

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра «Залізничні станції та вузли»

ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ

Конспект лекцій

Харків – 2012

Проектний аналіз: Конспект лекцій / І.В. Берестов, Г.В. Шаповал, М.Ю. Куценко, Г.І. Шелехань. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 102 с.

Даний конспект розкриває змістові модулі дисципліни „Проектний аналіз”. Наведено теоретичні основи проектного аналізу, які необхідні студентам для проведення аналізу проектів основних елементів залізничного транспорту. Розглянуто питання виконання маркетингового та технічного аналізу проектів на залізничному транспорті.

Рекомендовано для студентів п'ятого курсу денної та шостого курсу заочної форм навчання спеціальності „Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний транспорт)” факультету „Управління процесами перевезень”, а також слухачів ІППК.

Іл. 17, табл. 8, бібліогр.: 11 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Залізничні станції та вузли» 7 лютого 2011 р., протокол №6.

Рецензент

проф. В.М. Запара

ПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск Шаповал В.Г.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 24.03.11 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 3,0. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

	Вступ	5
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ	7
Тема 1.	Основні поняття проектного аналізу	7
	1.1 Історія виникнення та розвитку проектного аналізу	7
	1.2 Суть проектного аналізу	8
	1.3 Концепція проектного аналізу	10
	1.4 Принципи проектного аналізу	13
Тема 2.	Концепція та класифікація проектів	14
	2.1 Концепція проекту	14
	2.2 Ознаки проекту	16
	2.3 Класифікація проектів	17
Тема 3.	Оточення проекту	21
	3.1 Концепція оточення проекту	21
	3.2 Внутрішнє середовище проекту	22
	3.3 Зовнішнє середовище проекту	23
	3.4 Учасники проекту	25
Тема 4.	Життєвий цикл проекту	28
	4.1 Основні поняття життєвого циклу проекту	28
	4.2 Передінвестиційна фаза та її стадії	29
	4.3 Інвестиційна фаза та її стадії	36
	4.4 Експлуатаційна фаза та її стадії	38
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ФУНКЦІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ	41
Тема 5.	Маркетинговий аналіз	41
	5.1 Мета і завдання маркетингового аналізу	41
	5.2 Визначення меж та якісного складу аналізу ринку	42
	5.3 Аналіз ринкового середовища продукції проекту	43
	5.4 Розроблення концепції маркетингу	46
	5.5 План маркетингу	48

Тема 6. Технічний аналіз	49
6.1 Мета і завдання технічного аналізу	49
6.2 Етапи проведення робіт з технічного аналізу проектів	50
6.3 Визначення місцезнаходження проекту та обґрунтування вибору масштабу проекту	54
6.4 Вибір технології виробництва, устаткування та ідентифікації інфраструктури об'єкта проектування .	57
6.5 Організація підготовки та здійснення проекту .	59
Тема 7. Критерії оцінки проектів	64
7.1 Структура витрат проекту	64
7.2 Методи оцінки ефективності проектів	65
7.3 Критерій „строк окупності”	68
7.4 Критерій „приведені витрати”	69
7.5 Критерій „сумарний економічний ефект”	70
7.6 Альтернативні критерії	71
Тема 8. Моделі сітьового планування та управління	73
8.1 Основні поняття сітьового планування	73
8.2 Характеристика елементів сітьової моделі	76
8.3 Аналіз сітьового графіка проекту	80
8.4 Оптимізація сітьового графіка	85
Список літератури	89
Додаток А – Основи проектування залізничних станцій та вузлів	90
Додаток Б – Практична реалізація обґрунтування проектного рішення	95

ВСТУП

Зміни функцій транспорту України в умовах незалежної держави обумовлено потребою якісного транспортного обслуговування та необхідністю модернізації та розвитку залізничного транспорту із забезпеченням відповідної конкурентоспроможності.

Останніми роками наша країна втратила ряд важливих позицій на ринку залізничних транспортних послуг. Ці втрати обумовлено недостатньою конкурентоспроможністю залізничного транспорту України, що пов'язано зі старінням основних фондів, їх фізичним та моральним зносом, незадовільним рівнем технології та організації процесу перевезень. Втрати збільшуються через низький рівень якості транспортних послуг, незадовільне інформаційне забезпечення і таке інше. Це визначає необхідність розроблення проектів, спрямованих на розвиток конкурентних переваг та підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту.

Основні типи проектів, які здійснюються на залізничному транспорті, представлено такими заходами:

- заміна застарілого устаткування з метою продовження функціонування об'єкта залізничного транспорту в існуючих масштабах;
- заміна устаткування з метою зниження поточних виробничих витрат;
- збільшення випуску продукції, розширення ринку послуг;
- розширення підприємства з метою випуску нових продуктів;
- проекти, що мають екологічне значення.

Проекти, що реалізуються на залізничному транспорті існують у формі:

- нульового проекту, (наприклад, будівництво нового роздільного пункту);
- реконструкція – впровадження передових технологій без зміни основного профілю підприємства (застосування нових типів уповільнювачів);

– розширення або реабілітація – перепрофілювання діючого підприємства (перебудова роздільного пункту із зміною його основного призначення).

Відомо, що проект зароджується у певному середовищі. Середовище проекту наповнює його різними ідеями, підходами, інструментами, ресурсами (враховуючи грошові) та засобами вирішення проблем проекту, тобто формує його оточення. Предметом створення, зміни або модернізації в результаті цілеспрямованого, заздалегідь обґрунтованого та запланованого комплексу дій в межах проекту можуть виступати окремі об'єкти, продукти, підприємства, системи.

Метою навчального курсу „Проектний аналіз” є підготовка фахівців, які володіють фаховими навичками з методології аналізу проектних рішень, розроблення та обґрунтування проектів для задоволення суспільних і особистих потреб в умовах обмеженості ресурсів відповідно до характеру майбутньої роботи на конкретному підприємстві залізничного транспорту.

Предметом курсу є аналіз проектів залізничного транспорту з позиції доцільності й ефективності їх впровадження в умовах обмеженості ресурсів з урахуванням можливостей їх технічного здійснення, чинників внутрішнього й зовнішнього оточення, можливостей альтернативного використання ресурсів, корисності проекту для підприємства та суспільства в цілому.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ

Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ

- 1.1 Історія виникнення та розвитку проектного аналізу.
- 1.2 Суть проектного аналізу.
- 1.3 Концепція проектного аналізу.
- 1.4 Принципи проектного аналізу.

1.1 Історія виникнення та розвитку проектного аналізу

Поява проектного аналізу пов'язана з розвитком економічної теорії суспільного сектора. Оpubлікована у 1844 році наукова праця А. Дюпрюї „Про вимір корисності суспільних робіт” була першою спробою розрахувати чистий вигрaш від реалізації проектів. Продовжив дослідження В. Візелль, який припускав, що розподіл ресурсів суспільства краще за все може бути здійснений через комбінацію ринкових підходів взаємозв'язку податків та витрат. Практичне застосування цих наукових підходів було реалізовано в 1936 році у США, коли законодавчо прийнятий акт про контроль за повеннями, який вимагав, щоб вигоди, отримані від проекту, перевищували витрати. Однак існували значні різночитання у методах та принципах виміру різних вигод.

Починаючи з 90-х років минулого сторіччя місце та роль суспільних проектів в економічному розвитку країн зазнали значних змін. Міжнародне кредитування, економічна підтримка національних проектів вимагали створення та використання системи фінансового та економічного оцінювання, стимулювали інтерес вчених і практиків до проектного аналізу. В результаті цих зусиль з'явилася методологія „проектний аналіз”, яка тісно пов'язана з методологією „вигоди-витрати”.

Останніми роками процес входження України в ринкову економіку нерозривно пов'язаний з необхідністю аналізу та обґрунтування тих чи інших управлінських рішень, зокрема проектних. Виділення проектного аналізу в окремий напрямок прикладної науки було зумовлене насамперед необхідністю

системного підходу до підготовки та оцінки проектів. В той же час, досвід проектування на всіх його стадіях, накопичений за умов адміністративної економіки, базувався на принципах і методах адміністративно-командної системи і був відірваний від сучасної методології й багатого інструментарію, що застосовувався у світовій економічній науці.

Таким чином, ефективне використання проектного аналізу в українській практиці управління потребує правильного розуміння його сутності.

Проектний аналіз – це сукупність методів і прийомів, за допомогою яких можливо документально розробити оптимальний проект та визначити умови його успішної реалізації.

1.2 Суть проектного аналізу

Проектний аналіз є синтезом багатьох знань за різними науковими дисциплінами, що пов'язані з рішенням проблем щодо вибору найкращого з варіантів економічного розвитку як на макрорівні (суспільство), так і мікрорівні – окремих суб'єктів господарювання.

Проектний аналіз визначається як:

- система знань про теорію й практику інвестування;
- комплекс заходів, які спрямовані на визначення доцільності здійснення проекту й забезпечення максимальних позитивних результатів від його реалізації за умов обмеженості ресурсів і альтернативності їх використання.

Предметом проектного аналізу є вивчення понять, методик, підходів і критеріїв порівняння, обґрунтування альтернативних рішень і проектів за умов обмеженості матеріальних, трудових, фінансових та інтелектуальних ресурсів з урахуванням:

- можливостей його технічного здійснення;
- факторів зовнішнього й внутрішнього середовища;
- можливостей альтернативного використання ресурсів;

- впливу проектів на навколишнє середовище;
- корисності проекту для підприємства (організації) й суспільства в цілому.

Головна мета проектного аналізу – оволодіння методикою підготовки і реалізації проектів, способів залучення необхідних ресурсів для їхньої реалізації.

Для досягнення зазначеної вище мети необхідно вирішення таких *задач проектного аналізу*:

- освоєння основ розроблення, експертизи й оцінки проектів;
- ознайомлення з основними поняттями, методами і підходами проектного аналізу, що використовують у міжнародній практиці;
- удосконалення процесів прийняття рішень при розробленні та реалізації проекту.

Таким чином, можна визначити *основні функції проектного аналізу* (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Функції проектного аналізу

Функції проектного аналізу	1 Розроблення упорядкованої структури збору даних, що сприяє ефективній координації заходів під час виконання проекту
	2 Оптимізація процесу прийняття рішень на підставі аналізу альтернативних варіантів, визначення черговості заходів і вибір оптимальної для даного проекту технології
	3 Чітке визначення організаційних, фінансових, технологічних, соціальних і екологічних проблем, які виникають на різних стадіях реалізації проекту
	4 Сприяння прийняттю компетентних рішень стосовно доцільності використання ресурсів для реалізації проекту

Проектний аналіз відрізняється від *бізнес-планування та інвестиційного менеджменту*.

На відміну від *бізнес-планування*, основною метою проектного аналізу є розгляд можливостей найкращого з альтернативних варіантів розвитку на різних етапах підготовки та прийняття управлінських рішень.

Основна мета **бізнес-планування** - це *бізнес-ідея*, яку необхідно обґрунтувати.

У *бізнес-плануванні* проект розглядається з погляду інвесторів, а в проектному аналізі – з погляду учасників проекту.

На відмінність від *інвестиційного менеджменту*, предметом проектного аналізу є обґрунтування доцільності використання ресурсів для досягнення мети проекту.

Основу **інвестиційного менеджменту** складає керування фінансовими ресурсами в галузі реальних і фінансових інвестицій.

1.3 Концепція проектного аналізу

Концепція (або *сутність*) проектного аналізу – набір принципів, які визначають послідовність збору та способів аналізу даних, методів визначення інвестиційних пріоритетів, способів урахування широкого кола аспектів до прийняття рішень про реалізацію проекту.

Одним з головних завдань проектного аналізу є встановлення *цінності проекту*, яка визначається різницею його позитивних результатів (вигод) та негативних наслідків (витрат та інше). За такою оцінкою проекту виникають ускладнення, пов'язані з різним часом отримання вигод і здійснення витрат, а також з кількісним та якісним виміром реальних результатів проекту.

Проектний аналіз дає можливість перегляду впливу і ролі різних аспектів проекту вже у ході їхнього формулювання.

Витрати і вигоди проекту оцінюються за сімома позиціями, які наведені у таблиці 1.2. У підсумку, однак, необхідно встановити, чи переважають позитивні результати (вигоди) сумарні витрати.

Таблиця 1.2 – Оцінка витрат і вигод проекту

Пункти аналізу	Головне питання
1 Технічний аналіз	Чи є проект технічно обґрунтованим?
2 Аналіз ринку	Чи є попит на продукцію проекту?
3 Фінанси	Чи є проект життєздатним у фінансовому відношенні? Чи компенсуються витрати на проект за рахунок користувачів?
4 Екологія	Як впливає проект на навколишнє середовище?
5 Інституційний розвиток	Чи зможе організація, яка відповідає за проект, здійснити проект та керувати його експлуатацією?
6 Прийнятність проекту в соціальному і культурному відношеннях	Чи відображає проект місцеві умови? Чи впливає проект негативно на деякі групи населення?
7 Економіка	Чи переважають позитивні результати проекту витрати на його здійснення й експлуатацію? Який ризик має проект?

Будь-яка нова інформація може дати привід для переоцінки і, якщо це буде корисно, зміни рішень, раніше прийнятих у ході підготовки проекту. Проектно-кошторисна документація розробляється в процесі проектного аналізу в міру розгляду різних аспектів проекту та уточнення раніше зроблених оцінок у світлі інформації, що надходить.

При підготовці проекту аналітику необхідно у кількісному вираженні оцінити всі приватні та суспільні витрати і з'ясувати неекономічний вплив проекту для надання особам, відповідальним за розроблення економічної політики, даних щодо проекту.

Проектний аналіз надає можливість перегляду значущості різних аспектів та їх впливу на результати проекту. Тому роль аналітика досить часто виходить за межі аналізу проекту і його зусилля спрямовуються на розкриття економічних, екологічних та соціальних проблем, що є в суспільстві на даному етапі.

Отже, концепція проектного аналізу концентрується на з'ясуванні витрат на здійснення проекту та вивченні результатів з різних позицій: інтересів акціонерів (або інших власників); економіки в цілому; організацій, які беруть участь у здійсненні проекту; природного та соціального зовнішніх середовищ, в яких

здійснюватиметься проект.

Подібні методики спрямовані на те, щоб розроблений проект був доцільним з економічного та технічного поглядів, враховуючи при цьому не тільки технологічні або технічні аспекти проекту, але й системи управління фінансуванням, а також загальну довго тривалість результатів проекту.

Концепція проектного аналізу надає системне уявлення про методи порівняння та оцінки проектів, способи і засоби залучення ресурсів для реалізації проектів, а також механізм управління його життєвим циклом. Тобто проектний аналіз розглядається як складова управління проектом (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Проектний аналіз як внутрішня складова процесу управління проектом

1.4 Принципи проектного аналізу

Методологія проектного аналізу спирається на систему принципів (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 – Система принципів проектного аналізу

Принципи проектного аналізу	1 Альтернативність
	2 Обумовленість
	3 Розгляд кількісного значення впливу змін
	4 Порівняння „з проектом” та „без проекту”
	5 Визначення строку початку і завершення проекту

Принцип альтернативності зумовлює вибір найкращого варіанта з наявно можливих.

Принцип обумовленості полягає у тому, що адекватна оцінка проекту можлива лише при чіткому розмежуванні вигод і витрат, які, у 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.

Наступний принцип – *розгляд кількісного значення впливу змін*, які безпосередньо співвідносяться з прийняттям проекту чи його відхиленням. Це *маржинальний принцип* (або принцип *прирісної природи*). Його концепція вимагає, щоб в аналізі проекту використовувалися значення не загальної чи середньої величини, а приріст змінної, обумовлений реалізацією проекту.

Принцип порівняння з проектом” та „без проекту” дозволяє порівняти, що відбудеться з часом при реалізації проекту, і як ситуація розвиватиметься у випадку відмови від нього. Характерною особливістю є врахування очікуваних з часом змін у потоках вигод і витрат як для ситуації з проектом, так і без нього.

Важливий принцип – *визначення строку початку і завершення проекту*, а також часу, коли проект почне приносити прибуток. Зміна тривалості проекту впливає на доходи та витрати проекту.

Тривалість проекту – час його існування, який не залежить від періоду привабливості чи непривабливості проекту.

Тема 2. КОНЦЕПЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЕКТІВ

2.1 Концепція проекту.

- 2.2 Ознаки проекту.
- 2.3 Класифікація проектів.

2.1 Концепція проекту

У радянській практиці під проектом розумілася сукупність документів, розрахунків, креслень, необхідних для створення виробів чи споруд. Сучасне ж тлумачення проекту виходить за вищевказані межі та в широкому розумінні включає всі види діяльності, починаючи від зміни іміджу до будівництва і експлуатації, наприклад, залізничного вузла.

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

***Проект** – це комплекс взаємопов’язаних заходів, розроблених для досягнення певних цілей протягом заданого часу при встановлених ресурсних обмеженнях.*

Основні елементи проекту наведені на рисунку 2.1.

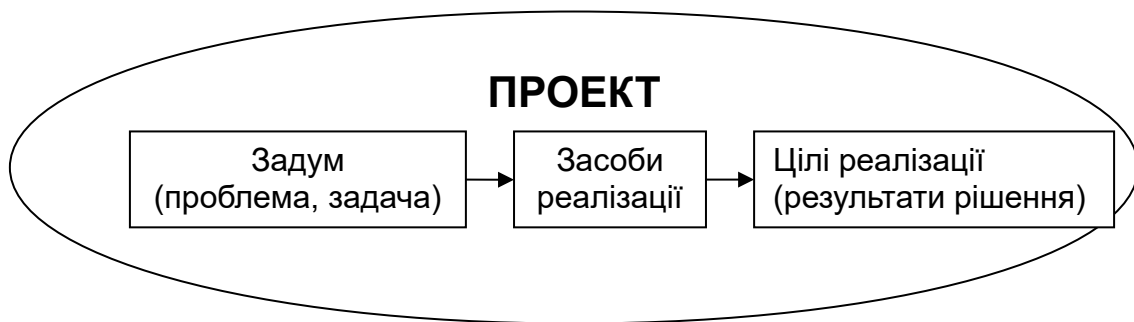


Рисунок 2.1 – Основні елементи проекту

Необхідно відрізнити поняття „*проект*”, „*план*”, „*програма*”, які іноді неправомірно ототожнюють.

Сучасна практика трактування підприємницької діяльності часто помилково ототожнює функціонування організації з проектними роботами. Функціонування підприємства та проекту відрізняються один від одного за критеріями, наведеними у

таблиці 2.1.

Програма – це запланований комплекс економічно-соціальних, науково-дослідницьких заходів, спрямованих на досягнення генеральних цілей або реалізацію певного напрямку розвитку.

План – це фіксація системи цілей, задач і засобів, які передбачають спрямовану зміну ситуації при передбаченому стані речей.

Таблиця 2.1 – Різниця у функціонуванні підприємства та проекту

Критерії	Підприємство	Проект
Аспект діяльності, характер діяльності	Діяльність, що постійно повторюється	Разове виконання конкретної роботи
Ступінь інтенсивності використання ресурсів	Відносно низька інтенсивність використання ресурсів	Висока інтенсивність ресурсоспоживання
Тип проблем, що вирішуються	Рутинні проблеми, які часто зустрічаються у практиці роботи	Унікальні проблеми, які потребують виняткового вирішення, що не має аналогів
Персонал, залучений до роботи	Сталий колектив, налагоджені зв'язки між усіма учасниками	Тимчасовий колектив, можлива ротація кадрового складу
Ціна допущених помилок	Відносно низька ціна управлінських прорахунків	Висока плата за припущені помилки
Використання накопиченого досвіду	Постійна можливість повернення до досвіду минулого	Необхідність пошуку оригінальних методів вирішення проблем

2.2 Ознаки проекту

До основних ознак проекту належать:

2.2.1 Кількісна вимірюваність. Всі витрати і вигоди від проекту повинні бути визначені кількісно, оскільки аналітик дає оцінку проекту, спираючись на цифри.

