі вони передбачають застосування процедури дисконтування грошових потоків. Перелічені показники використовують для визначення ефективності незалежних інвестиційних проектів (так званої абсолютної ефективності), коли необхідно прийняти рішення про доцільність чи недоцільність реалізації проекту. За допомогою згаданих критеріїв можна визначити ефективність взаємовиключаючих проектів (порівняльну ефективність), коли необхідно прийняти рішення про вибір для реалізації одного з кількох альтернативних проектів.

До другої групи належать критерії:

1) період окупності інвестиції (*Payback Period, PP*)

$$PP = \frac{I_0}{\sum_{t=1}^n CF_t}; \quad (4.12)$$

2) коефіцієнт ефективності інвестиції (*Accounting Rate of Return, ARR*)

$$ARR = \frac{PN}{0,5 (I_0 + RV)}, \quad (4.13)$$

де *PN* – середньорічний чистий прибуток від реалізації інвестиції;

RV – залишкова (ліквідаційна) вартість проекту.

На відміну від критеріїв першої групи ці показники не враховують концепцію цінності грошей у часі.

Рентабельність інвестицій (*PI*)

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t}{(1+i)^t} / I_0. \quad (4.14)$$

У практиці проектного аналізу використовують також деякі інші умови доцільності реалізації проекту. У табл. 4.1 наведено типові рішення стосовно кількісних оцінок інвестиційного проекту із тривалістю *T*.

Таблиця 4.1

Типові рішення щодо реалізації інвестиційного проекту

Рішення щодо реалізації	<i>NPV</i>	<i>PI</i>	<i>IRR</i>	<i>MIRR</i>	<i>B/C</i>	<i>PP</i>
Проект має бути прийнятим	$NPV > 0$	$PI > 0$	$IRR > i$	$MIRR > i$	$B/C > 1$	$PP < T$
Проект має бути відхиленним	$NPV < 0$	$PI < 0$	$IRR < i$	$MIRR < i$	$B/C > 1$	$PP > T$
Прийняття рішення потребує додаткової інформації	$NPV = 0$	$PI = 0$	$IRR = i$	$MIRR = i$	$B/C > 1$	$PP = T$

На відміну від попередніх критеріїв, що застосовують до всіх вигід і витрат, **критерій Бруно** використовують для оцінювання

потенціалу проекту в заміщенні імпорту. Цей показник визначає, чи заощаджує, чи заробляє країна іноземну валюту на внутрішньому виробництві або експорті товару в результаті проекту. При цьому критерії «чиста економія іноземної валюти» внаслідок відмови від імпорту товару, що виробляється тепер завдяки проекту або доходам від експорту, ділять на витрати внутрішнього виробництва (проекту) даного товару. Його розраховують таким чином:

$$KB = \frac{ЧЕІВ}{ВВВ} \cdot ТВК. \quad (4.14)$$

де КБ – критерій Бруно;

ЧЕІВ – чиста економія іноземної валюти або експортні доходи;

ВВВ – витрати внутрішнього виробництва за проектом;

ТВК – тіньовий валютний курс.

Даний критерій показує нам, чи виправдано з точки зору використання іноземної валюти експортувати або виробляти і споживати товар усередині країни в результаті запропонованого проекту замість того, щоб продовжувати його імпортувати. У чисельнику формули чиста економія іноземної валюти або її одержання дорівнюють розрахунковій вартості продукції проекту в цінах імпорту (виходячи з припущення, що якби ці продукти не вироблялись усередині країни в результаті проекту, то їх імпортували б) мінус вартість імпортних витрат на проект в іноземній валюті (вираженій у тіньових цінах шляхом застосування тіньового валютного курсу в економічному аналізі).

Критерій відбору полягає в пошуку проектів з відношеннями, що дорівнюють одиниці або перевищують її. Незважаючи на те, що можуть існувати важливі політичні та соціальні причини для внутрішнього виробництва, які не враховуються в цьому критерії (як в усіх інших), критерій Бруно дозволяє нам відчуті валютну привабливість проекту.

Графічним зображенням результатів оцінювання інвестиційного проекту стане його *фінансовий профіль*, тому логічним продовженням вивчення теми є ознайомлення з метою та принципами його побудови.

5. ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ БЕЗЗБИТКОВОСТІ ПРОЕКТУ

Аналіз беззбитковості є невід'ємною частиною процедури оцінювання життєздатності проектів. Метою цього аналізу є визначення мінімально припустимого обсягу виробництва та реалізації продукції проекту за умови забезпечення необхідного рівня його ефективності. Таким чином, аналіз беззбитковості дозволяє прийняти рішення щодо принципової можливості реалізації проекту, що розглядається.

Зазначимо, що аналіз беззбитковості є популярною методикою, яку широко використовують для аналізу співвідношення між обсягом продажу та рівнем витрат і доходів при випуску певного обсягу продукції. Нагадаємо, що ситуація беззбитковості відображає такий стан, коли сукупні доходи дорівнюють сукупним витратам, тобто немає ані прибутків, ані збитків. Тому аналіз беззбитковості – це аналітичний підхід до вивчення взаємозв'язку величини витрат і доходів на різних рівнях виробництва.

До основних завдань аналізу беззбитковості належать:

- оцінювання структури витрат за проектом і можливість управління цією структурою;
- визначення раціональності обраного масштабу та можливості скорочення обсягів виробництва;
- аналіз проектної ціни та можливості її зменшення під впливом реальної ринкової ситуації;
- визначення запасу фінансової міцності.

Першим кроком у вивченні теми є розуміння різниці між **постійними** та **змінними витратами**, а також можливості управління ними. Управлінський підхід до керування раціональною структурою майбутнього проекту полягає у виборі такої технології й обсягу виробництва, які дозволяють мінімізувати середні витрати у довгостроковому періоді. Тому основну увагу на цьому етапі дослідження слід приділити вивченню можливості й принципів управління структурою витрат за визначеного масштабу проекту.

Розрахунок точки беззбитковості базується на простому співвідношенні

Виручка = Змінні витрати + Постійні витрати + Прибуток
або, якщо формалізувати:

$$P \cdot Q = AVC \cdot Q + FC + \Pi, \quad (5.1)$$

де P – ціна;

Q – проектний обсяг виробництва;

AVC – змінні витрати на одиницю продукції;

FC – постійні витрати;

Π – прибуток до оподаткування.

Це рівняння є базовим для розрахунку основних змінних проекту, а саме: беззбиткового обсягу виробництва, мінімального рівня ціни, максимальних значень витрат (постійних і змінних).

Для прийняття рішення про доцільність реалізації того чи іншого проекту більшого значення набувають грошові потоки, ніж бухгалтерський прибуток. Тоді беззбитковий обсяг продукції за проектом доцільно визначати не за формулою (5.2), а за формулою (5.3):

$$Q = \frac{FC + \Pi}{P - AVC}, \quad (5.2)$$

$$Q = \frac{FC + OCF}{P - AVC}, \quad (5.3)$$

де OCF – операційний грошовий потік.

Залежно від генерування операційного грошового потоку визначають такі показники проекту, як бухгалтерська, готівкова та фінансова точки беззбитковості. Так, якщо перед аналітиком стоїть завдання визначити обсяг виробництва, який дозволить покрити за рахунок проектних грошових потоків лише амортизаційні відрахування (тобто тоді, коли фактично операційний грошовий потік дорівнює величині амортизаційних відрахувань), буде визначено **бухгалтерську точку беззбитковості**

$$Q_{бухг} = \frac{FC + D}{P - AVC}, \quad (5.4)$$

де D – величина амортизаційних відрахувань.

Якщо операційний потік прирівняти до нуля, то отримане в результаті розрахунку за формулою (5.3) значення відповідає **готівковій точці беззбитковості**

$$Q_{гот} = \frac{FC}{P - AVC}, \quad OCF = 0. \quad (5.5)$$

При такому обсязі продукції сума збитків за проектом дорівнює сумі початкових інвестицій.

Фінансова точка беззбитковості враховує величину постійних витрат і щорічні анuitетні платежі, що дають змогу повернути суму інвестицій у майбутньому. Її розрахунок дозволяє визначити, яким має

бути операційний грошовий потік, щоб чиста теперішня вартість (NPV) проекту дорівнювала нулю.

$$Q_{\text{фін}} = \frac{FC + OCF}{P - AVC} \cdot PVIFA_{i, n}, \quad (5.6)$$

де OCF – дисконтований грошовий потік;

$PVIFA_{i, n}$ – фактор відсотка теперішньої вартості анuitету для ставки i та кількості періодів n .

Для успішного засвоєння теми необхідно опанувати основні навички розрахунку показників беззбитковості й розуміти економічне значення кожного з них для прийняття рішення про доцільність реалізації проекту.

Логічним продовженням теми є визначення впливу зміни обсягів реалізації продукції проекту на зміну структури витрат, сукупної виручки від продажу та прибутку. Дослідити таку залежність можна за допомогою **операційного левериджу** (OL), величина якого свідчить про чутливість прибутку до зміни величини обсягів продажу продукції проекту

$$OL = 1 + \frac{FC}{OCF}, \quad (5.7)$$

де FC – постійні витрати за проектом.

Опанування зазначених показників дозволяє перейти до розгляду *аналізу динамічності*, який спрямований на визначення впливу наймінливіших параметрів проекту (обсягу продажу, величини витрат і ціни) на його результати. Проведення аналізу динамічності передбачає поряд з визначенням величини операційного левериджу розрахунок *запасу надійності* $ЗН$ і *запасу фінансової міцності* $З_{\text{фм}}$ проекту.