2.2.2 Часовий горизонт дії. Жоден проект не може існувати без обмежень у часі, в яких є дві мети:

- визначення періоду, під час якого успіх або невдача проекту можуть бути визначені;

- оцінка реальної цінності фінансових витрат і вигод неможлива без урахувань обмежень у часі.

2.2.3 Цільова спрямованість. Проект завжди направлений на досягнення якоїсь конкретної мети, задоволення якоїсь потреби. Таке спрямування припускає, що є бажаний вимірний результат, якого можна досягнути за визначений термін.

2.2.4 Життєвий цикл. Проект виникає, функціонує і розвивається. Існує чіткий взаємозв'язок і послідовність між різними видами діяльності за проектом. Кожний проект проходить у своєму розвитку певні форми стану від задуму до реалізації.

2.2.5 Системне функціонування проекту, елементний склад. Між елементами проекту існує взаємозв'язок. Проте склад проекту не завжди залишається незмінним, деякі його елементи можуть з'являтися або виходити з нього.

2.2.6 Існування в певному зовнішньому середовищі, елементи якого мають значний вплив на проект. Тому проект треба аналізувати з урахуванням умов середовища, в якому він здійснюється.

Можна також виділити такі додаткові ознаки проекту:

- ресурсні обмеження;
- неповторність, новітність поставлених задач і проблем;
- комплексність;
- необхідність правового й організаційного забезпечення та ін.

2.3 Класифікація проектів

До основних властивостей проекту, за якими вони можуть

бути класифіковані на типи й види, відносять: масштаб, складність, якість й тривалість. Класифікація проектів наведена на рисунку 2.2.

Промислові проекти, спрямовані на випуск і продаж нових продуктів, пов'язані з будівництвом споруд, удосконаленням технологій, розширенням частки ринку тощо.

Проекти дослідження і розвитку зосереджені на науково-дослідній роботі, розробленні програмних засобів опрацювання інформації, нових матеріалів і конструкцій.

Організаційні проекти націлені на удосконалення й реформування системи управління, створення нової організації, проведення конференцій, семінарів тощо.

Економічні проекти мають на меті приватизацію державних підприємств, розвиток ринку капіталів, реформування системи оподаткування й інші макроекономічні перетворення.

Соціальні проекти пов'язані з реформуванням системи соціального захисту, охорони здоров'я, подоланням наслідків природних, економічних і соціальних потрясінь й іншими чинниками соціального характеру.

Антикризові проекти передбачають забезпечення позитивних обсягів та динаміки реалізації продукції, прибутковості й фінансової стійкості.

Маркетингові проекти охоплюють сукупність усіх дій, спрямованих на підтримку і розвиток одного виду діяльності підприємства, що визначає певну технологічну структуру: збирання інформації, її оцінка; обґрунтування й прийняття оптимальних управлінських рішень; координуючий вплив на різні боки діяльності організації.

Мета навчальних проектів – одержання учнями й студентами певного фаху чи його підвищення.

Інноваційні проекти пов'язані з трансформуванням наукових досліджень і розробок в новий чи удосконалений продукт, в новий технологічний процес.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЕКТІВ

За характером і сферою діяльності

- промислові;
- дослідження і розвитку;
- економічні;
- соціальні

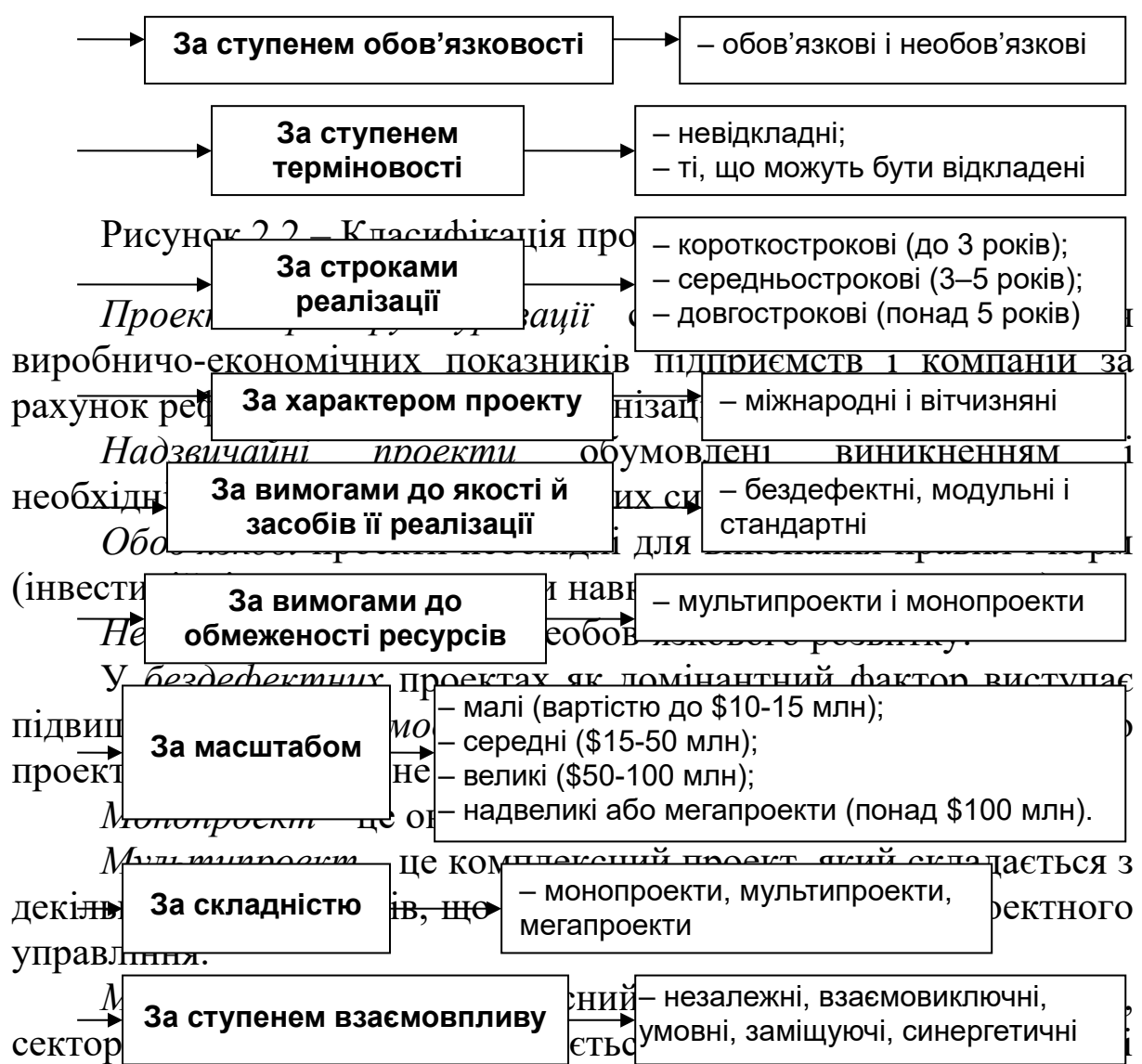
За характером цільового завдання

- антикризові;
- маркетингові;
- навчальні;
- інноваційні;
- реструктуризації;
- надзвичайні

18

За об'єктом інвестування

- фінансові і реальні



мультипроектів, що поєднані однією метою.

Мегапроекти мають такі особливості: велику вартість (до \$1 млрд і вище), капіталоємність, трудоємність (2 млн людино-годин на проектування і 15-20 млн людино-годин на будівництво), довготривалість реалізації (5-7 років і більше), необхідність залучення до участі інших країн, віддаленість районів реалізації, вплив на соціальне та культурне середовище регіону.

До *незалежних* проектів належать ті, прийняття чи відмова від яких не впливає на вигоду від реалізації інших проектів. Прикладом тут може бути проект реконструкції гірки на сортувальній станції певного залізничного вузла та проект переукладання стрілочного перевалу на пасажирській станції того ж вузла.

Взаємовиключні проекти – це ті проекти, реалізація яких недоцільна при прийнятті рішень про здійснення іншого проекту, оскільки прибутковість першого знижується до нульового рівня. Прикладом взаємовиключних проектів є проект нової

сортувальної станції, для здійснення якого необхідно використовувати єдиний в своєму роді ресурс – певну земельну ділянку. Розміри ділянки дозволяють запроектувати сортувальну станцію з комбінованим або паралельним розташуванням парків. Остаточо до проектування після детального техніко-економічного обґрунтування повинен прийматися варіант з найменшими експлуатаційними витратами.

Умовними називаються проекти, отримання вигод від яких обумовлено прийняттям іншого проекту. До таких проектів можна віднести купівлю та монтаж очисних споруд для виведення забруднюючих речовин, що викидаються вагономийним комплексом. Необхідність реалізації проекту будівництва очисних споруд повністю залежить від позитивного рішення про проектування вагономийного комплексу.

Заміщуючим називають проект А, рентабельність якого залежить від реалізації проекту Б, оскільки його дохідність починає знижуватися при прийнятті проекту Б. Заміщення може стосуватися як вигод, так і витрат. Прикладом може бути проект електрифікації залізничної дільниці. При реалізації цього проекту з'явиться можливість подовжити тягове плече, а отже, утримання певного локомотивного господарства на цій дільниці може виявитися нерентабельним.

Синергетичними називають проекти, що збільшують рентабельність один одного, причому зростання прибутковості одного проекту може базуватися як на зниженні витрат, так і на збільшенні вигод. Прикладом синергетичних проектів може бути проект будівництва залізничного мосту через річку та спорудження греблі на цій річці. У разі прийняття рішення про будівництво греблі з'являється можливість прокласти по ній залізничну лінію.

Проектний аналіз концентрує свою увагу тільки на незалежних та взаємовиключних проектах. Будь-які проекти з іншими формами взаємозалежностей треба перетворювати чи на незалежні, чи переводити в набір взаємовиключних.

Тема 3. ОТОЧЕННЯ ПРОЕКТУ

- 3.1 Концепція оточення проекту.
- 3.2 Внутрішнє середовище проекту.
- 3.3 Зовнішнє середовище проекту.
- 3.4 Учасники проекту.

3.1 Концепція оточення проекту

Розподіл усієї сфери діяльності, в якій з'являється та розвивається проект, на власне „проект” та „середовище” певною мірою умовний. Причини цього у тому, що проект не є жорстким стабільним утворенням: ряд його елементів з плином часу може змінювати своє місце розташування, переходячи до складу проекту із зовнішнього середовища та навпаки (рисунок 3.1). Тобто ряд елементів проекту у різні періоди життєвого циклу може використовуватися як в його складі, так і поза ним.



Рисунок 3.1 – Взаємозв'язок проекту із зовнішнім середовищем

Реалізація проекту відбувається в оточенні динамічних зовнішнього та внутрішнього середовищ. Відносини між проектом і середовищами не дозволяють провести чітку межу між ними.

Оточення проекту – це чинники впливу на його підготовку та реалізацію.

3.2 Внутрішнє середовище проекту

Як правило, до факторів найближчого оточення проекту належать сфери фінансів, збуту, виробництва, матеріального забезпечення, інфраструктури, а також керівництво підприємства, оскільки саме воно визначає цілі та основні вимоги щодо проекту, його реалізації, методів управління (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Характеристика найближчого оточення проекту

Сфера	Ступінь можливого впливу
Фінансова	Визначає бюджетні межі проекту з урахуванням кошторису для виробництва продукту та покриття витрат на проект, а також способи й джерела фінансування проекту
Виробнича	Пов'язана з ринком засобів виробництва. Висуває специфічні вимоги до проекту, наприклад: рекомендації з використання технологій та устаткування; вимоги щодо завантаження ділянок виробництва, що простоюють; відмова від певних технологічних процесів та ін..
Збутова	Формує важливі вимоги та умови проекту, пов'язані з ринком збуту та визначені рішеннями покупців, наявністю та діями конкурентів
Матеріальне забезпечення	Пов'язана з ринком сировини та напівфабрикатів і формує вимоги до проекту, що впливають з можливості забезпечення сировиною, матеріалами й устаткуванням за прийнятними цінами
Кадрове забезпечення	Визначає вимоги до кадрового потенціалу організацій, які беруть участь у розробленні проекту, його здійсненні та експлуатації, рівня професіоналізму менеджерів і команди, яка керує проектом
Інфраструктурна	Висуває вимоги до проекту та його забезпечення, оскільки пов'язана з ринком послуг та різноманітним сервісом. Сюди належать вимоги до реклами,

транспорту, зв'язку, телекомунікації, інформаційного і різних видів інженерного та іншого забезпечення
--

Внутрішнє середовище має для успішної реалізації проекту першорядне значення. Найбільш значущі з них:

– *економічні умови* – пов'язані з кошторисом і бюджетом проекту, цінами, податками та тарифами, ризиком і страхуванням, стимулами, пільгами та ін.;

– *соціальні умови* – характеризуються забезпеченням стандартних умов життя для учасників проекту, рівнем заробітної плати, наявністю комунальних послуг, наданням соціальних умов (школи, дитячі садки, медобслуговування, умови для відпочинку та ін.); умови праці і техніки безпеки, страхування та соціальне забезпечення та ін.;

– *стиль керівництва проектом* – визначає психологічний клімат та атмосферу в команді проекту, впливає на її творчу активність і працездатність;

– *організація проекту* – визначає співвідношення між основними учасниками проекту, розподіл прав, відповідальності та обов'язків та впливає на успіх здійснення задуму. Команда проекту є „мозковим центром” та виконавчим органом проекту, від якого залежать його прогрес та успіх;

– *методи та засоби комунікації* – визначають повноту, вірогідність та оперативність обміну інформацією між зацікавленими учасниками проекту.

3.3 Зовнішнє середовище проекту

Враховуючи, що проект реалізується зазвичай у конкретному середовищі, слід мати на увазі й зовнішні фактори, в яких він реалізується (рисунок 3.2).

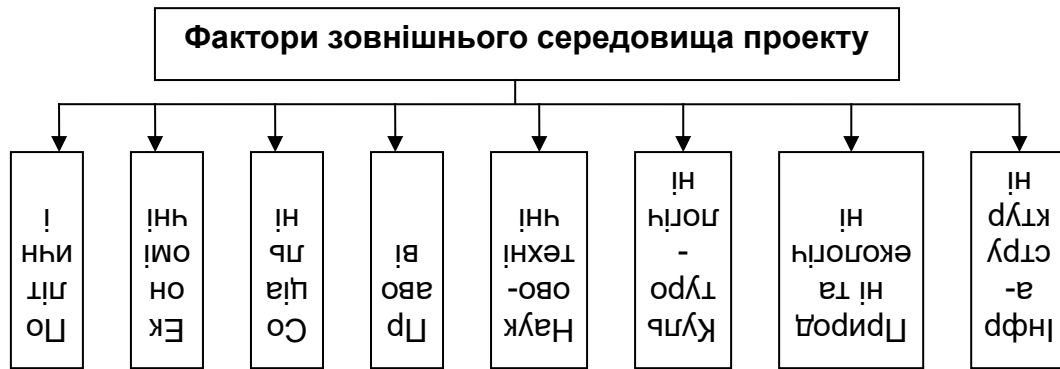


Рисунок 3.2 – Фактори зовнішнього середовища проекту

Політичні – політична стабільність, підтримка проекту урядом, національні прояви.

Економічні – структура національного господарства; види відповідальності та майнові права; тарифи та податки; страхові гарантії; рівень інфляції та стабільність валюти; розвиненість банківської системи; джерела інвестицій та капітальних вкладень; ступінь свободи підприємства; розвиненість ринкової інфраструктури; рівень цін; стан ринків: збуту, інвестицій, сировини та ін.

Соціальні – рівень життя, освіти; свобода переміщення у межах країни і за кордон; охорона здоров'я та медицина; умови відпочинку; громадські організації; засоби масової інформації; ставлення місцевого населення до проекту.

Правові – права людини, підприємництва, власності; закони та нормативні акти про надання гарантій та пільг.

Науково-технічні – рівень розвитку фундаментальних і прикладних наук, інформаційних технологій та комп'ютеризації, промислових та виробничих технологій; стан енергетичних і транспортних систем; зв'язок; комунікації.

Культурологічні – рівень освіченості; історія; культурні традиції; релігія; культурні потреби життєзабезпечення; праця; відпочинок; спорт; рівень вимог до якості результатів та умов праці.

Природні та екологічні – природно-кліматичні умови; природні ресурси; розташування та зв'язок з транспортними мережами; стандарти з якості повітряного простору, водних джерел та ґрунтового покриття; санітарні вимоги до навколишнього середовища; законодавство із захисту довкілля.

Інфраструктурні – засоби транспорту, зв'язку та комунікацій, перевезення вантажів; мережі ЕОМ та інформаційні системи; енергозабезпечення; комунальні служби; сировина та послуги; збутова мережа, логістика, матеріально-технічне постачання; промислова інфраструктура; обслуговуючі системи та ін.

3.4 Учасники проекту

Учасники проекту (рисунки 3.3) реалізують різні інтереси у процесі здійснення проекту, формують власні вимоги і впливають на проект виходячи зі своїх інтересів, компетенції та ступеня залучення до проекту.



Рисунок 3.3 – Учасники проекту

Ініціатор – сторона, яка є автором ідеї проекту, його попереднього обґрунтування та пропозицій по здійсненню. Ініціатором може виступати кожний з учасників проекту.

Замовник – головна сторона, зацікавлена у здійсненні проекту та досягненні його результатів. Замовник, тобто майбутній власник та користувач результатами проекту, визначає основні вимоги та масштаб проекту, забезпечує фінансування

проекту за рахунок своїх коштів чи коштів залучених інвесторів, укладає контракти з головними виконавцями проекту, керує процесом взаємодії між усіма учасниками проекту.

Інвестор(и) – сторона(и), що вкладає інвестиції в проект. Якщо інвестор та замовник не одна й та сама особа, то інвесторами зазвичай виступають банки, інвестиційні фонди та інші організації. Інвестори вступають у ділові відносини із замовником, контролюють виконання контрактів і здійснюють розрахунки з іншими сторонами по мірі виконання проекту. Інвестори є повноправними партнерами проекту та співвласниками всього майна, яке залучається за рахунок їх інвестицій, доки їм не буде повернуто всі кошти, отримані за контрактом із замовником чи за кредитною угодою.

Керівник проекту – юридична (фізична) особа, якій замовник та інвестор делегують повноваження щодо здійснення проекту – планування, контролю та координації робіт усіх учасників проекту. Перед керівником проекту та його командою зазвичай висувається завдання всеосяжного керівництва та координації робіт впродовж усього життєвого циклу проекту до досягнення визначених у ньому цілей і результатів при додержанні встановлених строків, бюджету та якості.

Команда проекту – специфічна організаційна структура, очолювана керівником проекту та створена на період здійснення проекту. Завдання команди – виконання функцій управління проектом для ефективного досягнення цілей проекту. Склад команди повинен забезпечувати високий професійний рівень усіх покладених на нього обов'язків.

Контрактор (генеральний контрактор) – сторона чи учасник проекту, що вступає у відносини із замовником та бере на себе обов'язок за виконання робіт за контрактом (це може бути увесь проект чи його частина). До функцій генконтрактора належать укладання контракту із замовником (інвестором), добір та укладання угод із субконтракторами, забезпечення координації їх робіт та прийняття виконаного обсягу, оплата праці співвиконавців. Контрактором може виступати керівник проекту чи інші активні учасники проекту.

Субконтрактор – вступає в договірні відносини з контрактором чи субконтрактором більш високого рівня. Несе

відповідальність за виконання робіт чи послуг відповідно до умов контракту.

Проектувальник – юридична особа, що виконує за контрактом проектно-дослідницькі роботи в межах проекту. Вступає в договірні відносини з генконтрактором проекту чи безпосередньо із замовником.

Постачальники – субконтрактори, які здійснюють різні види поставок на контрактній основі.

Ліцензори – організації, що виділяють ліцензії на право володіння земельною ділянкою, проведення торгів, виконання окремих видів робіт і послуг та ін.

Органи влади – сторона, що задовольняє свої інтереси шляхом отримання податків від учасників проекту, висуває та підтримує екологічні, соціальні та інші суспільні державні вимоги, пов'язані з реалізацією проекту.

Власник земельної ділянки – юридична (фізична) особа, яка є власником земельної ділянки, залученої до проекту. Вступає у відносини із замовником та передає на договірній основі право користування цією ділянкою землі.

Інші учасники проекту – конкуренти основних учасників проекту; громадські групи та населення, чий економічний та позаекономічний інтерес зачіпає реалізація проекту; спонсори проекту; різні консалтингові, юридичні організації, залучені до процесу здійснення проекту, та ін.

Тема 4. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПРОЕКТУ

4.1 Основні поняття життєвого циклу проекту.

4.2 Передінвестиційна фаза та її стадії.

4.3 Інвестиційна фаза та її стадії.

4.4 Експлуатаційна фаза та її стадії.

4.1 Основні поняття життєвого циклу проекту

Розроблення проекту як проміжок часу з моменту появи проекту до моменту його закінчення може бути подано у вигляді циклу, який складається з окремих фаз, стадій та етапів.

Змінюючи один одного у часі, вони характерні для будь-якого проекту незалежно від його виду, складності та обсягу здійснюваних робіт. Ця послідовність процесів отримала назву „життєвий цикл проекту”.

Незалежно від розміру, обсягу й вартості виконуваних операцій будь-який проект у власному розвитку проходить періоди задуму, підготовки, реалізації, закінчення та ліквідації. Всі ці стани проекту, як правило, поділяються на складові, які отримали назви „фаза”, „стадія” та „етап”.

Життєвий цикл проекту – це період часу від задуму проекту до його закінчення, який може характеризуватися моментом здійснення перших витрат за проектом (поява проекту) і отриманням останньої вигоди (ліквідація проекту).

Частіше проектний цикл поділяють на три фази: *передінвестиційну, інвестиційну та експлуатаційну*, які, в свою чергу, розгалужуються на стадії (рисунок 4.1).

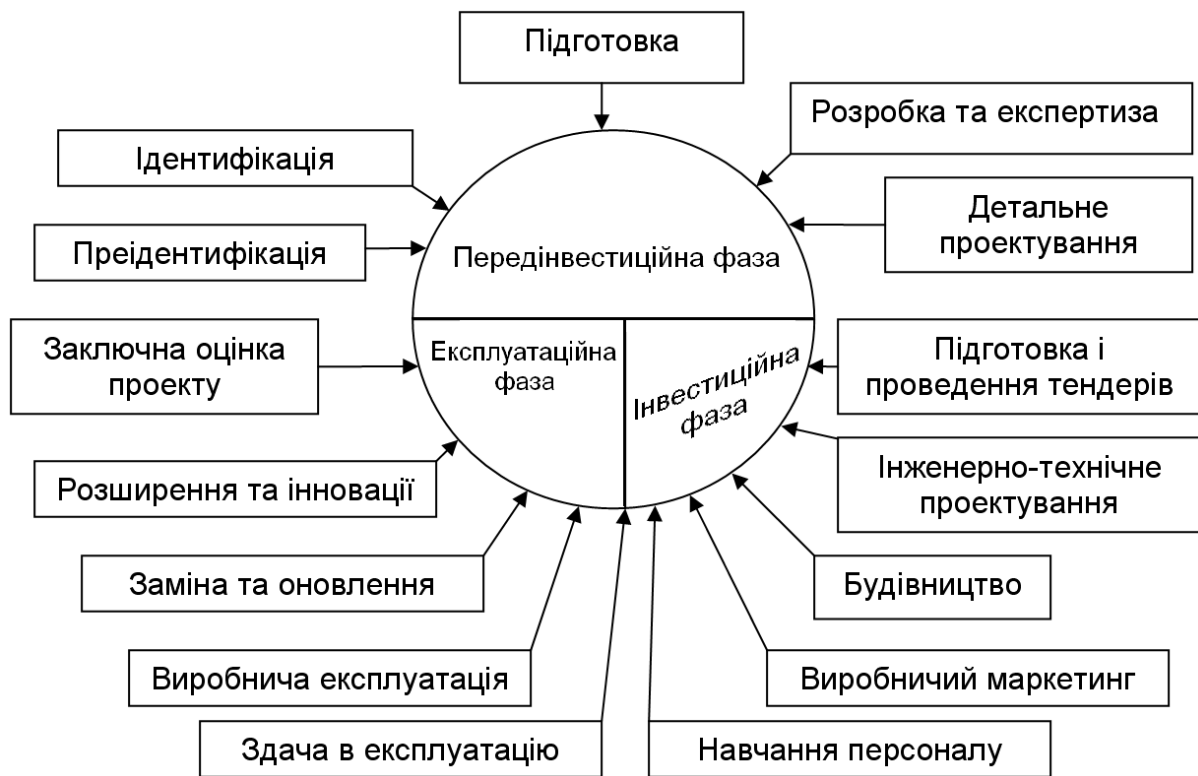


Рисунок 4.1 – Фази і стадії проектного циклу

4.2 Передінвестиційна фаза та її стадії

Під час *передінвестиційної фази* проводяться дослідження щодо визначення інвестиційних можливостей проекту, аналіз альтернативних варіантів і попередній вибір, а також підготовка проекту – попереднє обґрунтування й детальне розроблення, висновки щодо проекту та рішення про його інвестування.

Для дослідження інвестиційних можливостей аналізують:

- природні ресурси, придатні для обробки;
- конкурентні сили та галузеві бар'єри;

Преідентифікація – стадія визначення інвестиційних можливостей, що пов'язана з отриманням інформації потенційними інвесторами про інвестиційні можливості, які виникають на різних рівнях – від сектора економіки до підприємства.

- майбутній попит на певні споживчі або нові товари;
- імпорт (для визначення сфер заміщення імпорту);

- вплив на довкілля;
- розвиток секторів обробної промисловості, які успішно функціонують в інших країнах з аналогічною економічною базою, подібними умовами розвитку та стану фінансових, трудових і природних ресурсів;
- взаємні зв'язки з іншими галузями – місцевими або транснаціональними;
- розширення існуючих виробництв на основі інтеграції;
- можливості диверсифікації;
- розширення існуючої виробничої потужності для одержання економії, зумовленої зростанням масштабу виробництва;
- загальний інвестиційний клімат;
- промислову політику;
- наявність і вартість виробничих чинників;
- експортні можливості.

Усі ці дослідження ґрунтуються, як правило, на загальних оцінках. Тому їх можна проводити у трьох напрямках:

- дослідження регіонів (виявлення можливостей у даному регіоні);
- виробничі дослідження (виявлення можливостей у даній галузі промисловості);
- дослідження природних ресурсів, промислової продукції та ін.

Мета здійснення цих досліджень – швидко і без значних витрат оцінити найважливіші моменти інвестиційних можливостей.

На стадії ідентифікації складається перелік усіх можливих ідей, здатних забезпечити виконання цілей економічного розвитку.

Стадія ідентифікації - проводиться вибір цілей проекту, визначення його завдань, які забезпечують виконання найважливіших планів.

Оскільки загальною метою будь-якого проекту є отримання додаткових вигод, відбір проектів здійснюється шляхом зіставлення можливих результатів від реалізації різних проектів.

При відборі ідей проекту аналітики натрапляють, з одного боку, на необхідність скорочення числа ідей, що розглядаються, а з іншого боку, потребу детального підходу до відібраних ідей з метою більш ретельного вивчення цих варіантів і відбору найпривабливішого. Відповідальність, покладена на аналітика в процесі вибору проекту, потребує від нього переконливої мотивації вибору або відхилення будь-якого варіанта проекту. Досить поширеними критеріями відхилення ідей проектів є:

- недостатній попит на запропонований продукт, одержуваний в результаті реалізації проекту, або відсутність у даного товару істотних переваг;
- висока вартість проекту, порівняно з очікуваними доходами;
- відсутність зобов'язань з боку організації або людей, які отримуватимуть вигоду від здійснення проекту;
- відсутність політичної підтримки;
- технологія, не придатна для здійснення проекту;
- надмірний масштаб проекту, що не відповідає організаційним та управлінським можливостям;
- надмірний ризик проекту;
- висока вартість сировини й значні витрати на оплату кваліфікованої робочої сили.

Як правило, при відборі ідей проектів кількість варіантів, які заслуговують детального вивчення, скорочується до двох-трьох, що дозволяє швидко й без великих витрат оцінити найважливіші моменти інвестиційних можливостей проекту на макро- і мікрорівнях.

Макроекономічний аналіз проводиться за трьома напрямками:

- ресурсним, який дозволяє оцінити можливості, пов'язані з використанням ресурсів або продукції;
- галузевим, спрямованим на визначення потенціалу певного сектора економіки;
- регіональним, який дає оцінку можливостей певного регіону країни, його потенціалу, привабливості для конкретної проектної ідеї.

Метою проведення мікроаналізу є розроблення інвестиційної пропозиції та збір інформації для потенційних інвесторів.

На цій самій стадії необхідно провести діагностику окремих суб'єктів, які мають потенціал та інвестиційну привабливість, що дозволить сформулювати попередні цілі окремих інвестиційних пропозицій.

Ідея проекту повинна бути детально розроблена на стадії *підготовки*.

Тобто перед тим, як вкладати великі кошти в детальне розроблення проекту, треба оцінити його ідею за допомогою попереднього аналізу, в результаті якого формулюються основні положення:

Стадія підготовки проекту поділяється на два етапи: попередня оцінка та додаткові дослідження.

- розглянуті всі можливі альтернативи проекту;
- проект може бути направлений на детальне розроблення;
- всі аспекти проекту мають важливе значення з погляду його здійсненності та є потреба глибокого вивчення за допомогою функціональних досліджень;
- ідея проекту на підставі існуючої інформації може бути визначена як нежиттєздатна чи недостатньо приваблива;
- екологічна ситуація на ділянці запланованого будівництва і потенційний вплив на неї передбаченого виробничого процесу відповідають національним стандартам.

Мета *підготовки проекту* – ранжування і відбір існуючих варіантів проекту, які потрібно передати для детального розроблення та його становлення. Це може відбуватися, якщо: визначено основні та альтернативні варіанти проекту, ідентифіковані основні організаційні й політичні проблеми та віднайдені можливості їх вирішення; є результати приблизної оцінки очікуваних витрат і доходів; існує підтримка з боку політичної влади, яка дістає вигоду від проекту; є підстава й впевненість, що проект отримає надійне фінансування з внутрішніх джерел.

Підготовка проекту дає інформацію про такі напрямки дослідження:

- стратегія проекту або корпоративні стратегії, межі проекту;
- ринок продукту і концепція маркетингу;
- місцезнаходження, ділянка та довкілля;
- сировина, основні й допоміжні виробничі матеріали;
- проектування і технологія;
- організаційні та накладні витрати;
- трудові ресурси, зокрема управлінські кадри, витрати на оплату робочої сили, потреби в професійному навчанні та витрати на нього;
- графік здійснення проекту і складання бюджету.

Підготовка проекту - це ітераційний процес, що передбачає повернення до вже опрацьованих етапів, уточнення раніше сформульованих ідей.

На стадії розроблення та експертизи готується вся інформація, необхідна для прийняття рішення про інвестування.

Варто здійснювати вибір раціонального варіанта проекту шляхом зіставлення відібраних альтернатив за їх відносною вартістю й дохідністю та аналізувати з різним ступенем деталізації технічні, екологічні, фінансові, соціальні та організаційні аспекти проекту.

Результатом роботи аналітиків на цій стадії є проект, попередні умови й цілі якого чітко визначені виходячи з основної мети та можливих варіантів стратегії маркетингу, бажаної і передбачуваної часток ринку, що відповідають виробничим потужностям, місцю розташування підприємства, наявним сировині, матеріалам, відповідній технології та обладнанню, оцінці впливу виробництва на довкілля. Фінансова частина дослідження полягає у визначенні обсягу інвестицій, включаючи чистий оборотний капітал, витрати виробництва й маркетингу, надходження від продажу та прибуток на інвестований капітал.

При розробленні проекту всі прийняті рішення, обрані варіанти повинні бути описані та пояснені, що дасть змогу зробити його більш зрозумілим для учасників, насамперед

інвесторів. У випадку відхилення проекту через його нежиттєздатність необхідно ретельно описати причини, а не тільки констатувати цей факт.

На цій стадії визначаються здійсненність або достатня обґрунтованість проекту в цілому та за його окремими параметрами: технічна здійсненність, вплив на довкілля, ринкова ефективність, інституційна прийнятність, соціальні аспекти, фінансова та економічна цінність. Усі ці дослідження виконуються з максимальною точністю шляхом підбору оптимальних характеристик, що повторюються, з урахуванням зворотних і взаємних зв'язків, включаючи визначення всіх факторів ризику й невизначеності. Аналіз здійснюється за такими аспектами: комерційним, або маркетинговим; технічним; інституційним; екологічним; соціальним; фінансовим; економічним.

Мета цієї стадії – дати детальну оцінку наявних проектів, вибрати найефективніший, виробити пропозиції щодо фінансування.

Під *експертизою (скринінгом)* проекту розуміють його оцінку зацікавленими або незалежними організаціями за формальними та неформальними критеріями. Завданням експертизи є перевірка раціональності проекту, визначення доцільності його реалізації. Саме на цій стадії приймається остаточне рішення про прийняття або відхилення проекту. Зазвичай експертизу виконують за окремими складовими.

Комерційна експертиза проводиться для оцінки прийнятності, доступності і цінової привабливості залучених до проекту ресурсів, ринкових тенденцій і перспектив продукції, яка виробляється, а також цінової політики на товар, що випускається.

Технічна експертиза перш за все повинна визначити переваги технічних пропозицій, їх адекватність можливостям місцевих умов і витратам. Технічній експертизі підлягають масштаб проекту, місце його розташування, доступність залучених сировинних матеріалів та обладнання, рівень розвитку виробничої і соціальної інфраструктури, величина витрат.

Екологічна експертиза проводиться з метою визначення впливу проекту на екосистему, а також оцінки наслідків

негативного впливу проекту.

Інституційна експертиза, тобто оцінка адміністративно-управлінських аспектів здійснення проекту, виконується з метою визначення можливості реалізації проекту в заданому політичному, економічному та правовому середовищах.

Фінансова експертиза передбачає оцінку фінансової спроможності об'єкта, що здійснює реалізацію проекту, обґрунтованість фінансових прогнозів, здатність своєчасного забезпечення покриття платежів по позиках, фінансові наслідки проекту для інвесторів, замовників і підприємства, що реалізують проект.

Соціальна експертиза дозволяє визначити масштаби впливу проекту на соціальне середовище, вигоди, які отримують мешканці регіону реалізації проекту, а також можливий негативний вплив проекту на населення.

Економічна експертиза оцінює проект з точки зору національних інтересів, суспільства в цілому, в тому числі відповідає на запитання, чи доцільне використання проектом національних ресурсів, чи існують адекватні стимули для різних учасників проекту, що передбачає сприяння національному розвитку.

Важливою складовою проектування є вибір відповідної технології, а також планування придбання й освоєння цієї технології та відповідного ноу-хау.

Стадія детального проектування - провадиться розроблення функціональної схеми і фізичного плану підприємства, які необхідні для випуску конкретної продукції, а також визначаються обсяги відповідних інвестиційних витрат, та витрат, що виникають на етапі експлуатації.

На цій стадії здійснюються основні проектно-конструкторські роботи. Ця стадія складається з:

- будівельного планування (пуск і налагодження);
- календарного планування будівельних робіт;
- календарного плану фінансування;
- підготовки будівельної документації.

Склад і зміст проектно-конструкторської документації на будівництво споруд

розробляється відповідно до державних стандартів та узгоджується замовниками й проектувальниками.

4.3 Інвестиційна фаза та її стадії

Інвестиційна фаза, або фаза впровадження проекту, передбачає широкий спектр консультаційних і проектних робіт, головним чином у сфері управління проектом. Під час цієї фази виконуються такі пункти:

- встановлення правової, фінансової, організаційної бази для здійснення проекту;
- придбання та передача технології;
- придбання землі, будівельні роботи і встановлення обладнання;
- виробничий маркетинг, а також забезпечення постачання та формування адміністрації фірми;
- набір і навчання персоналу;
- здача в експлуатацію й пуск підприємств.

Переговори та укладання угод пов'язані з правовими зобов'язаннями, що виникають при передачі технології, будівництві будівель, закупівлі та встановленні машин й обладнання, а також при фінансуванні.

На стадії підготовки і проведення тендерів найбільш важливу роль відіграє широке залучення вітчизняних і міжнародних постачальників сировини, матеріалів, обладнання, які пропонують свою участь у даному проекті.

На цій стадії здійснюється підписання угод між інвестором або підприємцем з одного боку, та фінансовою установою, консультантами, постачальниками сировини та інших ресурсів з іншого.

Стадія *інженерно-технічного проектування* передбачає підготовку ділянки, остаточний вибір технології та обладнання, здійснення всього діапазону робіт з планування і складання графіка будівництва, а також підготовку маршрутно-технологічних карт, масштабних креслень та різноманітних схем.

Стадія *будівництва* містить підготовку ділянки для

забудови, спорудження будівель та інші цивільні будівельні роботи, а також поставки й монтаж устаткування згідно із визначеними програмами та графіками.

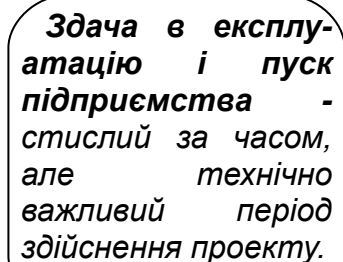
Виробничий маркетинг безпосередньо аналізує готовність ринку до появи продукту проекту, а також визначає заходи, що сприяють проведенню ефективної збутової політики, організацію просування товару на ринок. На цій стадії визначаються критичний рівень поставок цього продукту, а також можливі методи стимулювання продажу, в тому числі реклама, цінове стимулювання покупців, продавців та посередників.

Набір і навчання персоналу проводиться одночасно з етапом будівництва й може мати вирішальне значення для очікуваного зростання продуктивності та ефективності роботи підприємства. Особливо важлива стадія для великомасштабних проектів, що пов'язані із залученням значної кількості робітників, до яких висуваються серйозні вимоги у професійній та кваліфікаційній підготовці. Навчання є невід'ємною частиною інвестиційної фази для проектів, які використовують нові технології, ноу-хау, що потребують особливих навичок у персоналу, а також прийомів роботи, що підвищують ефективність проектів взагалі.

Стадія здачі в експлуатацію пов'язує інвестиційну фазу з експлуатаційною

Здача проекту в експлуатацію охоплює такі види робіт:

- передексплуатаційні перевірки;
- пробні пуски;
- експлуатаційні випробування;
- прийняття.



Здача в експлуатацію і пуск підприємства - стислий за часом, але технічно важливий період здійснення проекту.

Для здачі в експлуатацію необхідна поставка ресурсів, матеріалів та робочої сили на будівельну ділянку. Ефективний і збалансований розподіл у часі цих поставок потребує складання графіка здійснення цього процесу.

Якщо в *передінвестиційній фазі* головним критерієм оцінки її успішності є *якість та надійність проекту*, то на *інвестиційній фазі* першочергового значення набуває чинник часу, що пов'язано з потребою втримати проект у межах прогнозних даних, які одержані в обґрунтуванні.

4.4 Експлуатаційна фаза та її стадії

Експлуатаційна фаза розглядається з точки зору короткотермінових і довготермінових засад. Перші стосуються початку виробництва, коли можуть виникати проблеми, пов'язані із застосуванням технології, роботою устаткування або недостатньою продуктивністю праці через нестачу кваліфікованого персоналу. Більшість цих проблем формуються ще у фазі здійснення проекту.