Запас надійності ($ЗН$)

$$ЗН = \frac{P_{\text{пр}} - P_{\text{min}}}{P_{\text{пр}}} \cdot 100 \%, \quad (5.8)$$

$$P_{\text{min}} = \frac{FC + Q \cdot AVC}{Q_{\text{пр}}}, \quad (5.9)$$

де P_{min} – мінімально можлива ціна продукції за проектом, яка

забезпечує його беззбитковість;

P_{np} – ціна продукції.

Запас фінансової міцності

$$Z_{фм} = TR - ПР , \quad (5.10)$$

де $ПР$ – поріг рентабельності;

TR – виторг від реалізації продукції проекту.

Поріг рентабельності ($ПР$)

$$ПР = \frac{FC}{(TR - TVC) / TR} , \quad (5.11)$$

де TR – виторг від реалізації продукції проекту;

TVC – змінні витрати за проектом.

6. ОЦІНЮВАННЯ І ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ЗА УМОВ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

6.1. Загальні поняття невизначеності й ризику

Мета аналізу ризику – дати потенційним партнерам або учасникам проекту необхідні результати 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 оцінювання ризику до розрахунків показників ефективності, відсутність необхідності в точних первинних даних і сучасному програмному забезпеченні, а також простота розрахунків

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

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

Характер розподілу ймовірностей грошових потоків та 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).

6.2. 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 [9]:

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 (у відсотках). 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 проводять послідовно для всіх вхідних змінних, які вносять до таблиці й зображують 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 NPV (у відсотках) до відсоткової зміни змінної. При цьому від'ємний знак даного показника ігнорується, до уваги береться тільки абсолютна величина.

Якщо порівнюють два проекти, то проект із більш чутливою NPV розглядають 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

$$\text{Еластичність NPV} = \frac{\text{Відсоткова зміна NPV}}{\text{Відсоткова зміна змінної}} \quad (6.1)$$

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 приведе 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.

У табл. 6.1 подано основні характеристики факторної еластичності показників ефективності інвестиційного проекту.

Таблиця 6.1

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	Відсоткова зміна факторного показника менша, ніж відносна зміна показника чистої поточної вартості	Небезпечний фактор проекту
$E_{NPV} < 1$	$E_{NPV} < 1$ – нееластичний	Відсоткова зміна факторного показника перевищує відносну зміну показника чистої поточної вартості або дорівнює їй	Менш небезпечний фактор проекту

В інвестиційному аналізі ризик часто визначають за допомогою стандартних статистичних характеристик, таких, як середнє, очікуване значення, дисперсія, середньоквадратичне відхилення [1].

Коефіцієнт варіації (CV(x)) – це відношення середньоквадратичного відхилення випадкової величини до її математичного очікування

$$CV_{NPV} = \frac{\sigma_{NPV}}{E_{NPV}}, \quad (6.2)$$

де σ_{NPV} – стандартне відхилення NPV;

E_{NPV} – очікуване значення NPV.

Середньоквадратичне відхилення (σ) – визначається як корінь квадратний з дисперсії та характеризує ступінь ризику (чим більше його значення, тим вищий ризик)

$$\sigma_{NPV} = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i (NPV_i - E_{NPV})^2}. \quad (6.3)$$

Очікуване значення NPV

$$E_{NPV} = \sum_{i=1}^n P_i(NPV_i), \quad (6.4)$$

де P_i – ймовірність виходу NPV у i -му році здійснення проекту.

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

$$E_{IRR}^i = \frac{(IRR_1 - IRR_2)}{(IRR_1 + IRR_2)/2} \bigg/ \frac{(F_1^i)}{(F_1^i + F_2^i)/2}, \quad (6.5)$$

$$E_{NPV}^i = \frac{(NPV_1 - NPV_2)}{(NPV_1 + NPV_2)/2} \bigg/ \frac{(F_1^i)}{(F_1^i + F_2^i)/2}, \quad (6.6)$$

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

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

F_1^i – початкове значення i -го фактора;

F_2^i – кінцеве значення i -го фактора.

6.3. 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.

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 експертну підготовку оптимістичного сценарію проводять з погляду найбільш сприятливого оточення проекту під девізом: "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.

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 змінних 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 і 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 розглядають тільки кілька дискретних значень результатів проекту, тим часом як у реальності цих значень може бути нескінченно багато.

6.4. Імітаційний метод Монте-Карло

Метод імітаційного моделювання Монте–Карло створює додаткову можливість при оцінюванні ризику внаслідок 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 визначаються як 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. 6.1).



Рис. 6.1. Стадії процесу аналізу ризику

Перша стадія в процесі аналізу ризику – створення прогнозної 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.

Загальну прогнозну модель імітують таким чином. Генерують 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. Ці розподіли являють собою математичні методи, за допомогою яких визначається питома вага всіх можливих результатів. Таким чином контролюють випадковий вибір значень для кожної змінної під час моделювання.

Наявність у моделі аналізу корельованих змінних може призвести до серйозних перекручень результатів аналізу ризику, якщо цю кореляцію не враховують. Фактично наявність кореляції обмежує випадковий вибір окремих значень для корельованих змінних. Дві корельовані змінні моделюють так, що при випадковому виборі однієї з них іншу вибирають не вільно, а в діапазоні значень, що управляється змодельованим значенням першої змінної.

Етап моделювання є тією частиною процесу аналізу ризику, на якій усю рутинну роботу можна виконати за допомогою комп'ютера. 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.

Під час моделювання значення змінних вибирають випадково в межах заданих діапазонів і відповідно до розподілів ймовірностей і умов кореляцій. Для кожного набору таких змінних обчислюють значення показника ефективності проекту. Всі отримані значення зберігають для наступного статистичного оброблення.

Остаточна стадія аналізу ризиків – оброблення й інтерпретація результатів, отриманих на стадії моделювання.

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 розмірів позики.

7. ТИПОВІ ПРИКЛАДИ Й ЗАДАЧІ

7.1. Концепція та життєвий цикл проекту

Задача 7.1. Упорядкуйте такі види робіт за фазами та стадіями життєвого циклу проекту:

1. Календарне планування будівельних робіт.
2. Прогнозування попиту на ринку з урахуванням очікуваного проникнення на ринок.
3. Введення об'єкта в експлуатацію.
4. Звіт про завершення проекту.
5. Підготовка земельної ділянки для будівництва.
6. Визначення альтернативних способів досягнення мети проекту.
7. Ідентифікація початкових і досягнутих цілей.
8. Оцінювання можливостей, пов'язаних з використанням ресурсів або продукції.
9. Вивчення місця розміщення об'єкта інвестиційного проекту (альтернативні варіанти).
10. Визначення існуючого рівня національного виробництва.
11. Оцінювання екологічної припустимості проекту.
12. Попередній відбір можливих постачальників.
13. Діагностика інвестованого об'єкта.

Задача 7.2. Проведіть класифікацію за різними критеріями таких проектів:

- будівництво залізного сполучення між населеними пунктами в Україні;
- створення промислової компанії в Україні разом із партнером із Західної Європи;
- розроблення газового родовища в Україні й експорт газу;
- відкриття вільних економічних зон в Україні;
- перехід на зовнішнє незалежне оцінювання в Україні;
- приватизація середніх і малих підприємств в Україні.

7.2. Поняття витрат у проектному аналізі

Типовий приклад. Визначить різницю між середніми та граничними витратами за даними із табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Розрахунок середніх і граничних витрат при виготовленні вузла

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

Дані, наведені в ній, характеризують виробничий процес, в якому для виготовлення вузла застосовують три верстати. Завдяки певним технологічним змінам кожен із них має різні експлуатаційні витрати, проте для виробництва 125 одиниць продукції за годину потрібна робота всіх трьох верстатів. Загальні витрати виробництва 125 одиниць продукції становлять 2500 грн, середні – 20 грн за одиницю. Собівартість вузлів різна – 14, 16, 20 грн. Для виробництва додаткової одиниці за годину належить використовувати третій верстат. Виробничі витрати за одиницю продукції на ньому дорівнюють 40 грн. Таким чином, граничні витрати виробництва дорівнюють 40 грн, а середні – $2500 / 125 = 20$ грн.

З таблиці видно:

загальні витрати виробництва = $700 + 800 + 1000 = 2500$ грн;

кількість виготовленої продукції = 125 шт.;

середні витрати виробництва = $2500 / 125 = 20$ грн;

вартість виробництва однієї додаткової одиниці =
 $= (2500 - 1500) / (125 - 100) = 40$ грн.

Причина поділу витрат на середні та граничні базується на тому, щоб виправдати збільшення обсягу виробництва. Отриманий дохід має якомога найменше дорівнювати понесеним витратам, або 40 грн. Неможливо розбагатіти, виробляючи будь-що за 40 грн, а продаючи за 20 грн, тобто за середньою собівартістю. Навпаки, для отримання прибутку необхідно повернути 40 грн граничних витрат.

Задача 7.3. Фірма аналізує проект вартістю 70 000 грн. На попередні дослідження витрачено 10 000 грн. Фірма розробляє два

незалежних проекти вартістю 100 000 і 130 000 грн. Визначить величину безповоротних витрат.

Задача 7.4. Підприємство розглядає можливість реалізації проекту терміном у сім років. Без реалізації цього проекту фірма матиме доходи – 11 млн грн, витрати – 2,5 млн грн. За проектом доходи наступних двох років зменшуються на 10%, а далі – на 15%. Витрати за проектом перші два роки зростуть на 15%, а з третього року – на 5%.

Задача 7.5. Фізична особа має 80 000 грн і хоче їх ефективно використати протягом року. Має такі варіанти:

1. Купити акції однієї компанії, що забезпечить 21% на вкладений капітал.
 2. Купити 5 т товару для продажу його по 7 грн за кг.
 3. Купити нерухомість площею 20 кв.м для подальшої здачі його в оренду за 100 грн за 1 кв.м.
 4. Використати як депозит за умов 18% річних.
- Обрати найкращий із цих варіантів.