Довготерміновий підхід стосується обраної стратегії та загальних витрат на виробництво й маркетинг, а також надходження від продажу. Це безпосередньо пов'язано з прогнозом, зробленим в передінвестиційній фазі. Якщо стратегії та перспективи оцінки виявляються помилковими, внесення будь-яких коректив буде достатньо складним.

На цій фазі виділяють такі стадії:

- виробнича експлуатація;
- заміна та оновлення;
- розширення та інновації;
- заключна оцінка проекту.

Виробнича експлуатація визначає, наскільки результати проекту відповідають поставленим цілям. Функціонування підприємства у виробничому режимі потребує дотримання контролю за структурою витрат, раціоналізації поточних виробничих і маркетингових витрат, що дозволяє досягти рентабельної роботи, реалізувати фінансову спроможність проекту, яка, в свою чергу, дає змогу отримати плановий прибуток від інвестицій.

Стадія *заміни та оновлення* відіграє значну роль при реалізації великомасштабних проектів, які мають важливе значення як для окремих підприємств, так і для галузей промисловості, регіонів і країни в цілому. Оскільки процес підготовки та інвестування для таких проектів може тривати не один рік, у момент експлуатації виникає необхідність оновлення процесу, що містить технічну і технологічну перевірку, інвестування або вилучення капіталовкладень, додаткове

навчання, введення попереджувального технічного обслуговування та контролю якості, поліпшення фінансового та організаційного управління.

Дане розширення можливе за допомогою таких способів:

- удосконалення технології;
- збільшення потужності всього виробництва;
- введення нового змінного графіка роботи;
- підвищення виробничої потужності найслабкіших ланок виробничого ланцюга.

Розширення та інновації як складова експлуатаційної фази можливі у випадку, коли необхідно збільшення кількості основної або побічної продукції, що випускається без змін номенклатури, виробничої програми шляхом додавання нової однотипної продукції та ін.

Впровадження нової продукції може призвести до установа нових виробничих ліній всередині існуючого підприємства або, залежно від масштабу виробництва, – до будівництва нових цехів на окремій ділянці. Проте таке розширення вже потрібно розглядати як новий проект.

Здійснення оцінки проекту, з одного боку, надає можливості встановити фактори успіху або причини провалу проекту, з іншого боку визначити, наскільки ефективно використовувалися ресурси для досягнення поставлених проектних цілей.

Заключна оцінка проекту провадиться після реалізації проекту і фактично є ретроспективним аналізом усіх виконаних за проектом робіт.

Заключна оцінка проекту дає змогу відповісти на такі запитання: чи були цілі проекту чітко визначеними і чи можливим було їх досягнення, чи були відібрані технічні рішення прийнятними для проекту, чи правильно були оцінені екологічні, соціально-економічні та комерційні умови реалізації проекту, чи отримали учасники проекту вигоди, передбачені проектом; чи мала місце перевитрата ресурсів на підготовку та реалізацію проекту; чи досягнуто заплановану норму рентабельності, чи отримали інвестори віддачу вкладеного капіталу.

Найбільш важливим моментом в оцінці проекту є *збір інформації*, що дозволяє на підставі узагальнення успішного або

невдалого досвіду проектних рішень уникнути помилок при підготовці та розробленні майбутніх проектів.

Зазвичай вартість таких досліджень оцінюється в потрібних людино-днях або людино-місяцях. На підставі витрат у людино-днях (людино-місяцях) розраховуються витрати на оплату праці, відрядження, проживання, складання креслень, карт, документів, кошторисних накладних витрат.

Наявна практика *визначення витрат на передінвестиційні дослідження* свідчить, що вони можуть плануватися у відсотках від вартості проекту. Так, вартість формування інвестиційного задуму з підготовкою інвестиційної пропозиції може коштувати від 0,2 до 1 % вартості проекту, дослідження інвестиційних можливостей, складання короткого техніко-економічного попереднього обґрунтування – 0,25-1,5 %, докладне техніко-економічне обґрунтування доцільності інвестиційних рішень – від 1,0-3,0 % для невеликих проектів до 0,2-1,0 % для великих.

Значимість кожної фази можна подати у вигляді часу, який займає кожна з них (рисунок 4.2).

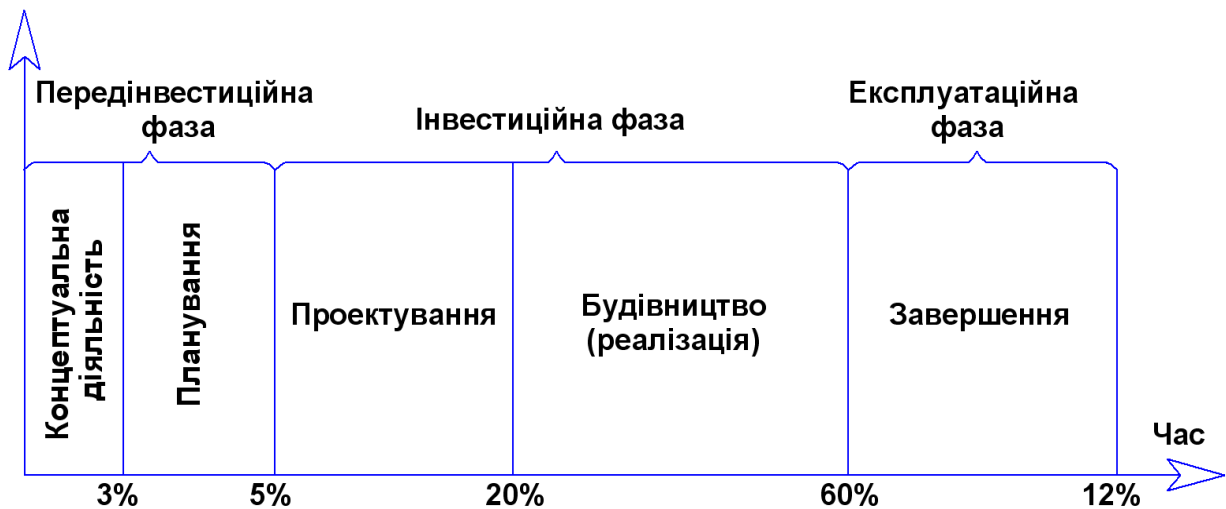


Рисунок 4.2 – Витрати часу за фазами життєвого циклу

Витрати на передінвестиційні дослідження можуть фінансуватися інвестором, замовником або сторонніми організаціями, що зацікавлені в реалізації проекту.

Приклад застосування матеріалу змістового модулю 1

наведено в додатку А.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ФУНКЦІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТНОГО АНАЛІЗУ

Тема 5. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ

- 5.1 Мета і завдання маркетингового аналізу.
- 5.2 Визначення меж та якісного складу аналізу ринку.
- 5.3 Аналіз ринкового середовища продукції проекту.
- 5.4 Розроблення концепції маркетингу.
- 5.5 План маркетингу.

5.1 Мета і завдання маркетингового аналізу

Маркетинговий аналіз досліджує попит та є одним з найбільш вагомих компонентів оцінки проекту, яка обов'язкова з першої стадії планування проекту. Аналіз ринку з урахуванням існуючих ресурсів є головною задачею у визначенні меж проекту, можливих виробничих програм, необхідних технологій, а іноді й місця розташування проекту.

Процес дослідження ринку та розроблення концепції маркетингу проходить ітеративним шляхом при взаємодії з іншими членами команди зі створення техніко-технологічного обґрунтування. Без детального аналізу середовища ринку та маркетингового плану можливості внутрішнього та міжнародного успіху проекту незначні або практично неможливі.

Мета маркетингового аналізу – обґрунтування комерційної спроможності проекту, оцінка можливості реалізації даного продукту на обраному ринку та отримання рівня доходу, що дозволив би покрити витрати за проектом і задовольнити інтереси інвесторів.

Завдання маркетингового аналізу проекту:

- визначення меж та якісного складу аналізу ринку, концепції попиту;
- аналіз ринкового середовища;
- маркетингова концепція та стратегія проекту;
- маркетинговий план.

5.2 Визначення меж та якісного складу аналізу ринку

Дослідження ринку починають з аналізу макроекономічної політики, що проводить країна, в якій планується реалізовувати проект. Ринки поділяються на централізовані – з втручанням уряду в усі аспекти діяльності та ліберальні – з мінімальним втручанням влади. Деякі країни покладаються на обмеження імпорту і розвиток нових галузей вітчизняної промисловості, а інші сподіваються, що конкуренція стимулюватиме економічний розвиток.

Залежно від економічної стратегії, яку обрала країна, застосовується і підхід до *аналізу ринку проектів*. Якщо країна обрала стратегію „заміни імпорту”, то слід зосередитися на визначенні та оцінці внутрішнього ринку. Якщо країна орієнтується на зовнішній ринок, то при підготовці проекту слід визначити міжнародне, або зовнішнє, середовище, а можливо і провести аналіз стану і розвитку світового ринку.

Концепція попиту ринку. Економічна теорія досить чітко визначає поняття попиту, його обсяг, основні чинники і пояснює закон попиту з точки зору теорії поведінки споживача.

Маркетологи розрізняють попит за якісними і кількісними характеристиками. Від якісних характеристик залежить розроблення маркетингової концепції проекту.

Попит – це співвідношення між ціною та кількістю товару, яку споживачі бажають та можуть придбати за даною ціною у певний проміжок часу за інших незмінних умов.

Іноді попит не існує, тобто ринки байдужі, споживачів не можна зацікавити купувати товар за будь-яких обставин. В інших випадках попит є повним, а споживачі не задоволені. Більшість обґрунтувань проектів припускає, що попит існує, але не заповнений – це спрощене припущення.

Попит породжується *ринками*, що перебувають у стані розвитку, або *покупцями*. Існує кілька можливих способів, за допомогою яких підприємство може розвинути ринки:

– заохочувати існуючих споживачів купувати більше одиниць продукції у підприємства та купувати ці одиниці частіше. Такої мети можна досягнути для продукції, яка вже запропонована, наприклад зниженням ціни продажу;

– переконати споживачів, які купують продукцію у конкурентів, замість них купувати її у підприємства. Дешевший, привабливіший товар може викликати „переключення на іншого виробника”;

– переконати споживачів, які раніше ніколи не купували продукцію, запропоновану підприємством або його конкурентами, купувати даний товар. Цього можливо досягти за рахунок впровадження оптимальної ціни на продукцію.

5.3 Аналіз ринкового середовища продукції проекту

Проекти, не забезпечені точним аналізом середовища ринку, приречені на поразку. Для розробки проекту важливими є маркетингові дослідження, що являють собою систематизовану та оброблену інформацію щодо ринку і ринкового середовища.

Маркетингові дослідження проводять ітераційно, оскільки наступні рішення залежать від якості інформаційного обґрунтування попередньої стадії.

Мета маркетингового дослідження – збір, аналіз та інтерпретація ін формації, а також створення бази для прийняття рішення стратегічного і маркетингового характеру.

Першим етапом маркетингових досліджень є аналіз макросередовища проекту. Другим етапом досліджень є встановлення бізнес-оточення, яке включає аналіз ринків, конкурентних умов, каналів розподілу і поставок.

Фактори впливу макросередовища на проектні рішення наведено на рисунку 5.1.

Аналіз ринку потребує визначення цільового ринку проекту, опису і аналізу його структури. Для цього визначають теперішні і майбутні цільові ринки. Оцінка фактичної місткості теперішнього ринку і ринкового потенціалу створює базу для прогнозу обсягу

продажу, виробничих потужностей, вимог до ресурсів, що споживаються, матеріалів, робочої сили та інвестицій. При розгляді майбутніх ринків орієнтуються на нові сектори і галузі, нову продукцію, ринкові сегменти, зміни прямих і непрямих продажів.

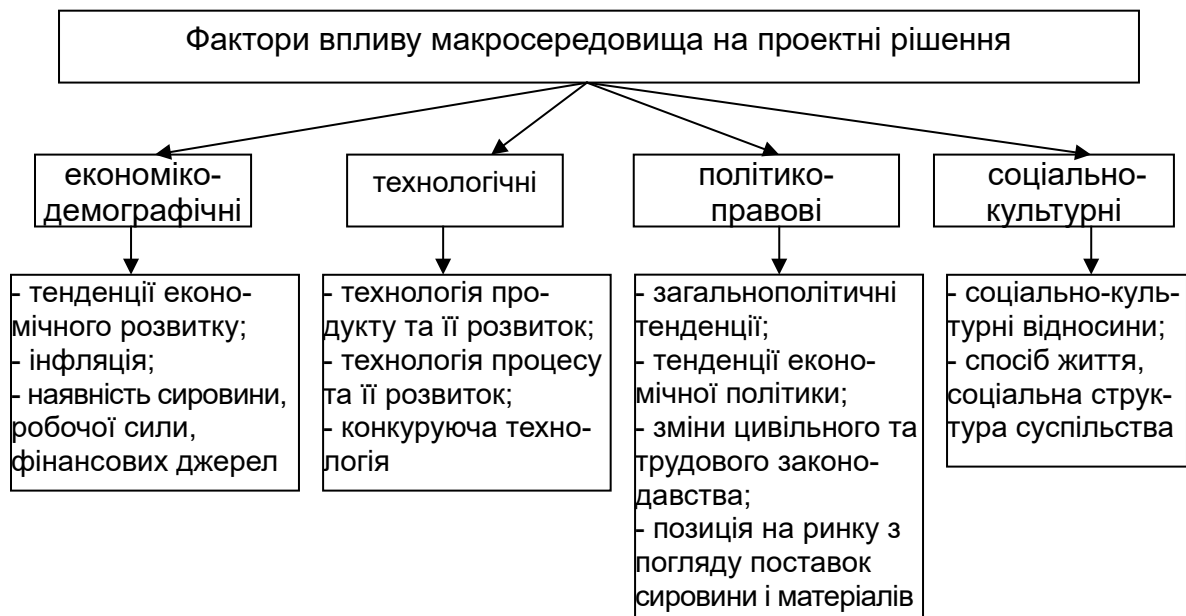


Рисунок 5.1 – Фактори впливу макросередовища на проектні рішення

Характеристики ринку діляться на кількісні та якісні.

До кількісних характеристик ринку належать:

– місткість ринку – обсяг товарів, який покупці певного регіону можуть придбати протягом заданого часового інтервалу. Різниця між місткістю ринку і обсягом ринкового попиту визначає перспективність ринку товарів, що дозволяє спрогнозувати обсяги продажу при підготовці проекту;

– фази життєвого циклу ринку – основа для оцінки існуючого та майбутнього ринкових потенціалів, обсягу і частки ринку, а також для прийняття стратегії проекту, яка безпосередньо пов'язана з життєвим циклом галузі, де буде реалізовуватися проект;

– темпи зростання ринку – залежать від фази його життєвого циклу;

– насиченість ринку – дозволяє виробити стратегічну платформу щодо конкурентів, якості і модернізації запропонованого товару, а також доцільності розширення присутності на цьому ринку;

– стабільності попиту – зосереджує увагу на факторах, що впливають на інтенсивність покупок, та заходах з підтримки споживчого інтересу до запропонованого товару. При цьому враховуються можливі сезонні коливання, цикли покупців, вплив цінових параметрів, якість обслуговування, тенденції здійснення купівлі, середня кількість придбань.

До якісних характеристик ринку належать: структура потреб споживачів, мотиви здійснення купівлі, процес купівлі, інтенсивність конкуренції.

Аналіз ринку з точки зору *рівня конкуренції* має вирішальне значення при прийнятті підприємством певного рішення. Продукція, її якість, цінові параметри та умови продажу розглядаються з позицій підприємств-конкурентів, що виробляють аналогічні товари чи послуги. Дана інформація дозволяє дати характеристику доцільності проектних альтернатив.

Дослідження конкурентів містить аналіз їх виробничих ліній з точки зору якості, дизайну, споживчих характеристик продукції, витрат на виробництво, технічного та післяпродажного обслуговування. При аналізі конкурента звертається увага на його сильні й слабкі боки, а також виявляється можливий вплив на них. При роботі в динамічному ринковому середовищі оцінюється можливість появи майбутніх конкурентів.

Аналіз *каналів розподілу* на ринку враховує такі фактори: місця розташування; розподіл усього обсягу продажу по різних каналах розподілу; вимоги каналів та їх адекватність; зони здійснення продажу; можливість і доцільність використання повного асортименту продукції для конкретного каналу; необхідність навчання персоналу та рекламної підтримки для ефективного функціонування каналу.

Заключним етапом є *аналіз постачальників*. Важливими елементами цього дослідження є: оцінка можливості виходу на ринки сировини; доступність цих ринків у майбутньому;

взаємодія з постачальниками сировини та комплектуючих; оцінка характеру постачань, перевезень, зберігання та складування сировинних матеріалів, можливості використання торгових і комерційних кредитів.

5.4 Розроблення концепції маркетингу

Концепція маркетингу охоплює стратегію маркетингу та оперативні заходи, необхідні для реалізації стратегії проекту і досягнення проектних цілей. Алгоритм розроблення концепції маркетингу наведено на рисунку 5.2.

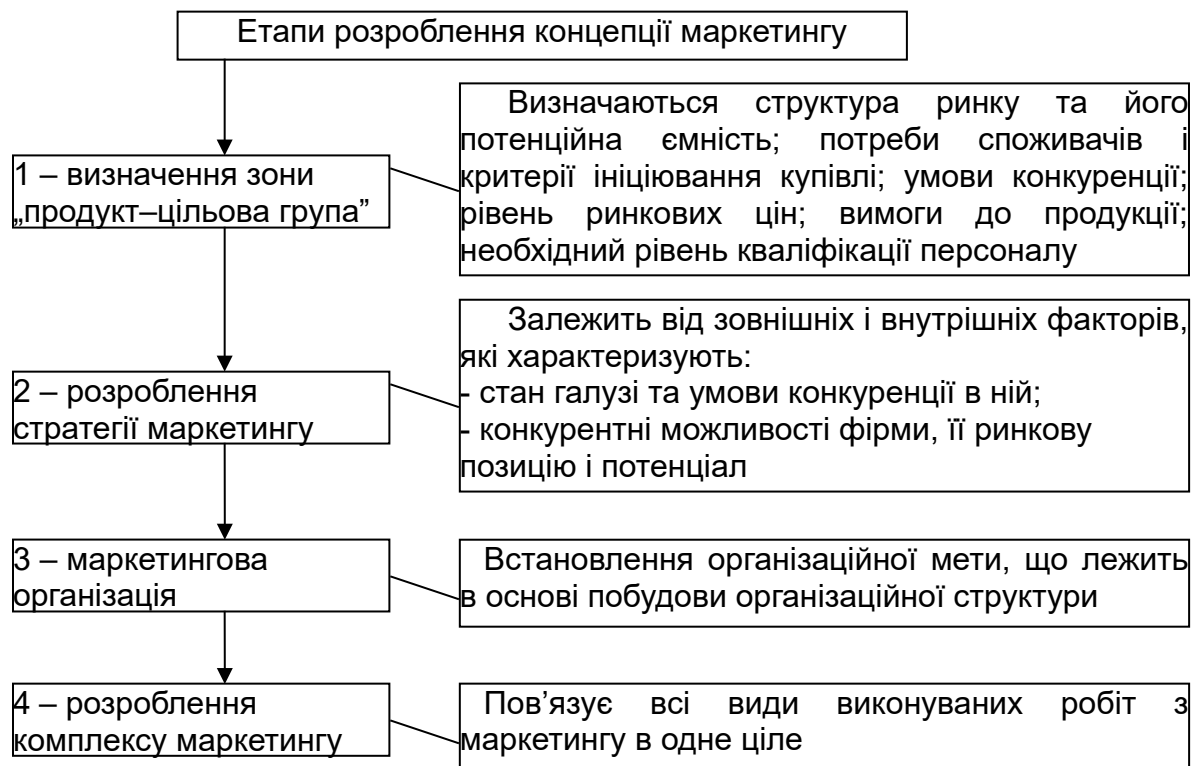


Рисунок 5.2 – Алгоритм розроблення концепції маркетингу

При формуванні стратегії маркетингу слід враховувати:

– стадію життєвого циклу галузі – зародження, швидке зростання, зрілість, спад;

- структуру галузі – роздроблена чи концентрована;
- сутність і потужність п'яти конкурентних сил – постачальники найбільш важливих ресурсів, покупці, конкуренція між продавцями аналогічних товарів, товари-замінники, потенційні продавці даного ринку;
- масштаби діяльності конкурентів – регіональний, національний, світовий рівні.

При розробленні проекту слід оцінити всі альтернативні маркетингові стратегії, оскільки обрана стратегія впливає на параметри проекту – межі, технологію, місце розташування.

Як правило, до уваги беруться такі стратегії:

- стратегії конкуренції – розширення своєї частки за рахунок конкурентів, до яких відносяться: стратегії агресивних цін, імітації, профільна;

- стратегії розширення ринку – створення нових ринків чи інтенсифікація попиту, які повинні базуватися: на визначенні фази життєвого циклу галузі, що розглядається; можливостях впливу на ринок; оцінці структури витрат виробництва порівняно з конкурентами; встановленні найбільш важливих критеріїв здійснення купівлі; необхідності і можливості створення особливого іміджу.

Розроблення комплексу маркетингу передбачає визначення інструментарію, який дозволяє оптимально скомбінувати всі компоненти комплексу (продукт, ціна, просування і збут) для досягнення поставленої мети проекту. При формуванні комплексу слід розглядати природу конкуренції та можливі реакції споживачів і конкурентів.

Елементами комплексу маркетингу є продукт і політика щодо нього; організація збуту та розповсюдження товару, просування товару (реклама, зв'язки з громадськістю), цінове стимулювання покупців, продавців і посередників, ціноутворення.

5.5 План маркетингу

При підготовці маркетингових аспектів проекту розробляється *план маркетингу*, який має такі розділи:

План маркетингу - спеціальний документ, в якому подається детальна оцінка продукції та стратегії маркетингу.

– *продукція, що зараз продається*, – її основні характеристики, час наявності на ринку, використання даної продукції та її очікуваний життєвий цикл;

– *споживачі, що купують дану продукцію* – їх споживчі пріоритети, розмір і структура споживчого ринку, його географічне розташування;

– *конкуренти, присутні на ринку даного продукту* – їх можливі конкурентні переваги у ціні, доставці, споживчих властивостях продукції;

– *встановлена маркетингова мета проекту* – за допомогою якої визначають планові продажі, частку ринку, ринкові позиції;

– *тактичні засоби маркетингу*, в яких розраховуються заплановані витрати, встановлюються підходи до ціноутворення, план розподілу, умови і час поставок та оплати, витрати на рекламні цілі;

– *детальний план стимулювання продажу* з уточненням системи навчання та мотивації працівників, що братимуть участь у процесі збуту, додаткові засоби продажу, необхідні для залучення покупців;

– *вплив проекту на існуючі групи товарів* – можливі зміни в обсязі виробництва, структурі майна, фінансовій стабільності підприємства.

Тема 6. ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ

6.1 Мета і завдання технічного аналізу.

6.2 Етапи проведення робіт з технічного аналізу проектів.

6.3 Визначення місцезнаходження проекту та обґрунтування вибору масштабу проекту.

6.4 Вибір технології виробництва, устаткування та ідентифікації інфраструктури об'єкта проектування.

6.5 Організація підготовки та здійснення проекту.

6.1 Мета і завдання технічного аналізу

Технічна оцінка – визначення життєздатності проекту з технічної та інжинірингової точок зору; розуміння, чи є даний проект найкращим для досягнення поставлених цілей.

Після того, як зібрана щодо проекту інформація підтвердила наявність ринку і можливість успішної реалізації продукції, що буде виготовлятися в результаті реалізації проекту, приступають до аналізу *технічної обґрунтованості проекту*.

Результати технічного аналізу дозволяють обрати спосіб виробництва для виготовлення продукції проекту та визначити, якими витратами цей процес буде супроводжуватися.

Аналіз технічної життєздатності проекту розглядає:

– технологію, яка буде використовуватися у ньому, з точки зору можливості її реалізації в даному суспільстві, за наявності місцевих ресурсів та з урахуванням національних інтересів;

– альтернативні методи придбання технологій – створення спільного підприємства, купівля устаткування з одержанням технології, придбання ліцензій, технічна допомога іноземних інвесторів;

– аналіз альтернативних технологій з точки зору найбільшої адекватності проекту навколишньому середовищу, де він здійснюватиметься.

Для проведення технічного аналізу необхідно:

- обґрунтувати місцезнаходження проекту та його допоміжних виробництв;
- визначити масштаб, строки здійснення проекту з урахуванням можливих змін на ринку продукції;
- розробити проект, підготувати проектну схему підприємства і графік виконання проекту, встановити стандарти і норми виробництва, процедури запуску нового виробництва;
- спроектувати матеріально-технічне забезпечення проекту та його технічну інфраструктуру, визначити умови експлуатації й ремонту обладнання.

До технічного аналізу входить розгляд альтернатив і проблем технічного плану, оцінка витрат і визначення графіка здійснення проекту.

Завдання технічного аналізу:

- визначення технології, найбільш придатної з погляду цілей проекту;
- вплив проекту на контингент людей, що можуть отримати користь від реалізації проекту;
- аналіз місцевих умов, у тому числі доступності та вартості капіталу, сировини і робочої сили, розміру ринку, а також наявності потенційних можливостей планування і здійснення проекту.

Мета технічного аналізу – обґрунтування технічної здійсненності проекту та визначення рівня його капітальних і поточних витрат.

6.2 Етапи проведення робіт з технічного аналізу проектів

Існування різних технологій, технічних і ресурсних альтернатив проектів, що розглядаються, ускладнює проведення технічного аналізу за єдиною схемою. Методичні рекомендації підготовки технічних аспектів проектів, що зустрічаються в літературі, містять не методику проведення технічного аналізу, а перелік питань, відповіді на які дозволять оцінити технічну

життєздатність проекту. Етапи проведення технічного аналізу та перелік робіт на кожному етапі наведено в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 – Структура проведення технічного аналізу

Етапи технічного аналізу	Перелік робіт на кожному етапі
1	2
1 Визначення місцезнаходження проекту та об'єкта його будівництва	Аналіз різних варіантів місця реалізації проекту з урахуванням критеріїв наявності та розташування: земельної ділянки, сировини, ринків збуту, комунальних послуг, транспортної та комунальної інфраструктури, робочої сили
2 Обґрунтування вибору масштабу підприємства та проектних обсягів виробництва	Характеристика проекту з точки зору ефективного обсягу виробництва підприємства: <ul style="list-style-type: none"> – оцінка місткості внутрішніх і зовнішніх ринків збуту та їх очікуване зростання; – розрахунок витрат на будівництво та експлуатацію альтернативних варіантів підприємства з різною виробничою потужністю; – оцінка економії на масштабах при збільшенні обсягу випуску продукції; – встановлення можливих екологічних і соціальних обмежень та оцінка їх впливу на масштаб проекту; – оцінка ризиків великомасштабних виробництв
3 Вибір технології виробництва та устаткування	Вибір технології враховує: наявність та вартість сировинних ресурсів; якість кінцевого продукту; відпрацьованість технології; можливість розширення виробництва; вимоги екологічних стандартів; рівень операційних витрат. Вибір устаткування враховує: <ul style="list-style-type: none"> – строки та умови виготовлення і постачання; – умови транспортування, монтажу, налагодження устаткування; – обслуговування, ремонт та експлуатацію устаткування; – розроблення заходів, необхідних для підтримки визначеної якості продуктивної праці устаткування

Продовження Таблиця 6.1

1	2
4 Ідентифікація інфраструктури об'єкта проектування	<p>Характеристика вимог проекту до інфраструктури:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наявність основних і допоміжних приміщень; – відповідність ступеня розвитку комунікацій вимогам технології проекту; – необхідний обсяг та якість комунальних послуг; – забезпечення транспортними комунікаціями; – рівень розвитку соціальної інфраструктури
5 Розроблення проектної документації	<p>Команда, яка здійснює підготовку проекту, повинна:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розробити чи придбати необхідну робочу документацію для проектування, будівництва та запуску об'єкта в експлуатацію; – оголосити та провести тендери, обрати підрядників виконання проекту. <p>Розроблення проектної документації включає техніко-економічне обґрунтування проекту будівництва та підготовку робочої документації</p>
6 Підготовка графіка здійснення проекту	<p>Планування здійснення проекту відображає заходи, що сприяють реалізації проекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> – придбання та підготовка земельної ділянки; – спорудження об'єкта та необхідних інфраструктурних комунікацій; – порядок оснащення устаткуванням; – запуск в експлуатацію; – організація контролю на всіх стадіях здійснення проекту
7 Підготовка, освоєння та забезпечення якості виробництва, встановлення стандартів і норм виробництва	<p>Розроблення заходів, які забезпечують:</p> <ul style="list-style-type: none"> – підготовку робочої сили необхідної кваліфікації та кількості; – наявність і рівень якості сировини, матеріалів, запасних частин; – розроблення виробничих стандартів

Продовження Таблиця 6.1

1	2
8 Оцінка витрат на здійснення та експлуатацію проекту	<p>Розрахунок капітальних і поточних витрат, які включають витрати на:</p> <ul style="list-style-type: none"> – придбання земельної ділянки та її підготовку; – будівництво будівель та споруд; – придбання, поставку та обслуговування устаткування; – придбання ліцензій; – підготовку виробництва; – виплату процентів по кредитах
9 Проектування матеріально-технічного постачання проекту	<p>Організація постачання містить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планування та організацію процесу закупівлі; – визначення видів, кількості товарів і послуг, що необхідно придбати; – визначення постачальників, розміщення замовлень та укладання угод; – здійснення контролю за поставками
10 Розрахунок витрат виробництва та збуту продукції проекту	<p>Розрахунок витрат включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вартість сировини, матеріалів і комплектуючих; – основну та додаткову заробітну плату; – комунальні витрати; – страхові внески; – цехові та заводські накладні витрати; – збутові витрати

Найважливіші аспекти технічної підготовки: місцезнаходження проекту, масштаб виробництва та строки здійснення проекту, вибір технологічного процесу та ступеня механізації, інфраструктура, розрахунок капітальних і поточних витрат проекту.

6.3 Визначення місцезнаходження проекту та обґрунтування вибору масштабу проекту

Проект будівництва нового роздільного пункту потребує пошуку та вибору оптимального місця розташування об'єкта.

Основними критеріями при виборі місця розташування об'єкта будівництва є наявність сировинної та ресурсної баз, близькість центрів споживання і наявність основних елементів інфраструктури.

Після вибору географічного регіону для реалізації проекту виникає необхідність обґрунтування конкретного місця знаходження проекту – пошук земельної ділянки з урахуванням наявності сировини та основних ринків ресурсів і товарів. Розгляд альтернатив здійснюється виходячи з визначення витрат на транспортування, виробництво і збут при виробництві у різних місцях знаходження об'єкта та їх мінімізації. Техніко-економічне обґрунтування проекту повинно давати достовірні дані, що сировина для виробничого процесу такої якості і у такій кількості буде завжди в розпорядженні, як того вимагає технологія, що розглядається.

Вибір місця розташування проекту диктується унікальністю рішень його завдань (будівництво порту, залізничної станції), що потребують певних фізичних природних характеристик. Трудомісткі технології, які потребують висококваліфікованих кадрів, логічно призводять до розміщення проекту в районах з достатньою кількістю кваліфікованої робочої сили необхідного рівня.

У випадках, коли метою проекту є досягнення розвитку того чи іншого регіону, захист навколишнього середовища, практично відсутні альтернативні варіанти регіону.

Вибір місця розташування проекту пов'язаний з необхідністю досягнення компромісу між тими чи іншими умовами реалізації проекту, оскільки кожний запропонований варіант місця знаходження проекту має свої переваги і недоліки, які необхідно оцінити та порівняти за допомогою чистої теперішньої вартості.

Аналітик повинен обрати такий варіант розміщення об'єкта будівництва, який забезпечує максимальний рівень доходу. Фактори, що впливають на масштаб виробництва, наведено на рисунку 6.1.

Масштаб проекту – виробнича потужність, що дозволяє в заданих умовах виробляти певний обсяг продукції у визначений час.

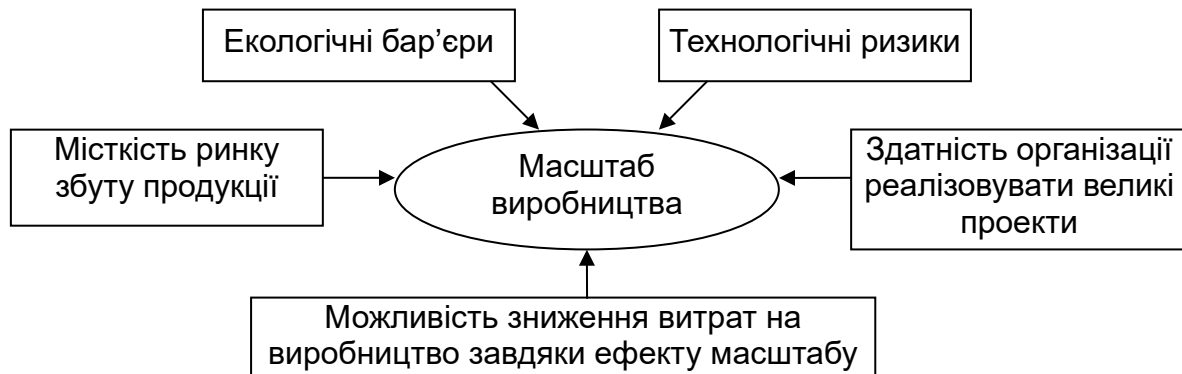


Рисунок 6.1 – Фактори вибору масштабу проекту

При обґрунтуванні вибору розміру виробничих потужностей проектів, які орієнтовані на випуск промислової та сільськогосподарської продукції, необхідно звернутися до комерційної інформації щодо ринку продукції, яка була підготовлена під час маркетингового (комерційного) аналізу проекту. Головна причина поразки проекту, особливо промислового, є те, що підприємство виявляється занадто великим для цього ринку. Оскільки виробнича потужність підприємства повинна ґрунтуватися на потенційному попиті на цю продукцію, *місткість ринку збуту* є практично комерційною межею можливого рівня випуску продукції.

Інший фактор, який має вирішальне значення при виборі виробничої потужності, - *екологічні обмеження та безпека навколишнього середовища*. Реалізація великих проектів, що пов'язані із забрудненням повітряного басейну чи водного простору, в окремих регіонах може бути неприпустима через неможливість запобігання цим небезпечним наслідкам.

При виборі розміру проекту необхідно враховувати *здатність організації* управляти великим проектом на всіх його стадіях, тобто її адміністративні можливості, рівень менеджменту, наявність досвіду реалізації масштабних проектів.

Великі проекти супроводжуються не тільки екологічними ризиками, а й зазначають впливу *технологічних ризиків*. Реалізація проектів, які використовують принципово нову технологію, супроводжується значним технічним ризиком, масштаб якого залежить від розміру проекту. Основними причинами появи технологічних ризиків є недостатня підготовка обслуговуючого персоналу та невідпрацьованість впровадження технологічних комплексів.

Вагомим фактором, що визначає розмір виробничих потужностей проекту, є *можливість отримання економії на масштабах* за рахунок зниження собівартості одиниці випуску продукції внаслідок зростання обсягів її випуску. Але ефект масштабу – це явище, яке характерне для великих підприємств металургійної, транспортної, машинобудівної та іншої галузі промисловості.

При визначенні масштабу проекту враховується час, за який підприємство може досягти проектної потужності, коефіцієнт завантаження та умови нарощування виробництва.

Найбільш поширеними помилками при проектуванні виробничої потужності є планування недостатнього періоду, необхідного для досягнення проектної потужності, та можливість збереження проектних обсягів виробництва протягом усього строку експлуатації проекту.

При виконанні технічного аналізу проекту необхідно обґрунтувати не тільки розмір виробництва проекту, але й період досягнення проектної потужності та рівень завантаження у сталий період експлуатації.

Коефіцієнт завантаження підприємства – це міра дійсного розміру виробництва, яка досягнута підприємством порівняно з проектною потужністю і характеризує максимальний запроектований обсяг виробництва.

Період нарощування виробництва – час, за який досягається запланована проектна потужність підприємства.

6.4 Вибір технології виробництва, устаткування та ідентифікації інфраструктури об'єкта проектування

Вибір технології виробництва визначається метою проекту, а також місцевими умовами, в яких проект буде реалізований (капітал, сировинні ресурси, робоча сила), фактичним і потенційним рівнем розвитку ринку.

Основними вимогами при виборі технологій є:

- відсутність залежності використання конкретної технології від рівня розвитку країни, де виробляється ця технологія;
- стандартизованість технології, що дозволяє ефективно застосовувати її в інших зовнішніх умовах;
- можливість перепрофілювання технології на використання місцевих ресурсів, що дозволяє виключити залежність від імпорту.

При обґрунтуванні вибору технології необхідно враховувати, який спосіб отримання технології планується обрати (рисунок 6.2).



Рисунок 6.2 – Способи отримання технологій

Аналіз альтернативних технологій проводиться за такою схемою:

- опис технологічного процесу, включаючи докладну характеристику кожного його елемента в експлуатаційних

режимах, що вимагаються;

– аналіз порівняльних характеристик технологій, які розглядаються, їх переваг і недоліків та обґрунтування вибору альтернативи;

– оцінка використання даної технології в проектних умовах.

Основні фактори, що впливають на вибір технології, наведено на рисунку 6.3.

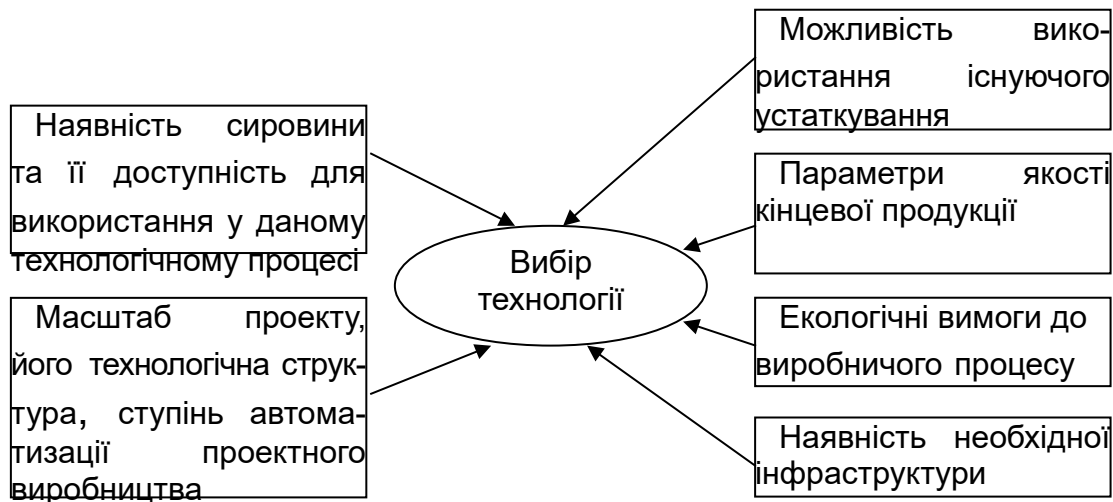


Рисунок 6.3 – Фактори вибору технології виробництва

Після вибору технології визначають, яке устаткування буде використано для реалізації проекту. По суті, *вибір устаткування* обумовлений ще на етапі вибору технології проекту. Потреба в машинах та обладнанні базується на розрахованій виробничій потужності та обраній технології.