7.3. Цінність грошей у часі. Поняття майбутньої й теперішньої вартостей. Грошовий потік

Приклад. Припустимо, що інвестор бажає отримати 200 тис. грн через 2 роки. Яку суму він має помістити на терміновий депозит зараз, якщо відсоткова ставка становить 13 %?

Для розрахунку скористаємося формулою

$$PV = \frac{FV_n}{(1+r)^n};$$

$$PV = 200 / (1 + 0,13)^2 = 156,63 \text{ тис. грн.}$$

Випадок, який розглянуто у прикладі, можна інтерпретувати таким чином: 156,63 та 200 тис. грн – це два способи подати одну й ту ж суму коштів у різні моменти часу: 200 грн через два роки дорівнюють 156,63 тис. грн сьогодні.

Приклад. Підприємство розглядає доцільність придбання нової технологічної лінії вартістю 100 000 грн. Як вважають спеціалісти, після введення в експлуатацію цієї лінії щорічні доходи від її експлуатації становитимуть 40 000 грн. Розрахунковий термін експлуатації лінії – п'ять років. Потрібна норма прибутку – 20%. Ліквідаційна вартість лінії дорівнює вартості її монтажу (100 000 грн). Визначити чисту теперішню вартість проекту

$$NPV = \frac{40000}{(1+0,2)^1} + \frac{40000}{(1+0,2)^2} + \frac{40000}{(1+0,2)^3} + \frac{40000}{(1+0,2)^4} + \frac{40000}{(1+0,2)^5} - 100000 =$$

$$= 33333 + 27778 + 23121 + 19324 + 16064 - 100000 = 1920 \text{ грн.}$$

Оскільки величина чистої приведеної вартості 1920 грн більша за нуль, то проект доцільно прийняти.

Задача 7.6. Визначити чисту теперішню вартість проекту.

Підприємство розглядає доцільність придбання нової технологічної лінії вартістю 100 тис. грн. Як вважають спеціалісти, після введення цієї лінії в експлуатацію щорічні доходи (після сплати податків) від її експлуатації становитимуть 40 тис. грн. Розрахунковий термін експлуатації лінії – п'ять років. Потрібна норма прибутку – 20%. Ліквідаційна вартість лінії дорівнює вартості її монтажу (100 000 грн).

Задача 7.7. Продисконтувати інвестиції та прибутки проекту запровадження на ринок нового типу верстатів ($r=18\%$).

Таблиця 7.2

Розрахунок показника NPV проекту запровадження на ринок нового типу верстата

Роки	Інвестиції, млн грн	Прибутки, млн грн	Дисконтовані інвестиції, млн грн	Дисконтовані прибутки, млн грн
t	C_t	B_t		
1	3,2	0		
3	4,5	1,6		
4	7,6	2,2		
5	5,1	3,0		
6	3,0	5,2		
7	1,2	8,1		
8	1,8	9,0		
9	1,9	8,6		
Σ				
NPV – чиста поточна вартість				

Задача 7.8. Припустимо, що сьогодні Ви вирішили покласти на рахунок у банк 5000 грн під 12% річних. Скільки грошей Ви отримаєте через чотири роки? Скільки грошей Ви отримаєте, якщо складний процент (12%) нараховують щоквартально? Скільки грошей Ви отримаєте через чотири роки в даному разі?

Задача 7.9. Проаналізувати, якою буде прогнозована на момент після закінчення другого (з початку освоєння продукту) року інвестиційна вартість підприємства, створеного для операцій з розглянутим продуктом, якщо ринкова реальна безризикова ставка відсотка становить 1% на місяць; очікуваний річний темп інфляції оцінюється як 30%; ринкова премія за ризик – 15% річних; рентабельність продукту-замінника відхиляється за рік від свого середнього значення в 1,2 раза більше, ніж рентабельність продукції в промисловості в цілому; премія за страховий ризик уже врахована; стартові інвестиції становлять 100 млн грн; очікувані на кінець наступного років грошові потоки, відповідно: 10 млн, 50 млн, 150 млн, 500 млн грн.

Задача 7.10. Підприємство розглядає доцільність придбання нової технологічної лінії вартістю 240 тис. грн. Як вважають спеціалісти, після введення цієї лінії в експлуатацію щорічні доходи (після сплати податків) від її експлуатації становитимуть 56 тис. грн. Розрахунковий термін експлуатації лінії – п'ять років. Потрібна норма прибутку – 23%. Ліквідаційна вартість лінії дорівнює вартості її монтажу (148 тис. грн).

Задача 7.11. Розрахувати чистий дисконтований дохід проекту створення нового товару на підприємстві й розглянути доцільність вкладення інвестицій у даний проект (зрівняти з депозитом у банк під 30% річних на 4 роки), якщо в цей проект інвестується 20 млн грн, очікуваний темп інфляції оцінюється як 30% річних, ринкова премія за ризик – 13% річних, рентабельність аналогічного товару-конкурента відхиляється за рік від свого середнього значення в 1,3 раза більше, чим рентабельність продукції у цілому. Очікувані грошові потоки на такі 4 роки відповідно: 10 млн, 30 млн, 78 млн, 156 млн грн.

Задача 7.12. Фінансовий менеджер підприємства запропонував Вам інвестувати Ваші 40 000 грн у його підприємство, пообіцявши повернути 48 000 грн через 2 роки. Маючи інші інвестиційні можливості, Ви маєте визначити відсоткову ставку прибутковості запропонованого варіанта.

Задача 7.13. Підприємство розглядає доцільність придбання нової технологічної лінії вартістю 350 000 грн. Як вважають спеціалісти, після введення в експлуатацію цієї лінії щорічні доходи від її експлуатації становитимуть 54 000 грн. Розрахунковий термін експлуатації лінії – п'ять років. Потрібна норма прибутку – 20%.

Ліквідаційна вартість лінії дорівнює вартості її монтажу (350 000 грн). Визначити чисту теперішню вартість проекту.

Задача 7.14. Проаналізувати й визначити теперішню вартість і майбутню вартість даного грошового потоку на підприємстві, що впроваджує нову товарну інновацію, якщо маємо грошовий потік 10000 тис. грн для інвестицій на три роки, розрахункова норма прибутковості інвестування грошей підприємства – 17%.

Задача 7.15. Ви розглядаєте проект інвестицій, здійснивши який, Ви отримуватимете 45 000 грн щорічно протягом наступних п'яти років. Якщо необхідна ставка доходу становить 17 %, яку суму грошей Вам потрібно інвестувати?

Задача 7.16. Здійснити аналіз і вибрати кращий із двох проектів зі створення товарної інновації, які мають однакові витрати і однаковий експлуатаційний період (життєвий цикл). Величина дисконту 20% ($r = 0,1$). Дані щодо проекту А наведені у табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Рік	Витрати I_0 , тис. грн	Грошові надходження P_t , тис. грн	NPV
1	10	0	
2	20	10	
3	30	20	
4	5	30	
5	5	40	
Разом	70	100	

Дані щодо проекту Б наведені у табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Рік	Витрати I_0 , тис. грн	Грошові надходження P_t , тис. грн	NPV
1	30	0	
2	30	0	
3	10	30	
4	0	30	
5	0	40	
Разом	70	100	

Задача 7.17. Підприємство збирається придбати через 3 роки новий верстат вартістю 64 000 грн. Яку суму грошей необхідно вкласти зараз, щоб через 3 роки мати можливість зробити покупку, якщо відсоткова ставка прибутковості вкладення становить: а) 10 %, б) 14 %.

Задача 7.18. Перший захисник футбольної команди підписав трирічний контракт на 2 млн грн. Бонус на суму 500 тис. грн виплачується відразу готівкою. Гравець має отримати 400 тис. грн у вигляді заробітної плати наприкінці першого року, 500 тис. грн – наступного року та 600 тис. грн – наприкінці останнього року. Якщо дисконтна ставка становить 12%, чи дійсно цей контракт коштує 2 млн грн? Яка теперішня вартість цього контракту?

Задача 7.19. Уявіть, що Ви святкуєте свою 21-у річницю. Батьки відкрили рахунок на Ваше ім'я, з якого Ви отримаєте 50 000 грн, коли Вам виповниться 25 років. Якщо ставка дисконту становить 15%, скільки грошей має бути на рахунку сьогодні?

Задача 7.20. Визначить відсоткову ставку прибутковості нової пропозиції на підприємстві, використовуючи формулу нарощення грошей, та порівняйте з відсотками в банку (18%). Підприємство запропонувало інвестувати 5000 грн в інноваційний проект для створення нової товарної лінії на два роки, обіцяючи наприкінці другого року повернути 6370 грн.

Задача 7.21. Розрахуйте теперішню вартість сум грошей за такими даними:

Таблиця 7.4

Майбутня вартість, грн	Кількість років	Відсоткова ставка, %	Теперішня вартість, грн
5298	4	13	
5033	6	8	
24 782	5	10	
98 159	4	15	

Задача 7.22. Припустимо, що вартість навчання в коледжі через 9 років, коли Ваша дитина вступить до навчального закладу, становитиме 20 000 доларів. Зараз у Вас є 14 500 доларів, які Ви можете інвестувати. Яку необхідну ставку доходу на інвестиції Ви потребуєте на такі 9 років для покриття витрат на навчання?

Задача 7.23. За такими даними розрахуйте майбутню вартість сум грошей:

Таблиця 7.5

Теперішня вартість, грн	Кількість років	Відсоткова ставка, %	Майбутня вартість, грн
123	13	13	
2 555	8	8	
74 484	5	10	
167 332	9	1	

Задача 7.24. Підприємство запропонувало Вам інвестувати Ваші 22000 грн у його проект на два роки, обіцяючи в кінці другого року повернути Вам 26900 грн. Визначить відсоткову ставку прибутковості пропозиції.

Задача 7.25. Підприємство має 260 000 грн і припускає вкласти їх у власне виробництво, одержуючи протягом чотирьох наступних років щорічно 71 000 грн. 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?

Задача 7.26. Існує проект створення невеликого підприємства для виробництва товару. Для цього треба придбати обладнання на суму 7800 тис. грн та інвестувати в обігові кошти 500 тис. грн. Термін експлуатації обладнання – 3 роки. Амортизація нараховується рівномірно. Передбачається, що на четвертий рік устаткування можна буде продати за 300 тис. грн. Продукт випускатиметься в обсязі: перший рік – 390 тис. од.; другий рік – 360 тис. од.; третій рік – 500 тис. од. Реалізувати продукцію можна за ціною 25 грн (у цінах року початку здійснення проекту). Витрати на одиницю товару плануються на рівні 4,5 грн без амортизаційних відрахувань. Ставка податку на прибуток – 30%. Розрахуйте грошовий потік за проектом, якщо альтернативна вартість капіталу – 15%.

Задача 7.27. Компанія розглядає можливість заміни старого обладнання на нове, продуктивніше. Капітальні витрати на придбання нового обладнання – 25 тис. грн. Враховуючи, що устаткування буде списано за 5 років, компанія одержить податкову знижку у розмірі 10 % від інвестицій. Старе обладнання, яке було куплено 6 років тому за ціною, еквівалентною 18 тис. грн, має термін служби 10 років і може бути продано зараз за 8 тис. грн. Використовуючи нове обладнання, підприємство має намір вийти на щорічний обсяг

продажу 20 тис. грн (за цінами року зміни обладнання) з обсягом валових щорічних витрат 13 тис. грн. Оцініть доцільність проекту, якщо очікуваний рівень інфляції – 11%, а реальна ставка дисконту – 13%. Ставка оподаткування прибутку компанії – 30%.

7.4. Принципи оцінювання ефективності проектних рішень

Приклад. Разові інвестиції в проект становлять 100 тис. грн. Річний приплив коштів передбачається рівномірно по 30 тис. грн. Визначити період окупності.

$$PP = \frac{I_0}{\sum_{t=1}^n CF_t} = \frac{100000}{30000} = 3,33 \text{ (року)}.$$

Приклад. Показник теперішньої вартості вкладень становить 8,2 млн грн, а теперішня вартість чистих доходів (надходжень) становить 8,4 млн грн. Визначити індекс прибутковості (рентабельності).

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{I_0} = \frac{8,4}{8,2} = 1,02.$$

Якщо $PI = 1$, це означає, що дохідність інвестицій точно відповідає нормативу прибутку (рентабельності). При $PI < 1$ інвестиції нерентабельні.

Задача 7.28. Відомі грошові потоки по двох інвестиційних проектах.

Таблиця 7.6

Рік	Проект А, тис. грн	Проект Б, тис. грн
0	-5600	-5600
1	1220	1480
2	1520	1230
3	1720	1670

Проекти фінансуються за рахунок власного капіталу, рентабельність якого становить 15%.

Потрібно:

1. Розрахувати NPV та IRR по двох проектах.
2. Проаналізувати, який з двох проектів привабливіший за визначеними критеріями.
3. Побудувати фінансовий профіль для проекту Б і показати строк його окупності.

Задача 7.29. Разові інвестиції в проект становлять 240 тис. грн. Річний приплив коштів передбачається рівномірно по 63 тис. грн. Визначити період окупності.

Задача 7.30. Показник теперішньої вартості вкладень становить 9,2 млн грн, а теперішня вартість чистих доходів (надходжень) становить 9,6 млн грн. Визначити індекс прибутковості (рентабельності).

Задача 7.31. Припустимо, що ми розмірковуємо над заміною старого комп'ютера на новий. Вартість старого комп'ютера – 32 000 грн, нового – 40 000 грн. Амортизація нової машини здійснюватиметься методом прямої амортизації протягом п'яти років. Залишкова вартість машини після закінчення терміну амортизації дорівнюватиме 0. Через два роки ринкова вартість машини становитиме половину її поточної вартості. Нова машина дозволить заощадити 5 000 грн на рік, необхідних для профілактики. Ставка податку – 35%, дисконтна ставка – 13%.

а) Припустимо, що ми маємо лише вирішити, чи потрібно нам замінювати старий комп'ютер на новий, незважаючи на те, які зміни можуть відбутися через два роки. Визначити грошові потоки. Чи варто нам робити заміну? Врахуйте зміну в грошових потоках фірми з урахуванням оподаткування, якщо заміна відбудеться.

б) Припустимо, що ми розуміємо, що якщо не замінити комп'ютер сьогодні, ми маємо це зробити через два роки. Варто здійснити це зараз чи почекаємо два роки? Що ми дійсно маємо зробити – це прийняти рішення щодо інвестицій у старий (не продаючи машину) або новий комп'ютер. Майте на увазі, що два проекти мають різні життєві цикли.

Задача 7.32. Відомі грошові потоки по двох інвестиційних проектах.

Таблиця 7.7

Рік	Проект М, тис. грн	Проект L, тис. грн
0	– 5100	– 5100
1	944	1250
2	1035	851
3	1355	1431

а) Необхідна ставка доходу становить 15%. Інвестиційні проекти не є взаємовиключаючими. Розрахуйте *NPV* та *IRR* по двох проектах. Чи потрібно здійснити ці проекти?

б) Припустимо, що Ви хочете об'єднати ці два проекти в один проект В. Розрахуйте грошові потоки за новим проектом. Якою є *NPV* за проектом В? Як співвідноситься ця *NPV* з *NPV* проектів А і Б? Чи можна визначити *NPV* проекту В за допомогою іншого методу?

в) Використовуючи комбіновані грошові потоки, розрахуйте *IRR* для проекту В. Порівняйте Вашу відповідь з *IRR* для А та Б. Чи можна було знайти цю величину іншим способом?

Задача 7.33. Проекти А і Б мають однакові витрати і тотожні грошові потоки. Загальні грошові надходження від проекту А (недисконтовані) становлять 400 грн, загальні грошові надходження для Б – 360 грн *IRR* для проекту А – 20%, для проекту Б – 18%. Що Ви можете сказати відносно *NPV* проектів А та Б? Визначить ставку дохідності, за якої проекти будуть рівноцінними.

Задача 7.34. Грошові потоки від проекту подані у таблиці. Обчисліть показники ефективності інвестиційного проекту (*NPV*, *IRR*, *B/C*, *PB*) і проаналізуйте отримані результати, якщо необхідна ставка доходу дорівнює 20%. Чи зміниться Ваше рішення щодо можливості реалізації проекту, якщо ставка дисконту зросте до 30%? Як графічно виглядатиме фінансовий профіль проекту, покажіть максимальний грошовий відплив і період повернення грошових коштів.

Таблиця 7.8

Рік	Грошовий потік, грн
0	4500
1	250
2	370
3	450
4	680
5 – 10	800

7.5. Динамічний аналіз беззбитковості проекту

Приклад. Підприємство реалізує за місяць 300 одиниць продукції за ціною 50 гривень за виріб. Змінні витрати на виготовлення одного виробу становлять 26 грн, постійні витрати за період – 3200 грн.

Необхідно визначити точку беззбитковості виробництва.

Розв'язання:

Доходи від реалізації, грн	$300 \cdot 50 = 15000$
Змінні витрати, грн	$300 \cdot 26 = 7800$
Валовий прибуток, грн	$15000 - 7800 = 7200$
Постійні витрати, грн	3200
Чистий прибуток, грн	$7200 - 3200 = 4000$
Точка беззбитковості виробів	$3200 / (50 - 26) = 133$

Під час розрахунку точки беззбитковості для виробництва одночасно різних виробів слід урахувувати те, що вони мають різні змінні витрати. Тому треба розрахувати спочатку частку кожного виробу в загальному обсязі виробництва, а потім визначити загальний зважений дохід.

Задача 7.35. Фірма виробляє один вид продукції, яку реалізує за ціною 60 грн за одиницю, змінні витрати на одиницю продукції – 23 грн, загальні постійні витрати – 5800 грн. Визначить точку беззбитковості у грошовому та натуральному виразах. Точку беззбитковості зобразити графічно.

Задача 7.36. Компанія виробляє домішки для бензину. Для вироблення 1 літра необхідно витратити сировини на 1,15 грн, а витрати праці становитимуть 2,6 грн на літр.

А. Чому дорівнюють змінні витрати на одиницю продукції?

Б. Припустимо, що постійні витрати компанії дорівнюють 30 000 грн на рік при виробництві 485 000 літрів продукції. Чому дорівнюють річні сукупні витрати?

В. Якщо ціна продажу продукції становить 7,3 грн за одиницю, чи досягає «ФТН» готівкової точки беззбитковості? При амортизації 130 000 грн на рік визначить бухгалтерську точку беззбитковості.

Задача 7.37. Проект, що розглядається, коштує 750 000 грн, його життєвий цикл – 5 років, він не має ліквідаційної вартості. За проектом застосовують лінійну амортизацію до нульової залишкової вартості. Необхідна ставка прибутковості становить 18%, податок на прибуток – 25%. Прогнозований обсяг продажу продукції – 650 одиниць на рік. Ціна одиниці продукції дорівнює 3000 грн, змінні витрати на одиницю продукції – 1900 грн, а постійні витрати – 340 000 грн на рік. Визначить точку беззбитковості за проектом. При розрахунку не враховуйте податки.