Головними принципами визначення потреби в устаткуванні є: номінальна потужність устаткування; можливості даного устаткування (ступінь навантаження на різних технологічних етапах виробництва); ступінь завантаження устаткування (кількість машино-годин роботи кожної з груп обладнання); планова виробнича програма, яка запроектована у проекті.

Вибір устаткування треба проводити, враховуючи існуючі обмеження: квоти на споживання сировинних матеріалів, складність імпортування окремих видів устаткування, державна політика підтримки вітчизняних виробників, яка обмежує

використання імпортової сировини чи устаткування.

Техніко-економічне обґрунтування проекту повинно визначити ключові вимоги до інфраструктури, які є похідними від обраної технології. Можливості реалізації проекту розглядаються як з точки зору наявності інфраструктури, так і необхідності її додаткового створення, включаючи всі необхідні елементи *інфраструктурного забезпечення та їх якість*.

Технологічна інфраструктура забезпечує проект виробничими, складськими і допоміжними соціально-побутовими приміщеннями. Важливу роль відіграють водопостачання, каналізація, енергозабезпечення. Недостатня їх кількість, незадовільна якість, обмеження у споживанні можуть стати серйозною перешкодою для реалізації проекту.

Один з елементів інфраструктури, які повинні обов'язково аналізуватися під час технічного розроблення проекту, – *транспортні засоби* (залізничні, повітряні, водні чи шосейні), які використовуватимуться для постачання сировини та збуту продукції. Наявність транспортних засобів може стати визначною причиною прийняття чи відхилення проекту у тому чи іншому регіоні.

Для успішної реалізації проекту, особливо, якщо це пов'язане з міжнародним співробітництвом, необхідно мати сучасні *телекомунікаційні системи*. У світі рівень конкурентоспроможності суттєвою мірою визначається саме здатністю миттєво передавати та обробляти інформацію.

6.5 Організація підготовки та здійснення проекту

Підготовка проекту залежно від ступеня його складності здійснюється особисто виконавцем або консалтинговими, інжиніринговими фірмами чи спеціальними проектними організаціями, які мають ліцензію на проведення відповідних видів робіт.

Підготовка проекту передбачає виконання операцій, що потребують спеціальних знань і досвіду, – розроблення проектної документації, вибір підрядників, формування проектних команд, організація будівництва об'єкта.

Управління розробленням проекту включає: вибір проектувальників та укладання контрактів за результатами конкурсу, планування і виконання проектно-конструкторських робіт і послуг, проектування та узгодження проектно-кошторисної документації.

Проектно-конструкторські роботи містять детальне компонування будівельних об'єктів, обладнання і виробничих процесів, а також потоків матеріалів та зв'язків між різними етапами виробництва.

Розроблення проектної документації здійснюється на підставі нормативної бази, яка регламентує питання будівництва підприємств і споруд. У проектній документації деталізуються та уточнюються вже прийняті техніко-економічні характеристики проекту. Розроблення проектної документації здійснюється за наявності рішень про попереднє узгодження місця розташування об'єкта на підставі обґрунтування інвестицій в будівництво чи передпроектних матеріалів, договору та завдання на проектування. Робоча документація розробляється відповідно до державних стандартів системи проектної документації для будівництва та уточнюється замовником і проектувальником у контракті.

Розроблення проектної документації включає: організацію та проведення тендерів на проектно-дослідницькі роботи; розроблення техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) будівництва об'єкта чи ескізного проекту; узгодження, експертизу та затвердження ТЕО; робочу документацію.

Управління реалізацією проекту охоплює матеріально-технічну підготовку проекту, організацію підрядних торгів та укладання договорів на виконання різних видів робіт за проектом і закупівель устаткування та матеріалів.

Матеріально-технічна підготовка проекту передбачає: підготовку специфікацій і технічних умов; планування та організацію процесу закупівлі; переговори з можливими постачальниками; контроль за постачанням; встановлення умов взаєморозрахунку; планування постачання; доставку, прийняття та зберігання товару; облік і контроль доставки.

Усі ці роботи очолює служба керівника проекту, яка працює в контакті з усіма іншими підприємствами та організаціями, що забезпечують проект ресурсами. Для визначення всього комплексу робіт за проектом, оцінки його параметрів та виявлення взаємозв'язків між роботами використовують *сітьові моделі*, які є досить популярним інструментом планування проекту.

При підготовці проектів виникають витрати, структура яких наведена на рисунку 6.4.

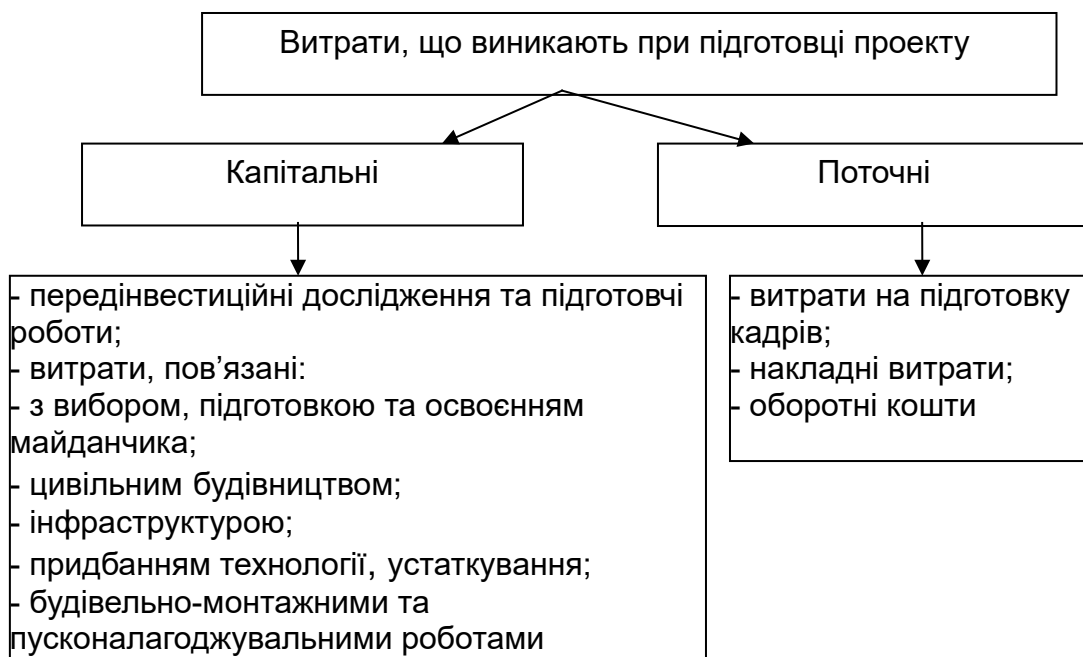


Рисунок 6.4 – Структура витрат при підготовці проекту

Перелік витрат, які характерні для проектів, пов'язаних з будівництвом нових виробничих потужностей:

а) *витрати, пов'язані з вибором площадки* – на придбання земельної ділянки, дослідження ґрунтів та настання можливих небезпек (землетрус, повінь, буря);

б) *витрати з підготовки та освоєння площадки* – розміщення та переміщення конструкцій, труб, кабелів, ліній

електропередач; зруйнування та усунення існуючих конструкцій; знесення будівель і земельні роботи; вирівнювання площадки, підготовка поверхні ґрунту для проведення запланованих робіт; відведення потоків, поліпшення або перенесення автомобільних шляхів, будівництво (за необхідністю) чи поліпшення залізничних колій тощо; прокладання траншей для трубо-, водо- та енергопостачання; усунення впливу стічних вод та відходів; наявність засобів зв'язку та телекомунікацій; оформлення ландшафту;

в) витрати на цивільне будівництво – виконання зовнішніх робіт: підготовка котловану, фундаменту, укріплення ґрунту, дренаж, зниження рівня ґрунтових вод, будівництво будівель підприємства та інших допоміжних приміщень, забезпечення безпеки ділянки, огороження; освітлення; проведення трубо- та кабелепроводів; поновлення землі, ландшафту;

г) витрати на основне виробництво – витрати на придбання машин та устаткування для основного виробництва, устаткування, яке забезпечує протипожежну безпеку, контрольно-вимірювальних приладів; витрати на спецмонтаж устаткування, огляд та випробовування; витрати на вентиляцію, устаткування для обробки стічних вод, систему трубопроводів і клапанів; витрати на розроблення та випробовування пробних зразків;

д) витрати на допоміжне виробництво та устаткування – витрати на встановлення енергетичного та іншого допоміжного устаткування, трансформаторів; витрати на водопостачання, опалення, освітлення, обробку, усунення скидів; витрати на внутрішній транспорт, конвеєрне транспортування, зберігання матеріалів; витрати на допоміжні матеріали, паливо, проміжні та готові матеріали; витрати на холодильне устаткування; витрати на устаткування для технічного обслуговування, ремонту, випробувального устаткування, телекомунікацій та зв'язку; витрати на експлуатацію та технічне обслуговування, інструкції, креслення;

е) витрати на проектно-конструкторські роботи – витрати на основне і детальне проектування, оплату праці консультантів та експертів, витрати на моделі, проектування прототипів;

ж) прямі витрати на здійснення проекту – витрати на підготовку документів з пропозиціями щодо спорудження об'єктів цивільного будівництва; витрати на організацію та проведення консультацій, переговорів і закупівель; витрати на інспекцію та нагляд за будівництвом, пуском; витрати на транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи;

к) підготовка кадрів – витрати на підготовку та перепідготовку кадрів; витрати на підвищення кваліфікації кадрів;

л) накладні витрати – загальновиробничі та адміністративні витрати: технічне обслуговування обладнання; витрати на утримання транспорту; страхування; витрати на утримання адміністративного та обслуговуючого персоналу; лізингові платежі; податки на майно; ліцензійні платежі; витрати на охорону навколишнього середовища; амортизаційні відрахування, маркетингові накладні витрати: витрати на зарплату персоналу збутової та маркетингової служби; витрати на рекламу;

м) обігові кошти – витрати на придбання пускової партії сировини та матеріалів для виробництва і виробничої інфраструктури; витрати на утримання штату підприємства на період будівництва та експлуатаційних випробувань.

Прогнозування витрат є квінтесенцією підготовки технічного аналізу проекту. Це дозволяє визначити, які витрати будуть супроводжувати проект на стадіях його підготовки та експлуатації. Зіставлення інформації, яку аналітики отримують під час маркетингового аналізу, з даними технічного розділу дозволяє визначити доцільність подальшого розроблення даного проекту.

Тема 7. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ПРОЕКТІВ

7.1 Структура витрат проекту.

7.2 Методи оцінки ефективності проектів.

7.3 Критерій „строк окупності”.

7.4 Критерій „приведені витрати”.

7.5 Критерій „сумарний економічний ефект”.

7.6 Альтернативні критерії.

7.1 Структура витрат проекту

Витрати за проектом поділяються на інвестиційні та поточні.

До *інвестиційних* витрат належать витрати на інвестиції до основного капіталу – придбання землі, будівництво приміщень та споруд, купівля або оренда технологій та обладнання; передвиробничі витрати та потреби в обіговому капіталі.

Поточні витрати – витрати на випуск продукції, що містять витрати на придбання сировини, основних та допоміжних матеріалів, оплату праці, загальновиробничі та накладні витрати. Класифікація поточних витрат за видами виробничих факторів наведена на рисунку 7.1.



Рисунок 7.1 – Структура поточних витрат

Поточні витрати поділяють на прямі та непрямі – залежно від можливості віднесення витрат безпосередньо на одиницю продукції; змінні та постійні – залежно від зміни витрат пропорційно обсягу виробництва.

Непрямі витрати поділяються на:

- експлуатаційні – витрати на експлуатацію обладнання, паливо, енергію, допоміжний персонал тощо;
- адміністративно-побутові – витрати на утримання персоналу, рекламу тощо.

7.2 Методи оцінки ефективності проектів

Для оцінки ефективності проектів застосовуються дві групи методів:

- формальні – використовують математичний апарат для розрахунку показників ефективності;
- неформальні – використовують евристичні підходи.

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

Виділяють такі показники ефективності інноваційних проектів:

- показники комерційної ефективності – враховують фінансові наслідки реалізації проекту для його безпосередніх учасників;
- показники економічної ефективності – враховують народногосподарські витрати і вигоди проекту, включаючи оцінку екологічних і соціальних наслідків, і допускають грошовий вимір;
- показники бюджетної ефективності – відображають фінансові наслідки здійснення проекту для державного та місцевого бюджету.

Для оцінки ефективності інвестиційних проектів використовуються показники, які дають можливість розрахувати значення критеріїв ефективності, враховуючи комплексну оцінку вигод та витрат, зміну вартості грошей у часі та інші чинники.

Вибір конкретного критерію для судження про фінансову та економічну допустимість проекту залежить від різних факторів.

Сукупний економічний ефект визначається за весь життєвий цикл проекту. При цьому за розрахунковий рік може бути прийнятий як останній рік життєвого циклу проекту, так і його перший рік.

Коумпандування – приведення прямого економічного ефекту, отриманого в кожному році життєвого циклу, до останнього року життєвого циклу.

У першому випадку прямий економічний ефект, отриманий в кожному році життєвого циклу, приводиться до його останнього року. Такий процес має назву – коумпандування. При такому підході визначається сума прямого і похідного ефекту, що буде отримана в майбутньому за всі роки реалізації проекту.

Приведення результатів і витрат економічного ефекту різних років розрахункового періоду до останнього року здійснюється шляхом множення їхньої величини за кожний рік на коефіцієнт приведення, який розраховується

$$\alpha_t^K = (1 + E_{\text{НП}})^{t_p - t}, \quad (7.1)$$

де α_t^K – коефіцієнт приведення результатів і витрат року t життєвого циклу проекту до останнього року розрахункового періоду;

$E_{\text{НП}}$ – річний норматив приведення результатів і витрат різних років до розрахункового періоду (річна ставка банків за депозитними вкладками);

t_p – порядковий номер останнього року розрахункового періоду;

t – порядковий номер року t життєвого циклу проекту, що приводиться до розрахункового останнього року.

При другому випадку прямий економічний ефект, отриманий у кожному році життєвого циклу проекту, приводиться до його першого року.

Дисконтування -
 приведення прямого
 економічного ефекту,
 одержуваного в різні роки,
 до першого року
 життєвого циклу.

В такому випадку визначається сукупний економічний ефект за весь життєвий цикл проекту за умови, що він оцінюється в сьогоденній вартості грошей.

$$\alpha_t^d = \frac{I}{(1 + E_{\text{НП}})^{t-t_p}} \quad (7.2)$$

де α_t^d – коефіцієнт приведення результатів і витрат року t життєвого циклу проекту до першого року розрахункового періоду.

Однак на величину економічного ефекту, що визначається за життєвий цикл проекту, впливає рівень інфляції і ступінь можливого ризику його здійснення. Тому ці фактори слід враховувати при визначенні коефіцієнта приведення. При цьому формули (7.1) і (7.2) набувають вигляду

$$\alpha_t^K = \left(\frac{1 + E_{\text{НП}}}{1 + I + R} \right)^{t-t_p}, \quad (7.3)$$

$$\alpha_t^d = \frac{I}{[(1 + E_{\text{НП}})(1 + I + R)]^{t-t_p}}, \quad (7.4)$$

де I – очікуваний середньорічний темп інфляції протягом життєвого циклу проекту в частках одиниці;

R – ставка, що враховує ступінь ризику здійснення проекту в частках одиниці.

При високому ступені ризику ставка, що враховує виправлення на ризик, приймається у розмірі $R = 0,04 \div 0,06$, при середньому ступені ризику $R = 0,01 \div 0,03$, при відсутності ризику $R = 0$.

7.3 Критерій „строк окупності”

Такий критерій, як строк окупності показує, за який період часу проект відшкодує свої витрати. Якщо проект служить більше року, то завжди необхідно враховувати дисконтування в силу зміни цінності майбутніх грошей. На практиці досить часто використовують „простий” строк окупності, який не передбачає дисконтування майбутніх витрат чи вигод.

Порівняння двох варіантів з одноетапними капітальними вкладеннями і поточними експлуатаційними витратами за терміном окупності

$$T_p = \frac{K_1 - K_2}{E_2 - E_1} \leq T_n, \quad (7.5)$$

де K_1, K_2 – капітальні вкладення за варіантами;

E_1, E_2 – експлуатаційні витрати за варіантами;

T_n – нормативний термін окупності для об’єктів залізничного транспорту ($T_n = 10$ років – для варіантів з посилення пропускної спроможності, $T_n = 6$ років – для комп’ютерних технологій, $T_n = 8$ років – для інших варіантів).

Порівняння двох варіантів з одноетапними капітальними вкладеннями і поточними експлуатаційними витратами за розрахунковим коефіцієнтом ефективності додаткових вкладень

$$E_p = \frac{E_2 - E_1}{K_1 - K_2} \geq E_n, \quad (7.6)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності

$E_n = 0,1$ при $T_n = 10$ років,

$E_n = 0,17$ при $T_n = 6$ років,

$E_n = 0,12$ при $T_n = 8$ років.

Варіанти дорівнюються за указаними критеріями, якщо

$K_1 > K_2$, але $E_1 < E_2$.

Відбір за критерієм строку окупності означає, що схвалюються проекти з найменшим строком окупності або проекти, що укладаються в максимально припустимий строк окупності. Термін встановлюється в роках, місяцях, і навіть днях. Оскільки цей критерій прямо зв'язаний з відшкодуванням інвестиційних витрат у найкоротший період часу, він не сприяє проектам, що приносять великі вигоди в більш пізній термін.

7.4 Критерій „приведені витрати”

При порівнянні двох і більше варіантів з одноетапними капітальними вкладеннями і постійними експлуатаційними витратами використовують суму річних приведених капітальних вкладень і експлуатаційних витрат, які визначаються для кожного варіанта

$$S_{np} = E_n \cdot K_i + E_i \rightarrow \min . \quad (7.7)$$

Якщо за варіантами передбачається здійснення капітальних вкладень у декілька етапів, то як критерій приймається сума приведених капітальних вкладень і експлуатаційних витрат

$$S_{np} = \sum_1^{t_e} \frac{K_t}{(1 + E_{\text{нп}})^t} + \sum_1^{t_e} \frac{E_t}{(1 + E_{\text{нп}})^t}, \quad (7.8)$$

де K_t , E_t – капітальні вкладення й експлуатаційні витрати у відповідному році;

$\frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^t}$ – коефіцієнт приведення;

$E_{\text{нп}}$ – річний норматив приведення результатів і витрат різних років до розрахункового періоду (річна ставка банків за депозитними вкладеннями).

7.5 Критерій „сумарний економічний ефект”

Якщо порівнюються заходи, спрямовані на прискорення науково-технічного прогресу, до яких на залізничному транспорті відносять створення, виробництво і застосування нових, реконструкцію або модернізацію існуючих засобів праці (рухомого складу, устаткування, колійних машин та ін.), предметів праці (матеріалів, палива, енергії), технологічних процесів, засобів і методів організації виробництва й управління, то як критерій приймається сумарний економічний ефект (прибуток) за розрахунковий період

$$E_t = \sum_{t=1}^{t_K} (P_t - Z_t) \cdot \alpha_t, \quad (7.9)$$

де P_t – вартісна оцінка результатів;
 Z_t – витрати на реалізацію заходів.

За початковий рік розрахункового періоду приймається рік початку фінансування робіт, включаючи проведення наукових досліджень.

Кінцевий рік розрахункового періоду визначається моментом завершення життєвого циклу заходу науково-технічного прогресу (фізичний або моральний знос засобів праці, поява більш досконалих предметів праці або технологій).

Результати і витрати за варіантами визначаються за такими формулами:

$$P_t = \sum_{t=1}^{t_K} A_t \cdot B_t \cdot C_t \cdot \alpha_t, \quad (7.10)$$

$$Z_t = \sum_{t=1}^t (I_t + K_t - L_t) \cdot \alpha_t, \quad (7.11)$$

де A_t – кількість застосованих засобів праці;
 B_t – продуктивність застосованих засобів праці;
 C_t – ціна одиниці послуг або продукції;
 I_t – річні поточні витрати при виробництві або експлуатації розглянутих засобів праці;

- K_t – одночасні капітальні вкладення в році t ;
 L_t – залишкова (ліквідна вартість змінюваних у році t виробів);
 α_t – коефіцієнт приведення результатів і витрат року t життєвого циклу проекту до розрахункового року розрахункового періоду.

7.6 Альтернативні критерії

До альтернативних критеріїв відносяться наступні чотири критерії. Одним із основних показників проекту є чистий дисконтований прибуток (*ЧДП*), розрахований як сума поточних ефектів за весь розрахунковий період, приведений до початкового кроку, або як перевищення інтегральних результатів над інтегральними витратами

$$E_{int} = \text{ЧДП} = \sum_{t=0}^T \frac{P_t - Z_t}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}, \quad (7.12)$$

- де P_t – результати, що досягаються на t -му кроці розрахунку;
 Z_t – поточні витрати на t -му кроці розрахунку;
 K_t – капіталовкладення на t -му кроці розрахунку;
 T – горизонт розрахунку;
 E – норма дисконту.

За цим критерієм проект схвалюється, якщо *ЧДП* більше або дорівнює нулю для незалежних проектів. Тобто дисконтовані вигоди повинні бути рівними або перевищувати дисконтовані витрати. Якщо розглядаються взаємовиключні проекти, то перевагу слід надати проекту з більшим *ЧДП*.

Наступним альтернативним критерієм оцінки проекту є індекс прибутковості (I_{II})

$$I_{II} = \frac{1}{K_t} \cdot \sum_{t=0}^T \frac{P_t - Z_t}{(1+E)^t}. \quad (7.13)$$

Проект вважається ефективним, якщо $I_{II} < I$, та неефективним, якщо $I_{II} > I$.

Ще одним із альтернативних критеріїв оцінки проектів є внутрішня норма прибутковості ($ВНП$), яка дорівнює приведеним капіталовкладенням

$$\sum_{t=0}^T \frac{P_t - \mathcal{E}_t}{(1 + E_{вн})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{вн})^t} \quad (7.14)$$

Рішенням даного рівняння є $E_{вн}$ – внутрішня норма прибутковості ($ВНП$).

У випадку, коли $ВНП$ дорівнює (або більше) необхідної інвесторам норми прибутку на капітал, інвестиції в даний об'єкт виправдані. У протилежному випадку інвестиції в даний проект недоцільні.

Останній альтернативний критерій – термін окупності інвестицій (T), тобто це період часу від початку реалізації проекту, за межами якого інтегральний ефект стає позитивним. Для визначення терміну окупності використовується рівність

$$\sum_{t=0}^T \frac{P_t - \mathcal{E}_t}{(1 + E)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E)^t} \quad (7.15)$$

Порівняння різночасних показників здійснюється шляхом приведення їх до початкового періоду (моменту часу $i = 0$). Для приведення різночасних витрат, результатів і ефектів використовується норма дисконту (E), яка дорівнює припустимій для інвесторів нормі прибутку на інвестиції.

Тема 8. МОДЕЛІ СІТЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

- 8.1 Основні поняття сітьового планування.
- 8.2 Характеристика елементів сітьової моделі.
- 8.3 Аналіз сітьового графіка проекту.
- 8.4 Оптимізація сітьового графіка.

8.1 Основні поняття сітьового планування

Звичайно комплекс робіт в межах сітьового графіка планується для досягнення певних цілей. Якщо планування спрямоване на досягнення однієї мети (наприклад будівництво нового роздільного пункту в межах залізничного вузла), то відповідно сітьова модель називається одноцільовою. Якщо є декілька цілей, то мова йде про багатоцільову модель. В подальшому будемо розглядати методи сітьового планування для одноцільових моделей.

В моделях планування знаходять відображення не тільки сукупність усіх операцій, які складають даний комплекс, але й ті зв'язки (технологічні, логістичні та інші), які між ними існують. Кожний проектний комплекс може бути поділено на окремі елементи і ці елементи називаються *роботами*.

Сітьова модель або графік – наглядне графічне зображення комплексу операцій, реалізація яких призводить до досягнення поставленої цілі.

Наприклад будівництво роздільного пункту можна умовно поділити на підготовку земельної ділянки під будівництво, будівництво поздовжнього профілю, будівництво верхньої будови колії (безпосередньо колійного розвитку), спорудження відповідних пристроїв та споруд, що забезпечать роботу роздільного пункту.

Роботами вважаються і процеси, які не потребують витрат часу і ресурсів, а встановлюють залежність виконання робіт. Такі роботи називаються *фіктивними*.

Робота – це конкретний етап виробничого процесу з виконання певної операції, що вимагає витрат часу та ресурсів.

Робота позначається парою чисел (i, j) де i – номер події, що є початковою для даної роботи, j – номер події, що є кінцевою для даної роботи, в яку вона входить. Робота не може початися раніше, ніж здійсниться подія, що є для неї початковою. Кожна робота має свою *тривалість* $t_{i,j}$. Роботи на графах позначаються дугами (стрілками), фіктивні роботи позначаються пунктирними стрілками.

Тривалість кожної роботи встановлюється виконавцями робіт відповідної галузі. Після того, як тривалості усіх робіт визначено, їх вносять до списку робіт.

Тривалість роботи – відрізок часу, який необхідний для виконання певної роботи при наявності для цього ресурсів.

Подія не має протяжності у часі. Вона відбувається в той момент, коли закінчується остання робота, що входить до неї. На графі події зображуються кружками, усередині яких записується номер події.

У сіткових моделях є одна початкова подія (номер O), одна кінцева подія або завершальна (номер N) і проміжні події (номер I).

Подія - початок або завершення однієї або декількох робіт.

У графічній інтерпретації сіткової моделі роботи подаються дугами, а події – вершинами графа.

Шлях – ланцюг наступних одна за одною робіт (дуг), що з'єднують початкову та кінцеву його вершини. *Повний шлях L* – шлях, початок якого збігається з початковою подією мережі, а кінець – із завершальною. Тривалість шляху визначається сумою тривалостей складових його робіт.

Тривалість критичного шляху позначається $T_{кр}$. Роботи, які належать до критичного шляху, називаються *критичними*.

Критичний шлях (ρ) - шлях, що має максимальну тривалість.

Їх несвоєчасне виконання веде до зриву термінів всього комплексу робіт.

Сіткова модель повинна задовольняти такі вимоги:

- а) не повинно бути подій з однаковими номерами;
- б) для кожної роботи (i, j) повинно виконуватися $i < j$;
- в) повинні бути тільки одна початкова і кінцева події;
- г) повинні бути відсутні цикли, тобто замкнуті шляхи, що з'єднують подію з нею ж самою.

При виконанні цих вимог можна приступати до обчислень числових характеристик сіткової моделі. Вихідні числові дані подаються у вигляді таблиці тривалості виконання кожної

роботи.

Першим кроком при складанні сітьової моделі є розподіл конкретного проектного комплексу на окремі роботи. Поставлена задача вирішується побудовою ієрархічного структурного графа, на підставі якого з'являються пакети робіт, на основі яких складаються списки робіт.

Наступним кроком при складанні сітьової моделі є визначення усіх зв'язків, які існують між окремими роботами. На перший план висуваються „технологічні зв'язки”: для кожної роботи необхідно знати які роботи є для неї попередніми, оскільки результати цих робіт використовуються при виконанні даної роботи. Поряд з цим можуть зустрічатися і „нетехнологічні зв'язки”, наприклад так звані „ресурсні зв'язки”, які виникають не через те, що результати одних робіт необхідні для виконання інших, а через те, що для виконання цих робіт необхідно вивільнити ресурси, які зайняти на інших роботах (обладнання, робочу силу та інше).

Встановлення різних зв'язків призводить іноді до виділення деякого процесу, який, не будучи пов'язаним із витратами праці та ресурсів, потребує, однак, деякої витрати часу. До таких робіт відносяться різні „очікування”. Такі очікування розглядаються як роботи, і для них в переліку також передбачається відповідний час. Після визначення усіх зв'язків біля кожної роботи необхідно записати, яким роботам вона передує. Ці дані в списку робіт заповнюються в останній час.

Подія не пов'язана з певним відрізком часу, вона пов'язана із деяким моментом часу і означає по суті, що завершено певну ділянку роботи та можна приступити до виконання нових робіт, які технологічно спираються на роботи, завершення яких відмічено даною подією. Таким чином поряд із списком робіт можна скласти список подій.

8.2 Характеристика елементів сітьової моделі

При розрахунках для сітьової моделі (рисунок 8.1) визначаються характеристики її елементів.

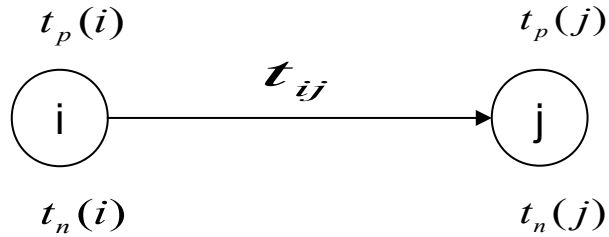


Рисунок 8.1 – Приклад сітьового графіка

8.2.1 Характеристики подій

8.2.1.1 Ранній термін здійснення події J - це найменший можливий строк закінчення даної роботи

$$t_p(j) = \max_i [t_p(i) + t_{ij}], \quad (8.1)$$

тобто рання подія J дорівнює ранній можливій попередній події i , яка додається до тривалості роботи (i, j) . Якщо для події J є декілька ранніх закінчень робіт, то приймається максимальне. Цей показник визначається „прямим ходом” за графом моделі, починаючи з початкової події мережі.

Максимальне значення раннього закінчення роботи буде характеризуватися тривалістю критичного шляху $T_{кр}$.

8.2.1.2 Пізній строк здійснення події - це максимально допустимий строк здійснення події, який не потребує збільшення часу на здійснення всього проекту

$$t_n(i) = \min_j [t_n(j) - t_{ij}]. \quad (8.2)$$

Пізній строк дорівнює різниці пізнього закінчення події J та тривалості наступних робіт. Якщо для події i буде декілька пізніх строків, то приймається найменше.

8.2.1.3 Резерв часу шляху L є різниця між тривалістю критичного шляху $T_{кр}$ та тривалістю шляху $L - T(L)$

$$R(L) = T_{кр} - T(L). \quad (8.3)$$

Резерв часу $R(L)$ показує, на скільки можуть у сумі бути збільшені тривалості робіт, що належать шляху L , без впливу на термін проекту.

Розрізняють такі резерви часу:

– *повний резерв часу* – кількість часу, на який можна перенести початок робіт або збільшити тривалість без зміни загального строку проекту

$$PP = R_{II}(i,j) = t_n(j) - t_p(i) - t_{ij}; \quad (8.4)$$

– *вільний резерв часу* – це кількість часу, на яку можна перенести початок робіт або збільшити їх тривалість без зміни раннього початку наступних робіт

$$BP = R_B(i,j) = t_p(j) - t_p(i) - t_{ij}; \quad (8.5)$$

– *незалежний резерв часу* – це запас часу, який має виконавець, коли попередні роботи закінчилися в незручний для нього час, а він закінчує свою роботу в ранній строк, не використовуючи резервів наступних за ним робіт

$$HP = R_H(i,j) = t_p(j) - t_n(i) - t_{ij}; \quad (8.6)$$

– *гарантійний резерв часу* – це резерв часу, що має виконавець роботи, коли виконавці попередніх робіт закінчують їх у незручний для нього пізній строк, але при цьому і він виконує свою роботу у пізній строк

$$GP = R_G(i,j) = t_n(j) - t_n(i) - t_{ij}. \quad (8.7)$$

Роботи, що лежать на критичному шляху, резервів часу не мають.

8.2.2 Характеристики роботи (i, j)

8.2.2.1 Ранній термін початку роботи

$$t_{pn}(i, j) = t_p(i). \quad (8.8)$$

8.2.2.2 Ранній термін закінчення роботи

$$t_{pz}(i, j) = t_{pn}(i, j) + t_{ij} = t_p(i) + t_{ij}. \quad (8.9)$$

8.2.2.3 Пізній термін початку роботи

$$t_{nn}(i, j) = t_n(j) - t_{ij}. \quad (8.10)$$

8.2.2.4 Пізній термін закінчення роботи

$$t_{nz}(i, j) = t_n(j). \quad (8.11)$$

8.2.3 Характеристики шляхів

8.2.3.1 *Тривалість шляху* дорівнює сумі тривалостей складових її робіт.

8.2.3.2 *Резерв часу шляху* дорівнює різниці між довжинами критичного шляху і розглянутого шляху.

Резерв часу шляху показує, на скільки може збільшитися тривалість робіт, що становлять даний шлях, без зміни тривалості терміну виконання всіх робіт.

У сітвовій моделі можна виділити так званий *критичний шлях*. Критичний шлях L_{kp} складається з робіт (i, j) , у яких повний резерв часу дорівнює нулю $R_n(i, j) = 0$, крім цього, резерв часу $R(i)$ всіх подій на критичному шляху дорівнює нулю. Довжина критичного шляху визначає величину найбільш довшого шляху від початкової до кінцевої події сіті і дорівнює $t_{kp} = t_p(N) = t_n(N)$. В проекті може бути декілька критичних шляхів.

8.2.3.3 *Коефіцієнт напруженості робіт* використовується для оцінки складності своєчасного виконання робіт

$$K_n(i, j) = \frac{(t(L_{max}) - t_{kp})}{(t_{kp} - t_{kp})} = \frac{1 - R_n(i, j)}{(t_{kp} - t_{kp})}, \quad (8.12)$$

де $t(L_{max}(i, j))$ – тривалість максимального шляху, що проходить через роботу (i, j) ;

$t'_{кр}$ – тривалість відрізка шляху $L_{max}(i,j)$, що збігається з критичним шляхом.

Видно, що $K_H(i,j) < 1$. Чим ближче $K_H(i,j)$ до одиниці, тим складніше виконати дану роботу у встановлений термін. Напруженість критичних робіт покладається рівною $K_H(i,j) = 1$. Всі роботи сітьової моделі можуть бути розділені на три групи: напружені – $K_H(i,j) > 0,8$, надкритичні – $0,6 < K_H(i,j) < 0,8$, резервні – $K_H(i,j) < 0,6$.

В результаті перерозподілу ресурсів намагаються максимально зменшити загальну тривалість робіт.

При встановленні тривалості робіт існує два підходи: детермінований та імовірнісний. При імовірнісному підході для кожної роботи (i,j) використовуються такі оцінки:

– *оптимістичний час* a_{ij} – мінімальна тривалість виконання роботи (i,j) в найбільш сприятливих умовах;

– *песимістичний час* b_{ij} – максимальна тривалість виконання роботи (i,j) в несприятливих умовах.

Тривалість виконання роботи, що має назву *очікувана* розраховується так:

$$t_{ij}^{оч} = \frac{3a_{ij} + 2b_{ij}}{5}. \quad (8.13)$$

В окремих випадках можливо визначити *найбільш ймовірний час* m_{ij} – час виконання роботи (i,j) в нормальних умовах. В таких випадках очікувана тривалість виконання роботи (i,j) приймається рівною

$$t_{ij}^{оч} = \frac{a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}}{6}. \quad (8.14)$$

Маючи в своєму розпорядженні зазначені вище оцінки часу виконання роботи, можна розрахувати загальноприйнятту статистичну міру невизначеності – дисперсію σ_{ij}^2 або варіацію var_{ij} часу виконання роботи (i,j)

$$\sigma_{ij}^2 = var_{ij} = \frac{(b_{ij} - a_{ij})^2}{6}. \quad (8.15)$$

8.3 Аналіз сітьового графіка проекту

Аналіз сітьових графіків проектів проводиться з метою визначення критичного шляху та оцінки і перегляду робіт, що заплановано.

Аналіз проведемо на прикладі розроблення проектної документації при розробленні послідовності виконання розрахунків для проекту нової вузлової дільничної станції (ВДС). Перелік подій та характеристики часу виконання робіт наведено в таблиці 8.1. Відповідно до таблиці 8.1 побудовано сітьовий графік виконання проекту нової вузлової дільничної станції (рисунок 8.2).

Для визначення критичного шляху розробленого сітьового графіка визначаються довжини повних шляхів, які наведено в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Визначення критичного шляху

Перелік робіт повного шляху	Тривалість шляху	T
1-4-6-7-11-13	4+5+6+1+1	17
1-4-6-7-13	4+5+6+2	17
1-4-6-7-9-10-13	4+5+6+4+1+1	16
1-4-6-7-10-13	4+5+6+2+1	13
1-4-6-7-8-13	4+5+6+4+1	20
1-4-6-7-8-12-13	4+5+6+4+3+2	24
1-2-6-7-11-13	2+2+6+1+1	12
1-2-6-7-13	2+2+6+2	12
1-2-6-7-9-10-13	2+2+6+4+1+1	16
1-2-6-7-10-13	2+2+6+2+1	13
1-2-6-7-8-13	2+2+6+4+1	15
1-2-6-7-8-12-13	2+2+6+4+3+2	19
1-3-5-8-13	2+5+3+1	11
1-3-5-8-12-13	2+5+3+3+2	15

За результатами таблиці 8.2 тривалість критичного шляху, тобто шляху, що має найбільшу тривалість дорівнює 24 умов. од. Це значить, що менше ніж за 24 умов. од. проект нової вузлової дільничної станції не буде розроблено. Тобто тривалість критичного шляху являє собою найбільш ранній термін завершення усіх робіт від вихідної до заключної події. Результати розрахунку критичного шляху наведено на рисунку 8.3.

8.4 Оптимізація сітьового графіка

Оптимізація сітьового графіка являє процес поліпшення організації виконання комплексу робіт з урахуванням терміну його виконання. Вона проводиться з метою скорочення довжини критичного шляху та раціонального використання ресурсів.

В першу чергу вживаються заходи щодо скорочення тривалості робіт, що знаходяться на критичному шляху. Це досягається:

- перерозподілом всіх видів ресурсів, як тимчасових (використання резервів часу некритичних шляхів), так і трудових, матеріальних, енергетичних;
- скороченням трудомісткості критичних робіт за рахунок передачі частини робіт на інші шляхи, що мають резерви часу;
- паралельним виконанням робіт критичного шляху;
- зміною складу робіт і структури мережі.

У процесі скорочення тривалості робіт критичний шлях може змінитися і в подальшому процес оптимізації буде спрямований на скорочення тривалості робіт нового критичного

шляху і так буде тривати до отримання задовільного результату. В ідеалі довжина будь-якого з повних шляхів може дорівнювати довжині критичного шляху. Тоді всі роботи будуть проводитися з рівною напругою, а термін виконання проекту істотно скоротиться.

Методика оптимізації за критерієм „час-витрати”

Метою оптимізації за критерієм „час-витрати” є скорочення часу виконання проекту в цілому. Ця оптимізація має сенс тільки в тому випадку, коли час виконання робіт може бути зменшений за рахунок залучення додаткових ресурсів, що призводить до підвищення витрат на виконання робіт (рисунок 8.4). Для оцінки величини додаткових витрат, пов'язаних з прискоренням виконання тієї чи іншої роботи, використовуються або нормативи, або дані про виконання аналогічних робіт у минулому. Під параметрами робіт $C_H(i, j)$ і $C_P(i, j)$ розуміються так звані прямі витрати, безпосередньо пов'язані з виконанням конкретної роботи. Таким чином, непрямі витрати типу адміністративно-управлінських в процесі скорочення тривалості проекту до уваги не беруться, проте їх вплив враховується при виборі остаточного календарного плану проекту.