Задача 7.38. Фірма реалізує продукцію за ціною P . Витрати на сировину і оплату праці становлять, відповідно, Z_1 і Z_2 (на одиницю продукції). Треба:

- 1) обчислити змінні витрати на одиницю продукції (V);
- 2) обчислити загальні витрати (TC), якщо постійні витрати становлять FC , а обсяг виробництва – 1000 одиниць;
- 3) визначити точку беззбитковості при амортизації D ;
- 4) зобразити точку беззбитковості;
- 5) зробити висновок про те, яку мінімальну кількість одиниць готової продукції треба реалізувати, щоб фірма не зазнала збитків.

Таблиця 7.9

Варіант	Z_1 , грн	Z_2 , грн	P , грн	FC , тис. грн	D , тис. грн
1	13	21	60	31	14
2	110	90	300	54	29
3	45	75	95	11	4
4	50	65	130	42	12
5	420	610	1400	55	21
6	300	280	760	41	18
7	17	21	65	1000	400
8	123	230	420	34	15
9	190	130	390	51	15
10	60	75	230	142	70
11	320	510	1200	56	22
12	310	270	660	47	28
13	19	23	55	1000	300
14	25	54	140	10,2	5
15	57	43	125	32	16
16	100	125	280	42	19
17	145	230	400	210	50
18	75	60	140	35,5	17
19	70	50	140	100	30
20	420	330	800	126	65
21	48	57	140	25	6,8
22	245	230	550	14,2	8
23	60	80	190	34	18
24	640	432	1300	90	30
25	710	460	1700	33	14
26	54	63	140	45	17
27	430	500	1100	57	22
28	29	32	55	900	300
29	35	54	120	14	5
30	132	281	510	300	100

Задача 7.39. При рівні виробництва 23 500 одиниць величина операційного лeverиджу становить 4. Якщо обсяг продажу продукції зросте до 27 700 одиниць, якою буде відносна зміна операційного грошового потоку? Яким буде новий рівень операційного лeverиджу: вищим чи нижчим? Поясніть.

Задача 7.40. За проектом постійні витрати становлять 45 000 грн на рік, операційний грошовий потік при обсязі продажу 4200 одиниць – 365 000 грн. Визначить величину операційного лeverиджу. Якщо кількість проданої продукції зросте з 3350 до 3980 одиниць, наскільки збільшиться операційний грошовий потік? Якою буде нова величина операційного лeverиджу?

Задача 7.41. Розрахувати точку беззбитковості за таких умов: підприємство планує запропонувати ринку нову модель пилососа ціною 730 грн при змінних витратах на одиницю 200 грн і загальних постійних витратах 280 тис. грн.

Задача 7.42. При рівні випуску виробництва продукції 3000 одиниць величина операційного лeverиджу дорівнює 2. Грошовий потік становить 6300 грн. Яким буде грошовий потік, якщо обсяг випуску зросте до 4500 одиниць? Якщо обсяг випуску знизиться до 2500? Якою буде нова величина операційного лeverиджу в кожному випадку?

Задача 7.43. Фірма розглядає новий проект, очікується продавати 700 одиниць продукції на рік з грошовим потоком 50 грн за одиницю продукції на такі 8 років. Прогнозований щорічний операційний грошовий потік має становити $50 \times 700 = 35\,000$ грн на рік. Ставка дисконту – 20%, початкові інвестиції – 65 000 грн.

А. Чому дорівнює *NPV* за основним варіантом?

Б. Після закінчення першого року виконання проекту може бути припинено і його можна продати за 58 000 грн. Якщо очікуваний обсяг продажу буде переглянуто на основі результатів першого року, в якій ситуації доцільно відмовитись від інвестицій? Інакше кажучи, при якому очікуваному рівні продажу доцільно відмовитись від проекту?

В. Поясніть, чому вартість відмови від проекту (58 000 грн) може розглядатися через рік як альтернативні витрати продовження виконання проекту?

Розгляньте інші сценарії розвитку події.

Сценарій 1. Припустимо, що очікуваний обсяг продажу зросте до 950, якщо перший рік буде успішним, і знизиться до 350, якщо перший рік буде невдалим.

А. Якщо успіх і невдача однаково вірогідні, якою буде *NPV* проекту? Під час відповіді врахуйте можливість відмови від проекту.

Б. Яка вартість рішення відмови від проекту?

Сценарій 2. Припустимо, що проект збільшиться вдвічі через рік, бо вдвічі більше одиниць продукції може бути вироблено і продано. Звичайно, розширення проекту бажане лише у випадку, коли його реалізація проходить успішно. Якщо проект здійснюватиметься вдало, то очікуваний обсяг продажу після розширення становитиме 1500. Приймаючи вірогідність успішного та неуспішного здійснення проекту за однакові величини, якою буде *NPV* проекту? Пам'ятайте, що відмова від проекту можлива в разі невдачі. Чому дорівнює вартість рішення розширити проект?

7.6. Поняття ризику та невизначеності. Класифікація проектних ризиків

Задача 7.44. Підприємство аналізує два взаємовиключних інвестиційних проекти М і N. Проект М має потребу в початкових інвестиціях 1,1 млн грн, очікувані значення грошових потоків від його розроблення – 200 тис. грн щорічно, з 5-го по 10-й роки, і 400 тис. грн щорічно, з 11-го по 15-й роки. Початкові інвестиції проекту N дорівнюють 1,3 млн грн, очікувані грошові потоки – 250 тис. грн протягом 15 років. Вартість капіталу – 12%.

А. Який інвестиційний проект має бути реалізовано?

Б. Якщо ризиковість проекту N висока й до середньоризикової вартості капіталу 12% додається премія за ризик 5%, то чи зміниться інвестиційне рішення?

Задача 7.45. Виконайте аналіз чутливості інвестиційного проекту, визначить 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 – 100 грн, витрати на оплату праці у розрахунку на одиницю продукції – 25 грн, матеріальні витрати – 10 грн, з яких витрати на електроенергію – 7 грн. При нормальному завантаженні виробничих потужностей підприємство зможе виготовляти 100 тис. виробів за рік. Строк реалізації проекту – 10 років, дисконтна ставка – 14%.

Задача 7.46. Проаналізувати, який з двох проектів привабливіший, ймовірність отримання доходів від реалізації яких залежить від кон'юнктури ринку. Порівняти проекти на основі показників середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта варіації.

Таблиця 7.10

Кон'юнктура	Проект 1		Проект 2	
	Дохід, тис. грн	Ймовірність	Дохід, тис. грн	Ймовірність
Висока	50	0,2	45	0,25
Середня	42	0,5	41	0,5
Низька	34	0,3	37	0,25

Задача 7.47. Припустимо, що проектом передбачається будівництво підприємства з виробництва продукту «А», збут якого забезпечено на місцевому ринку. За перший рік здійснення проекту обсяг виробництва продукту «А» становитиме 50 тис. тонн, а в такі роки – по 100 тис. тонн.

Передбачається, що продукт «А» буде реалізовуватися за ціною 100 грн/т, а витрати виробництва становитимуть 80 грн/т. Очікуваний строк життя проекту (тобто період від початку капіталовкладень до закінчення виробництва продукту «А») – 3 роки. Після цього строку устаткування буде демонтоване, а його залишкова вартість з урахуванням витрат на демонтаж дорівнюватиме 296 тис. грн. Альтернативна вартість капіталу у цьому періоді становитиме 13%.

Проаналізуйте чутливість інвестиційного проекту, визначивши найважливіші змінні, їх межове значення, еластичність NPV , рейтинг впливу на NPV , допустимі відхилення змінних. Визначить заходи щодо зниження ризику проекту.

8. РЕКОМЕНДАЦІ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Основною метою контрольної роботи є закріплення отриманих теоретичних знань з дисципліни «Проектний аналіз» і надбання практичних навичок з виконання аналізу доцільності реалізації інвестиційного проекту щодо впровадження інноваційної продукції в межах відповідного промислового підприємства.

Умовою успішного виконання поставленої мети є щільний взаємозв'язок теоретичної та практичної частин. У теоретичній частині студентів пропонується на підставі наявних літературних джерел виконати аналіз стану поставленого питання. У практичній частині необхідно виконати відповідні розрахунки з аналізу і обґрунтування доцільності реалізації конкретного інвестиційного проекту.

Варіанти контрольних робіт вибирають відповідно до номера студента у списку академічної групи.

8.1. Тематика теоретичної частини розрахункової роботи

Питання теоретичної частини відповідають програмним питанням курсу «Проектний аналіз» з поглибленим вивченням додаткової літератури з даної тематики.

Варіанти теоретичної частини контрольної роботи

1. Предмет вивчення та задачі дисципліни “ Проектний аналіз ”.
2. Основні складові проектного аналізу.
3. Методологія проектного аналізу та її принципи альтернативності, обумовленості, маржинальним (принципом прирісної природи), визначення строків.
4. Сутність і різниця понять: проект, план, програма.
5. Основні ознаки проекту.
6. Взаємозалежність проектів.
7. Класифікація проектів.
8. Оточення проекту та його учасники.
9. Поняття життєвого циклу проекту.
10. Фази проектного циклу, стадії та етапи.
11. Види робіт, які виконують на різних стадіях життєвого циклу.
12. Зміст передінвестиційних досліджень: аналіз інвестиційних можливостей проекту, розроблення, аналіз та експертиза проекту.
13. Інвестиційна фаза проектування.
14. Розроблення попереднього інвестиційного проекту.

15. Остаточний проект.
16. Визначення рівня витрат на попередні та проектні дослідження.
17. Витрати і вигоди в проектному аналізі: відчутні та невідчутні.
18. Можливість і необхідність оцінювання невідчутних вигод і витрат при оцінюванні проектів.
19. Специфіка визначення витрат і вигод та їх кількісне оцінювання у фінансовому і економічному аналізі.
20. Прирісна природа витрат і вигод.
21. Причини зміни вартості грошей у часі.
22. Теперішня вартість грошей.
23. Процес дисконтування.
24. Простий і складний відсотки.
25. Визначення розміру ставки дисконту.
26. Фактори, які впливають на її величину.
27. Майбутня вартість грошей.
28. Компаундування (процес нарощування).
29. Розрахунок вартості грошей за різних умов інвестування.
30. Поняття грошового потоку.
31. Причини застосування поняття грошового потоку в проектному аналізі.
32. Поняття припливу, відпливу та додаткового грошового потоку.
33. Роль амортизації та її вплив на зміну грошового потоку.
34. Методологічні принципи розрахунку грошового потоку.
35. Поняття фінансового потоку грошових коштів усього інвестованого капіталу.
36. Оцінювання фінансової рентабельності, потреб у фінансуванні, відшкодування витрат: мета оцінок, галузь застосування у проектному аналізі.
37. Фінансовий стан фірми з проектом і без нього.
38. Вартість капіталу фірми.
39. Аналіз динаміки фінансових показників.
40. Оцінювання впливу проекту на фінансовий стан підприємства.
41. Структура витрат виробництва (мікроекономічний підхід).
42. Управління структурою витрат за проектом.
43. Ефект виробничого важеля. Масштаб виробництва.
44. Цілі аналізу беззбитковості та його основні аспекти.
45. Розрахунок точки беззбитковості (порога рентабельності) проекту.
46. Аналіз динамічності. Запас надійності й фінансової тривалості проекту.

47. Джерела фінансування витрат.
48. Підготовка й проведення тендерів, будівництво об'єкта.
49. Експлуатаційна фаза: введення в експлуатацію, виробнича експлуатація.
50. Оцінювання проекту після його завершення.
51. Форми управління циклом проекту.
52. Граничні величини.
53. Концепція альтернативної вартості.
54. Умови розгляду альтернативних витрат.
55. Альтернативна вартість та її використання в проектному аналізі.
56. Альтернативна вартість таких ресурсів, як земля, капітал, праця.
57. Підходи до складання переліку альтернативних рішень.
58. Залежні, незалежні й такі, що взаємно виключають одна одну, альтернативи.
59. Прогнозування потоку грошових коштів.
60. Характеристика методів оцінювання ефективності інвестицій.
61. Показники чистої приведеної вартості, індекс дохідності, внутрішньої норми дохідності, періоду окупності та інші показники економічної доцільності.
62. Розрахунок, економічний зміст, переваги й недоліки критеріїв економічної доцільності, їх взаємозв'язок і використання для оцінювання ефективності проекту.
63. Фінансовий профіль проекту.
64. Неформальні критерії оцінювання та вибору інвестиційних проектів. Підходи до їх застосування.
65. Поняття й класифікація інвестиційних ризиків. Суттєвість підприємницького ризику.
66. Розрахунок втрат при оцінюванні підприємницького проекту. Види втрат при підприємницькій діяльності.
67. Розрахунок втрат у виробничому підприємстві.
68. Втрати в комерційному підприємстві.
69. Втрати в фінансовому підприємстві.
70. Показники ризику та методи його оцінювання. Ризик як ймовірнісна категорія.
71. Способи побудови кривої ймовірності виникнення втрат.
72. Ознаки та наслідки інвестиційних ризиків.
73. Критерії оцінювання ризику при виборі варіанта інвестування. Правила домінування.

74. Методи аналізу і оцінювання ризику інвестиційних проектів.
75. Аналіз чутливості, метод сценаріїв, метод Монте–Карло, етапи їх здійснення.
76. Методи зниження ризику. Управління інвестиційними ризиками.
77. Маркетинговий аналіз, його мета й завдання.
78. Дослідження ринку продукції (послуг), яку буде вироблено (надано) за проектом: попит, ціни, тенденції розвитку. конкуренти.
79. Технічний аналіз, його мета й завдання.
80. Оцінювання масштабу проекту, типу технологічних процесів, матеріалів, обладнання, місця розміщення об'єкта, наявність виробничих ресурсів, потрібної інфраструктури.
81. Інституційний аналіз, його мета й завдання. Оцінювання організаційно-правового, адміністративного й політичного середовища.
82. Екологічний аналіз, його мета й завдання. Оцінювання реальних екологічних умов. Потенційний вплив проекту на довкілля.
83. Соціальний аналіз, його мета й завдання. Складові соціального аналізу.
84. Фінансовий аналіз, його мета й завдання.
85. Фінансовий стан фірми з проектом і без проекту.
86. Оцінювання витрат і вигод від проекту.
87. Аналіз альтернативних джерел фінансування проекту.
88. Економічний аналіз, його мета й завдання.
89. Відмінність економічного аналізу від фінансового.
90. Роль альтернативної вартості в економічному аналізі.
91. Методи реалізації, експлуатації, обслуговування проекту.
92. Попереднє оцінювання інвестиційних та експлуатаційних витрат на проект.
93. Визначення компетентності адміністративного персоналу та відповідності організаційної структури завданням проекту.
94. Зіставлення екологічної придатності альтернативних варіантів, їхні переваги.
95. Регламентація (нормування, ліцензування) діяльності.
96. Компенсаційні заходи. Екологічний контроль. Оцінювання витратної частини альтернатив.
97. Соціально-культурна та демографічна характеристики внутрішнього й зовнішнього середовища проекту. Вплив проекту на соціальне середовище.
98. Тіньові ціни, трансфертні платежі, неявні вигоди, вторинні мультиплікативні ефекти, споживчий надлишок.

8.2. Початкові дані до практичної частини контрольної роботи

На основі результатів аналізу статистичної інформації щодо фінансових результатів господарської діяльності промислового підприємства «Потригро» (документ бухгалтерської звітності форми №2) була визначена позитивна динаміка обсягу реалізації продукції.

Відповідно до цього факту керівництвом підприємства було прийнято рішення щодо проведення змін у структурі основних фондів (придбання нового обладнання) і обігового капіталу (зростання обсягів закупівель сировини, матеріалів, напівфабрикатів і запасних частин) з метою забезпечення збільшення сумарного обсягу реалізації продукції, що містить у собі (див. дані з табл. 8.1):

1. Додаткові витрати на придбання нового обладнання, тис. грн.

2. Збільшення обігового капіталу, тис. грн.

3. Збільшення експлуатаційних витрат.

3.1. Видатки на оплату праці персоналу в перший рік і надалі будуть збільшуватися на 16 тис. грн щорічно.

3.2. Придбання сировини для додаткового випуску й надалі виплати будуть збільшуватися на 40 тис. грн щорічно.

3.3. Інші додаткові щорічні витрати становитимуть 16 тис. грн.

4. Обсяг реалізації нової продукції по роках (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5), тис.шт.

5. Ціна реалізації продукції в 1-й рік – 40 грн за одиницю й буде щорічно збільшуватися на 4 грн.

6. Амортизація нового обладнання проводиться рівними частками протягом усього терміну служби. Через 5 років ринкова вартість устаткування становитиме 9% від його первісної вартості.

7. Витрати на ліквідацію через 5 років становитимуть 3% від ринкової вартості встаткування.

8. Для придбання обладнання необхідний довгостроковий кредит, що дорівнює вартості встаткування під 12% річних строком на 5 років. Повернення основної суми здійснюють однаковими частками, починаючи із другого року (платежі наприкінці року). Норма доходу на капітал – 18%. Податок на прибуток – 25%.

Кількісні характеристики проекту, що пропонується до впровадження, наведені у табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Кількісні характеристики проекту

Номер варіанта	1	2	3		4				
			3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
1	880	160	320	400	320	336	328	352	360
2	1272	416	400	656	328	352	336	360	352
3	896	176	336	416	344	352	360	360	368
4	1256	400	416	640	440	432	448	464	432
5	912	192	352	432	400	416	424	432	448
6	1240	384	432	624	480	496	504	528	544
7	928	208	368	448	320	400	360	344	336
8	1224	368	448	608	368	376	360	352	320
9	944	224	384	464	416	432	440	424	400
10	1208	352	464	592	376	400	416	424	392
11	960	240	400	480	424	440	432	448	416
12	1192	336	480	576	392	400	432	424	416
13	976	256	416	496	448	456	440	432	424
14	1176	320	480	560	384	392	416	424	432
15	992	272	432	512	456	464	472	480	464
16	1160	304	464	544	312	336	352	368	376
17	1008	288	448	528	408	424	424	456	432
18	1280	424	392	664	400	416	424	432	448
19	888	168	328	408	480	496	504	528	544
20	1264	408	408	648	416	432	440	424	400
21	904	184	344	424	376	400	416	424	392
22	1248	392	424	632	424	440	432	448	416
23	920	200	360	440	392	400	432	424	416
24	1232	376	440	616	448	456	440	432	424
25	936	216	376	456	384	392	416	424	432
26	1216	360	456	600	320	336	328	352	360
27	952	232	392	472	328	352	336	360	352
28	1200	344	472	584	344	352	360	360	368
29	968	248	408	488	440	432	448	464	432
30	1184	328	488	568	400	416	424	432	448
31	984	264	424	504	480	496	504	528	544
32	1168	312	472	552	312	336	352	368	376
33	1000	280	440	520	408	424	440	456	432
34	1153	296	456	536	424	440	432	448	416
35	1144	432	312	672	488	496	512	520	528
36	1016	152	496	392	472	408	456	440	464

9. ПРИКЛАД РОЗРАХУНКОВОЇ ЧАСТИНИ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Одним із найефективніших методів засвоювання теоретичного матеріалу, як відомо, є практика. Зміст цієї частини у повному обсязі дасть можливість відповісти на потенційні запитання студентів відносно того, що, як і в якій послідовності розраховувати. Крім того, наведений нижче матеріал дозволить студентам опанувати запропоновану методику та використовувати її у майбутньому самостійно у відповідних випадках.

Розрахунки рекомендується виконувати за допомогою програмного забезпечення, що містить табличний процесор (наприклад, EXCEL з MsOffice, Calc з пакета OpenOffice або інші).

Послідовність і нумерація розрахункових підрозділів відповідає їхній нумерації у контрольній роботі.

Початкові дані до контрольної роботи:

1. Залучення інвестицій на придбання обладнання відповідно до рішення керівництва підприємства про збільшення обсягів реалізації за рахунок нової продукції у розмірі 117 тис. грн.

2. Збільшення обігового капіталу (зростання обсягів закупівель сировини, матеріалів, напівфабрикатів і запасних частин) з метою забезпечення збільшення сумарного обсягу реалізації продукції на 27 тис. грн.

3. Підвищення експлуатаційних витрат у зв'язку зі збільшенням обсягу виробництва:

3.1. Витрати на заробітну плату допоміжного персоналу за перший рік становлять 47 тис. грн, але збільшуватимуться у майбутньому на 2 тис. грн щорічно.

3.2. Витрати на придбання додаткових обсягів сировини щодо забезпечення збільшення обсягу виробництва продукції становлять 57 тис. грн, але у майбутньому збільшуватимуться щорічно на 5 тис. грн.

3.3. Інші додаткові щорічні витрати мають становити 2000 грн.

4. Обсяг реалізації нової продукції по роках реалізації проекту:

1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	5-й рік
48 тис. шт.	49 тис. шт.	52 тис. шт.	53 тис. шт.	54 тис. шт.

Етап 1. Результати інвестиційної діяльності

Відповідно до початкових даних знайдемо результати інвестиційної діяльності, елементи якої наведені у табл. 9.1.

Таблиця 9.1

Результати інвестиційної діяльності відповідно до проекту

Показники	Грошові потоки по роках реалізації проекту, грн				
	1	2	3	4	5
Витрати на закупівлю нового обладнання	- 117000	-	-	-	7780,5
Приріст обігового капіталу	-27000	-	-	-	-
Загальна сума інвестицій	-	0	0	0	7780,5

Розрахуємо чисту ліквідаційну вартість обладнання через 5 років:

1. Визначаємо ринкову вартість: $P_e = \frac{117000 \times 10\%}{100\%} = 11700$ грн.

2. Розрахуємо ліквідаційні витрати: $B_{л} = \frac{11700 \times 5\%}{100\%} = 585$ грн.

3. Визначаємо операційний дохід:

$$D_o = P_e - B_{л} = 11700 - 585 = 11\,115 \text{ грн.}$$

4. Розрахуємо розмір податку на прибуток:

$$H = 11115 \times \frac{30\%}{100\%} = 3334,5 \text{ грн.}$$

5. Знайдемо чисту ліквідаційну вартість за допомогою формули

$$ЧB_{л} = D_o - H = 11115 - 3334,5 = 7780,5 \text{ грн.}$$

Етап 2. Результати операційної діяльності

Результати операційної діяльності за проектом наведено у табл. 9.2.

Таблиця 9.2

Результати операційної діяльності за проектом

Показники	Дані по роках реалізації проекту				
	1	2	3	4	5
1. Обсяг продажів, тис. шт.	48	49	52	53	54
2. Ціна, грн	5	5,5	6	6,5	7
3. Виручка, тис. грн	240	269,5	312	344,5	378
4. Заробітна плата, тис. грн	47	49	51	53	55
5. Матеріали, тис. грн	57	62	67	72	77
6. Постійні витрати, грн	2000	2000	2000	2000	2000
7. Амортизація обладнання, грн	21060	21060	21060	21060	21060
8. Відсотки по кредитах, грн	14040	14040	10530	7020	3510
9. Прибуток до відрахування податків, тис. грн	98,9	121,4	160,41	189,42	219,43
10. Податок на прибуток, грн	29670	36420	48123	56826	65829
11. Проектований чистий дохід, грн	69230	84980	112287	132594	153601
12. Результат від операційної діяльності, грн	90290	106040	133347	153654	174661

Етап 3. Результати фінансової діяльності

Результати фінансової діяльності за проектом наведено у табл. 9.3.

Таблиця 9.3

Результати фінансової діяльності за проектом

Показники	Грошові потоки по роках реалізації проекту, грн				
	1	2	3	4	5
1. Власний капітал	27000				
2. Довгостроковий кредит	117000				
3. Погашення заборгованості		-29250	-29250	-29250	-29250
4. Результат фінансової діяльності	144000	-29250	-29250	-29250	-29250

Етап 4. Показники комерційної ефективності

Потік реальних грошей, сальдо реальних грошей, сальдо накопичених реальних грошей визначено в табл. 9.4.

Таблиця 9.4

Показники комерційної ефективності

Показники	Грошові потоки по роках реалізації проекту, грн				
	1	2	3	4	5
1. Результат від інвестиційної діяльності	-144000	0	0	0	7780,5
2. Результат від операційної діяльності	90290	106040	133347	153654	174661,0
3. Потік реальних грошей	-53710	106040	133347	153654	182441,5
4. Результат фінансової діяльності	144000	-29250	-29250	-29250	-29250
5. Сальдо реальних грошей	90290	76790	104097	124404	153191,5
6. Сальдо накопичених реальних грошей	90290	167080	180887	228501	277595,5

Етап 5. Показники ефективності проекту

Для визначення чистого приведенного доходу знайдемо дисконтований потік реальних грошей, наведений у табл. 9.5.

Таблиця 9.5

Дисконтований потік реальних грошей

Показники	Грошові потоки по роках реалізації проекту, грн				
	1	2	3	4	5
1. Результат від інвестиційної діяльності	-144000	0	0	0	7780,5
2. Результат від операційної діяльності	90290	106040	133347	153654	174661
3. Дисконтний множник	0,83	0,69	0,58	0,48	0,4
4. Дисконтована інвестиційна діяльність	-119520	0	0	0	3112,2
5. Дисконтована операційна діяльність	74940,7	73167,6	77341,26	73753,92	69864,4

Таким чином, чистий приведений дохід становитиме
 $NPV = 74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 69864,4 -$
 $- 119520 + 3112,2 = 246435,68$ грн.

Для визначення індексу дохідності скористаємося формулою

$$PI = \frac{74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 69864,4,4}{119520 - 3112,2} = 3,17.$$

Період окупності визначається формулою

$$PP = \frac{116407,8}{369067,88/5} = 1,6 \text{ рока.}$$

Етап 6. Внутрішня норма дохідності

Внутрішню норму дохідності (IRR) визначають у такий спосіб. Довільно підбирають ставку відсотка й визначають величину приведенного грошового потоку й чистий приведений дохід для кожного варіанта ставок. Добір ставки триває до першого негативного значення чистого приведенного доходу. Розв'язок наведемо у вигляді табл. 9.6.

Таблиця 9.6

Чистий приведений дохід по кожному варіанту ставок дисконтування

Ставка відсотка, %	Грошовий потік у теперішній вартості, грн	Чистий приведений дохід, грн
24	224446	80446
26	207190	63190
28	191501	47501
30	177216	33216
32	164192	20192
34	152299	8299
36	141425	-2575

Беруть передостанню і останню ставку відсотка й відповідний ним чистий приведений дохід. За цими даними будують графік, показаний на рис. 9.1.

Графічне визначення внутрішньої норми рентабельності

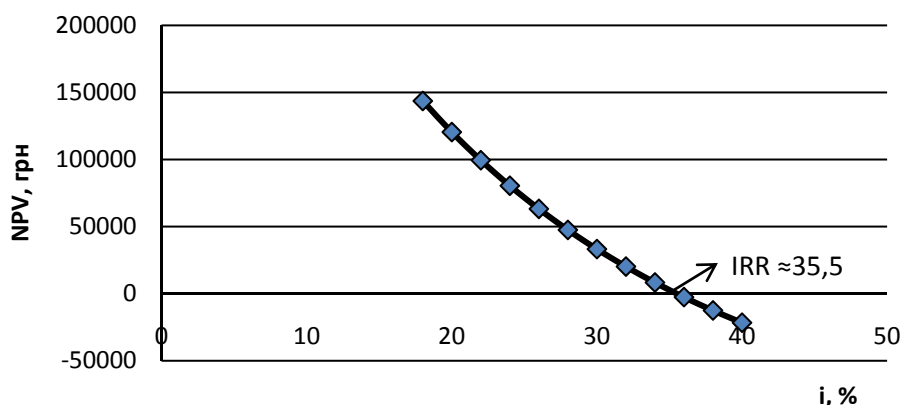


Рис. 9.1. Графічне визначення внутрішньої норми дохідності

Методом інтерполяції знаходимо точне значення внутрішньої норми дохідності за допомогою формули

$$IRR = 34 + \frac{8299}{8299 - (-2575)} \times (36 - 34) = 35,53.$$

Етап 7. Аналіз чутливості (стійкості) проекту

Проведемо аналіз чутливості чистого приведенного доходу до зміни найбільш ризикованих факторів (змінних). До таких факторів можна віднести:

- зниження попиту на продукцію промислового підприємства «Потрігро»;
- підвищення витрат на вихідну сировину;
- збільшення витрат на оплату праці;
- збільшення ставки податку на прибуток;
- збільшення ставки відсотка по кредиту.

Припустимо, що на п'ятому кроці реалізації нашого проекту спостерігатимуться такі зміни:

1. Попит на продукцію промислового підприємства знизиться на 5%, тобто обсяг продажів становитиме 51300 шт.(54000·0,95).

2. Потік реальних грошей від інвестиційної діяльності, наведений у табл. 9.1, залишається без змін.

Перерахуємо потік реальних грошей від операційної діяльності на п'ятому кроці реалізації проекту й приведемо його до теперішньої вартості.

Тоді чистий приведений дохід при зміні попиту становитиме

$$NPV_1 = 74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 64572,4 - \\ - 119520 + 3112,2 = 24114368 \text{ грн.}$$

Відносне відхилення чистого приведенного доходу за даним фактором становитиме

$$\varepsilon_{NPV_1} = \frac{NPV - NPV_1}{NPV} \times 100\%, \\ \varepsilon_{NPV_1} = \frac{246435,68 - 241143,68}{246435,68} \times 100\% = 2,15\%.$$

Еластичність зміни чистого приведенного доходу за даним фактором становитиме

$$R_1 = \frac{\varepsilon_{NPV_1}}{\varepsilon_{X_1}}, R_1 = \frac{2,15}{5} = 0,43,$$

де ε_{X_1} – відсоток зміни фактора.

3. Витрати на вихідну сировину підвищуються на 7% і становитимуть 82390 грн.

Тоді чистий приведений дохід становитиме

$$NPV_2 = 74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 68355,2 - \\ - 119520 + 3112,2 = 2449265 \text{ грн.}$$

Відносне відхилення чистого приведенного доходу за даним фактором становитиме

$$\varepsilon_{NPV_2} = \frac{246435,68 - 244926,5}{246435,68} \times 100\% = 0,61\%, R_2 = \frac{0,61}{7} = 0,087.$$

4. Витрати на оплату праці підвищуються на 7% і становитимуть 58850 грн. Тоді чистий приведений дохід

$$NPV_3 = 74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 68547,8 - \\ - 119520 + 3112,2 = 245119,1 \text{ грн.}$$

Відсоток зміни чистого приведенного доходу за даним фактором становитиме

$$\varepsilon_{NPV3} = \frac{246435,68 - 245119,1}{246435,68} \times 100\% = 0,53\%, \quad R_3 = \frac{0,53}{7} = 0,076.$$

5. Податок на прибуток підвищиться на 5% і становитиме 69120 грн.

Тоді чистий приведений дохід

$$NPV_4 = 74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 68786,4 - 119520 + 3112,2 = 245357,7 \text{ грн.}$$

Відсоток зміни чистого приведенного доходу за даним фактором становитиме

$$\varepsilon_{NPV4} = \frac{246435,68 - 245357,7}{246435,68} \times 100\% = 0,44\%, \quad R_4 = \frac{0,44}{5} = 0,088.$$

6. Ставка відсотка по кредиту підвищиться на 5% і становитиме 3686 грн. Тоді чистий приведений дохід

$$NPV_5 = 74940,7 + 73167,6 + 77341,26 + 73753,92 + 69815,3 - 119520 + 3112,2 = 246386,5 \text{ грн.}$$

Відсоток зміни чистого приведенного доходу за даним фактором становитиме

$$\varepsilon_{NPV5} = \frac{246435,68 - 246386,5}{246435,68} \times 100\% = 0,02\%, \quad R_5 = \frac{0,02}{5} = 0,004.$$

Зведемо проведені вище розрахунки в табл. 7 і проставимо рейтинг для кожного фактора проекту з урахуванням ступеня його впливу на чутливість проекту.

Таблиця 9.7

Визначення рейтингу факторів проекту, що перевіряються на ризик

№ п/п	Фактори	Відсоток зміни фактора	Нове значення NPV	ε_{NPV} , %	Еластичність NPV по фактору	Рейтинг факторів
1	Попит на продукцію	-5	241143,68	-2,15	0,43	1
2	Витрати на вихідну сировину	+7	244926,5	-0,61	0,087	3
3	Витрати на оплату праці	+7	245119,1	-0,53	0,076	4
4	Податок на прибуток	+5	245357,7	-0,44	0,088	2
5	Ставка відсотка по кредиту	+5	246386,5	-0,02	0,004	5

Далі, використовуючи результати проведених розрахунків, здійснимо в табл. 9.8 експертне ранжирування змінних (факторів) за ступенем важливості й експертне оцінювання прогнозованості.

Таблиця 9.8

Показники чутливості й прогнозованості змінних у проекті

Фактори (x)	Чутливість	Можливість прогнозування
Попит на продукцію	висока	середня
Витрати на вихідну сировину	низька	середня
Витрати на оплату праці	низька	висока
Податок на прибуток	середня	середня
Ставка відсотка по кредиту	низька	низька

Табл. 9.9 називається “матрицею чутливості”, ступені якої відображено у рядках таблиці і передбачуваності, ступені якої наведено у стовбцях. На основі результатів аналізу кожний фактор займе своє відповідне місце у полі матриці.

Відповідно до експертної розбивки чутливості й передбачуваності по їхніх ступенях матриця містить дев'ять елементів, які можна розподілити по зонах. Влучення фактора в певну зону буде означати конкретну рекомендацію для ухвалення рішення про подальший аналіз ризиків.

Отже, у першу зону (1) потрапив фактор “попит на продукцію”, тому необхідний подальший аналіз даного фактора, тому що до його зміни найбільш чутливий чистий приведений дохід проекту, і він має найменшу прогнозованість.

Уважного спостереження в ході реалізації проекту вимагають фактори “ставка відсотка по кредиту” й “ставка податку на прибуток”, тому що вони потрапили в другу зону (2), яка збігається з елементами побічної діагоналі матриці.

Нарешті, третя зона (3), у яку потрапили фактори “витрати на вихідну сировину” й “витрати на оплату праці”, – зона найбільшого благополуччя: у ній перебувають фактори, які при всіх інших припущеннях і розрахунках є найменш ризикованими й не підлягають подальшому розгляду.

Таблиця 9.9

Матриця чутливості й передбачуваності

(1)	(1)	(2) Ставка відсотка по кредиту
(1) Попит на продукцію	(2) Податок на прибуток	(3) Витрати на вихідну сировину
(2)	(3)	(3) Витрати на оплату праці

Висновки

Розрахунки продемонстрували, що чистий приведений дохід (NPV) за проектом відновлення обладнання з метою збільшення обсягів реалізації промислового підприємства за допомогою виробництва інноваційної продукції є величиною позитивною й становить 148641 грн, а це, у свою чергу, свідчить про ефективність проекту, що аналізують.

Відповідно, інші визначені показники мають таке тлумачення:

- сальдо накопичених реальних грошей є позитивною величиною у кожному інтервалі часу, що дозволить промислового підприємству реінвестувати кошти;
- період окупності (PP) становить 1,6 року, що свідчить про швидку окупність проектних інвестицій, що опосередковано свідчить про доволі низький рівень інвестиційних ризиків;
- значення внутрішньої норми дохідності (35,53%) більш за ставку дисконтування (20%), на підставі чого роблять висновок про рентабельність проекту виробництва інноваційної продукції на існуючому промислового підприємстві.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бардиш, Г.О.* Проектний аналіз [Текст]: підруч. / *Г.О. Бардиш.* – К.: Знання, 2006. – 415 с.
2. *Бирман, Г.* Экономический анализ инвестиционных проектов [Текст]: пер. с англ. / под ред. Л.П. Белых / *Г. Бирман, С. Шмидт.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1997. – 631с.
3. *Верба, В.А.* Проектний аналіз [Текст]: підруч./ *В.А. Верба, О.А. Загородних.* – К.:КНЕУ, 2000. – 322 с.
4. *Верба, В.А.* Проектний аналіз [Текст]: навч. посіб. для самост. вивчення дисц. / *В.А. Верба, О.М. Гребешкова, О.В. Востряков.* – К.:КНЕУ, 2002. – 297 с.
5. *Волков, И.М.* Проектный анализ [Текст]: підруч. / *И.М. Волков, М.В. Грачева.* – М.: ИНФРА-М, 2009. – 495 с.
6. *Гавва, В.Н.* Оценка предпринимательских рисков и формирование рыночной стратегии [Текст]: учеб. пособие / *В.Н. Гавва.* – Х.: Гос. аэрокосм. ун-т, 1999. – 107 с.
7. *Гитман, Л. Дж.* Основы инвестирования [Текст] / *Л. Дж. Гитман, М.Д. Джонк.* – М.: Дело, 1999. – 992 с.
8. *Колисниченко, В.А.* Проектный анализ [Текст]: учеб. пособие / *В.А. Колисниченко.* – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ін-т», 2002. – 100 с.
9. *Мазур, И.И.* Управление проектами [Текст]: учеб. пособие / *И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге.* – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
10. Методичні рекомендації до самостійної роботи з курсу «Інвестування» для студентів спец. 7.050.103 заочної форми навчання / Укл. І. В. Юлегіна. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2006. – 64 с.
11. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектный анализ» (для студентов специальности 7.050107 «Экономика предприятия» всех форм обучения) / Сост. *О.С. Шишкевич.* – Краматорск: ДГМА, 2003. – 37 с.
12. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за спеціальностями напряму 0501 — «Економіка і підприємництво» / Кол. авт. під заг. керівн. *А. Ф. Павленка.* — К.: КНЕУ імені Вадима Гетьмана, 2006. – 128 с.
13. *Узун, Д. Д.* Економіка і організація інноваційної діяльності підприємства [Текст]: навч. посіб. / *Д. Д. Узун, Ю. О. Узун.* – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авиац. ін-т», 2010. – 123 с.
14. *Фатхудинов, Р. А.* Инновационный менеджмент [Текст]: учеб. для вузов / *Р. А. Фатхудинов.* – М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез»», 1998. – 600 с.

Навчальне видання
Узун Дмитро Дмитрович
Узун Юлія Олександрівна

**ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ
ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Редактор Т.Г. Кардаш

Зв. план, 2011

Підписано до друку 25.02.2011
Формат 60×84 1/16. Папір. офс. №2. Офс. друк
Ум. друк. арк. 4,1. Обл.-вид. арк. 4,37. Наклад 100 прим.
Замовлення 73. 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

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції, серія ДК № 391, видане Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України від 30.03.2001 р.