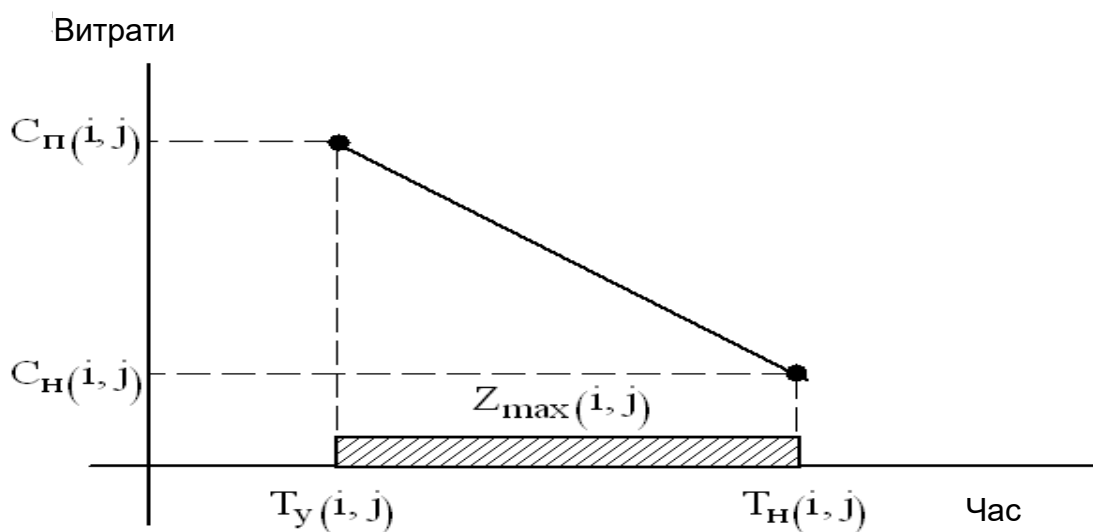


Рисунок 8.4 – Залежність прямих витрат на роботу від часу

її виконання

Важливими параметрами роботи (i,j) при проведенні даного виду оптимізації є:

– коефіцієнт наростання витрат

$$k(i,j) = \frac{C_{II}(i,j) - C_H(i,j)}{T_H(i,j) - T_Y(i,j)}, \quad (8.16)$$

який показує витрати грошових коштів, які необхідні для скорочення тривалості роботи (i,j) на один день;

– запас часу для скорочення тривалості роботи в поточний момент часу

$$Z_T(i,j) = t_T(i,j) - T_Y(i,j), \quad (8.17)$$

де $t_T(i,j)$ – тривалість роботи (i,j) на поточний момент часу;

– *максимально* можливе значення запасу часу роботи дорівнює

$$Z_{max}(i,j) = T_H(i,j) - T_Y(i,j). \quad (8.18)$$

Ця ситуація має місце, коли тривалість роботи (i,j) ще жодного разу не скорочували, тобто $t_T(i,j) = T_H(i,j)$.

Загальна схема проведення оптимізації „час-витрати”:

1 Виходячи з нормальних тривалостей робіт $T_H(i,j)$, визначаються критичні $L_{кр}$ і підкритичні L_n шляхи сітьової моделі та їх тривалості $T_{кр}$ і T_n .

2 Визначається сума прямих витрат на виконання всього проекту C_{np}^0 при нормальній тривалості робіт.

3 Розглядається можливість скорочення тривалості проекту, для чого аналізуються параметри критичних робіт проекту.

3.1 Для скорочення вибирається критична робота з *min* коефіцієнтом наростання витрат $k(i, j)$, що має ненульовий запас часу скорочення $Z_T(i, j)$.

3.2 Час $\Delta t(i, j)$, на який необхідно „стиснути” тривалість роботи (i, j) , визначається як

$$\Delta t(i, j) = \min[Z_T(i, j), \Delta T], \quad (8.19)$$

де $\Delta T = T_{кр} - T_{п}$ – різниця між тривалістю критичного і підкритичного шляхів у сітвовій моделі.

Необхідність обліку параметра ΔT викликана недоцільністю скорочення критичного шляху більш, ніж на ΔT одиниць часу. У цьому випадку критичний шлях перестане бути таким, а підкритичний шлях навпаки стане критичним, тобто тривалість проекту в цілому принципово не може бути скорочена більше, ніж на ΔT .

4 У результаті „стиску” критичної роботи тимчасові параметри сітвової моделі змінюються, що може призвести до появи інших критичних і підкритичних шляхів. Внаслідок подорожчання прискореної роботи загальна вартість проекту збільшується на величину

$$\Delta C_{кр} = k(i, j) \Delta t(i, j). \quad (8.20)$$

5 Для зміненої сітвової моделі визначаються нові критичні та підкритичні шляхи і їх тривалості, після чого необхідно продовжити оптимізацію з третього кроку. При наявності обмеження в коштах, їх вичерпання є причиною закінчення оптимізації. Якщо не враховувати подібне обмеження, то оптимізацію можна продовжувати до тих пір, поки у робіт, які могли б бути обрані для скорочення, не буде вичерпаний запас часу скорочення.

Розглянута загальна схема оптимізації передбачає наявність одного критичного шляху в сітвовій моделі. У разі існування

декількох критичних шляхів необхідно або скорочувати загальну для них усіх роботу, або одночасно скорочувати кілька різних робіт, які належать різним критичним шляхам. Можлива комбінація цих двох варіантів. У кожному випадку критерієм вибору роботи або робіт для скорочення повинен бути мінімум витрат на їх загальне скорочення.

Приклад застосування матеріалу змістового модуля 2 наведено в додатку Б.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Волков, И.М. Проектный анализ [Текст] / И.М. Волков, М.В. Грачёва. – М.: ЮНИТИ, 1998.
- 2 Верба, В.А. Проектный анализ [Текст]: підручник / В.А. Верба, О.А. Загородніх. – К.: КНЕУ, 2000.
- 3 Воркут, Т.А. Проектный анализ [Текст]: навч. посібник / Т.А. Воркут. – К. : Укр. центр духовної культури, 2000.
- 4 Чорна, М.В. Проектный анализ [Текст]: навч. посібник. / М.В. Чорна. – Харків : Консул, 2003.
- 5 Чеканова, Л.Г. Проектный анализ [Текст]: консп. лекцій / Л.Г. Чеканова – Харків: ХНАМГ, 2007.
- 6 Проектный анализ: теоретические основы оценки проектов на морском транспорте [Текст]: учеб. пособие / И.А. Лапкина, Л.А. Павловская, Т.В.Болдырева, Т.Н. Шатенко; под общ. ред. И.А. Лапкиной. – Одесса: Феникс, 2008. – 416 с.
- 7 Нечаев, Г.І. Введення до проектного аналізу [Текст]: навч. посіб. / Г.І. Нечаев, О.С. Коломієць, Ю.О. Коломієць.– Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім.Володимира Даля, 2003. – 212с.
- 8 Дикань, В.Л. Анализ і розроблення інвестиційних проектів [Текст]: консп. лекцій / В.Л. Дикань, Н.В. Якименко. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 46 с.
- 9 Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций [Текст]: учебник / А.С. Шапкин,

В.А. Шапкин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009. – 400 с.

10 Балака, Є.І. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті [Текст]: навч. посібник / Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський. – Харків : УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.

11 Инструкция по проектированию железнодорожных станций и узлов на железных дорогах Союза ССР [Текст] : ВСН-56-78. – М.: Транспорт, 1978. – 234 с.

Додаток А

Основи проектування залізничних станцій та вузлів

При проектуванні залізничних станцій та вузлів вирішуються задачі з розроблення комплексного проекту будівництва нових станцій (вузлів) або реконструкції існуючих. Проект складається з таких елементів: колійного розвитку, локомотивного, вагонного, вантажного, пасажирського господарств, пристроїв СЦБ, господарств електро-, водопостачання та ін. У проекті знаходять відображення питання організації руху на напрямках примикання; екіпірування та ремонт локомотивів; технічне обслуговування вагонів; навантажувально-розвантажувальні роботи; охорона праці.

Залізничні станції та вузли проектують відповідно до потрібної пропускної та переробної спроможності на розрахункові терміни з урахуванням перспективи їх подальшого розвитку. При цьому враховують технічну оснащеність лінії, а також рельєф місцевості, щільність забудови на станції та довкола неї, взаємодію з іншими видами транспорту.

Для прийняття найбільш економічного рішення проводиться розроблення декількох варіантів будівництва (перебудови) станції або вузла з урахуванням мінімальних експлуатаційних витрат, дотриманням норм і правил будівництва, охорони навколишнього середовища. При цьому кожний варіант повинен

відповідати прогресивній технології роботи станції (вузла).

Проектування станцій та вузлів має такі етапи:

- генеральні плани будівництва (реконструкції) станції або вузла;
- проект будівництва (реконструкції) станції або вузла;
- робоча документація на будівництво (реконструкцію) станції або вузла.

Кожний з зазначених етапів проектування містить основні частини проекту: пояснювальну записку з розрахунковими даними, описом і обґрунтуванням рішень, що приймаються; креслення, які характеризують прийняті рішення.

В генеральних планах наводяться загальні рішення в масштабах (1:5000, 1:10000, 1:25000) креслень планів станції або вузла з нанесенням взаємного розташування залізничних пристроїв та довколишньої забудови. У складі проектів будівництва (реконструкції) станції або вузла проводиться розроблення у більш докладному масштабі (1:500, 1:1000, 1:2000) плану станції або вузла, а також окремих її елементів і споруд. У робочій документації, крім масштабних креслень загальних пристроїв і господарств, детальні креслення окремих елементів кожного пристрою розробляють у більш крупному масштабі.

Проектування станцій та вузлів проводиться на підставі завдань у такому порядку:

- визначаються вихідні дані для проектування. Основними вихідними даними для проектування станцій та вузлів є так звані економічні дані. Економічні дані отримують на 5-й і 10-й роки експлуатації, а для крупних станцій та вузлів і на більш віддалену перспективу – 15-20 років. Крім цього враховують дані про розміри місцевої роботи станції (або вузла) щодо навантаження-вивантаження вантажів і відправлення пасажирів, а також транзитних пасажирських і вантажних перевезень;

- проводиться розроблення немасштабних схем декількох варіантів будівництва станцій або вузлів; після порівняння і встановлення явних переваг кожного з варіантів для подальшого детального проектування обираються два-три варіанти з метою їх

детального порівняння;

– за кожним із залишених для порівняння варіантів проводиться розрахунок переробної та пропускної потужності основних технічних пристроїв, числа колій у кожному парку, навантажувально-розвантажувальних фронтів, пристроїв локомотивного господарства, колієпровідних розв'язок, пристроїв енергозабезпечення та електрифікації;

– проводиться розроблення масштабних планів станції або вузла з нанесенням пристроїв розрахункових потужностей та їх взаємного розміщення в ув'язці з максимально можливим застосуванням типових схем станцій та вузлів;

– визначаються обсяги робіт за кожним видом пристроїв;

– розраховуються капітальні вкладення та експлуатаційні витрати за кожним з варіантів, що порівнюються, та проводиться вибір оптимального варіанта за приведеними витратами або строком окупності;

– проводиться розроблення проектно-кошторисної документації за кожним видом господарств за прийнятим варіантом будівництва або реконструкції станції чи вузла;

– проект затверджується після перевірки експертизою правильності прийнятих проектувальниками рішень та кошторисної вартості;

– розробляється робоча документація, а об'єкт включається в план будівництва.

Розроблення проектно-кошторисної документації з проектування станцій та вузлів проводиться спеціалізованими проектно-вишукувальними інститутами об'єктів транспорту (Київдіпротранс, Хардіпротранс та ін.), а також проектно-вишукувальним інститутом Укрзалізниці – Укрзалізничпроект, які відповідають за своєчасність та якість розроблення проекту.

У ролі замовника з проектування станцій та вузлів виступають підрозділи Укрзалізниці (Головне управління перевезень, управління залізниць), а також інші міністерства та відомства при проектуванні об'єктів промислового залізничного транспорту.

Замовник проводить розроблення, затверджує та видає

завдання на проектування з основними вимогами та вихідними даними, розглядає та затверджує розроблену проектними організаціями проектно-кошторисну документацію, фінансує (можливо із залученням кредитних коштів) розроблення проекту та будівництво об'єкта.

Головний інженер проекту здійснює авторський нагляд за дотриманням прийнятих в проекті рішень і якістю будівельних робіт під час будівництва.

Завдання на розроблення проектів видає Укрзалізниця, а за невеликими об'єктами (проект реконструкції сортувальної гірки) – начальник залізниці або його заступник.

Проектування нових і реконструкцію існуючих станцій та вузлів проводять у дві стадії: проект і робоча документація. Для об'єктів, будівництво яких передбачається виконувати за типовими проектами, а також для нескладних об'єктів обидві стадії об'єднують в одну – техноробочій проект.

До складу проекту розвитку вузла (станції) входять:

- креслення схеми вузла у масштабі 1:10000 або 1:5000, плани станцій в масштабі 1:2000, плани розв'язок підходів у масштабі 1:2000 або 1:5000, а також поздовжні профілі головних колій;

- креслення споруд та пристроїв, що необхідні для обґрунтування проектних рішень і визначення кошторисної вартості;

- пояснювальна записка, що включає: характеристику наявних пристроїв вузла (станції) та їх недоліків, економічні дані, розрахунки розмірів роботи та необхідної потужності пристроїв, стисле викладення проектних рішень, техніко-економічні показники проекту; проект організації будівництва та кошторис.

Будівництво ведуть згідно з робочою документацією, яку складають на підставі затвердженого проекту для всього комплексу пристроїв, що проектуються, з прив'язкою типових проектів до місцевих умов. При робочому проектуванні складають відомості обсягів будівельних і монтажних робіт та кошториси по окремих об'єктах і видах робіт.

Проекти спорудження нових і розвитку існуючих станцій

(вузлів) складають та здійснюють комплексно за усіма видами залізничного господарства згідно з діючими нормами та правилами їх проектування.

Як приклад проекту будівництва нової залізниці корисно розглянути проект унікальної та найдорожчої у світі (станом на 2010 р.) поєднаної залізничної та автомобільної лінії у м. Сочі (Росія).

Поєднана лінія Адлер - станція гірськокліматичного курорту „Альпіка-Сервіс” стане основною транспортною артерією Олімпіади-2014 та покращить інфраструктуру регіону. Нова дорога прокладається переважно по лівому березі р. Мзимти. Враховуючи особливості природного ландшафту, залізницю та автомобільну дорогу запроектовано паралельно. Під час будівництва буде споруджено 75 мостів-естакад та прокладено 12 тунелів загальною довжиною 27 км. Завдяки такому рішенню нова траса з’єднає м. Адлер з кінцевою станцією „Альпіка-Сервіс” практично по прямій. Загальна довжина поєднаної дороги складе 48,2 км, а час руху на маршруті складе 27 хв.

Запланована пропускна спроможність залізниці – 6 пар поїздів на годину. Рух буде організований по одно- та двоколійних лініях, а контроль поїздів буде здійснюватися за допомогою супутникової системи навігації ГЛОНАСС. На маршруті передбачається використовувати поїзди французької компанії Bombardier, які здатні розвивати швидкість до 160 км/год.

Згідно з графіком будівництва, затвердженим Міжнародним Олімпійським Комітетом, нова траса буде побудована за 5 років та здана в експлуатацію не пізніше третього кварталу 2013 р. Вартість будівництва складе \$ 6,72 млрд. Для порівняння, вартість проведення Олімпіади-2014 складе близько \$ 6,0 млрд.

За наведеною раніше класифікацією розглянутий проект є:

- за характером і сферою діяльності – промисловий;
- за характером цільового завдання – інноваційний;
- за об’єктом інвестування – реальний;
- за ступенем обов’язковості – обов’язковий;
- за ступенем терміновості – невідкладний;
- за строками реалізації – середньостроковий;

- за характером проекту – міжнародний;
- за вимогами до якості – бездефектний;
- за вимогами до обмеженості ресурсів – мультипроект;
- за масштабом та складністю – мегапроект.

Додаток Б

Практична реалізація обґрунтування проектного рішення

Як проектне рішення у прикладі розглядається проект удосконалення конструктивно-технологічних параметрів сортувальної системи опорної сортувальної станції.

Скорочення часу знаходження вагонів на сортувальній станції безпосередньо впливає на прискорення доставки вантажів і задоволення потреб користувачів залізничного транспорту. Наявність непродуктивного простою вагонів в очікуванні виконання технологічних операцій погіршує ефективність роботи та викликає додаткові витрати ресурсів: палива, електроенергії, рухомого складу, коштів.

Задачею проектного рішення, що розглядається, є розроблення та обґрунтування заходів, спрямованих на збереження зазначених вище ресурсів за рахунок удосконалення конструктивно-технологічних параметрів сортувальної станції при приведенні існуючих потужностей у відповідність до розрахункових обсягів роботи станції.

Для обслуговування існуючого поїздопотоків в сортувальній системі необхідно мати в парку приймання шість колій, а в сортувально-відправному – 17 колій. В теперішній час в парку приймання є вісім колій, а в сортувально-відправному парку – 20 колій. При обґрунтуванні проектного рішення розглядається

варіант тимчасового закриття (консервування) двох колій парку приймання та трьох колій сортувально-відправного парку.

Для визначення періоду консервації колій, а також для прогнозу потрібного числа колій на найближчі роки необхідно визначити темп зростання обсягів роботи на станції та оцінити достатність колійного розвитку. При розрахованому темпі зростання 1,011 % за рік прогнозні обсяги роботи переробки вагонів на сортувальній гірці складатимуть на період 2011-2016 років відповідно: 1141, 1153, 1166, 1179, 1192 та 1205 вагонів за добу. Такий же темп зростання можна прийняти і для визначення прогнозного числа поїздів з переробкою. Таким чином, на розглянутий період число поїздів з переробкою буде складати від 38 до 40 поїздів за добу.

Відповідно до „Инструкции по проектированию станций и узлов” [11] при розмірах 37-48 поїздів з переробкою за добу та завантаженні сортувальної гірки до 70 % число колій в парку приймання дорівнює три-чотири колії. Враховуючи прогнозні значення, приймаємо три колії. Крім цього слід врахувати одну ходову колію, одну колію на інтенсивний пасажирський рух (більше 25 пасажирських поїздів) та одну колію на додатковий підхід. Загальне число колій в парку приймання буде дорівнювати шести коліям. Таким чином, можна вважати, що шістьох колій, які пропонується залишити в парку приймання, буде цілком достатньо для обслуговування прогнозованого обсягу роботи в сортувальній системі на найближчі шість років.

Розрахунок економічного ефекту від консервування колій сортувальної системи

При консервуванні двох колій в парку приймання та трьох колій в сортувально-відправному парку виникає економія для умовно-змінних витрат, які залежать від довжини колії. Частка таких витрат складає 60 % від усіх загальних витрат.

Необхідність приведення результатів і витрат різних років до розрахункового року пояснюється тим, що номінально однакова сума коштів, отримана в різні роки, має різну

платоспроможність.

Сукупний економічний ефект проекту визначається, як сумарне значення економічних ефектів, що отримано у кожному році розрахункового періоду. Виходячи з цього економічний ефект, що отримано у році розрахункового періоду, потрапляє в наступні роки в господарський оборот і приносить похідний (вторинний) економічний ефект. Вихідні дані до розрахунку наведено в таблиці Б.1.

Сукупний економічний ефект визначається за весь життєвий цикл проекту приведенням прямого економічного ефекту, що одержується в різні роки, до першого року життєвого циклу шляхом дисконтування.

Таблиця Б.1 – Вихідні дані до розрахунку

Параметр	Значення параметра
1 Загальна сума витрат по колійному господарству по Південній залізниці на 2010 рік, тис. грн	831661
2 Загальна довжина колії, км	4007
3 Середні річні витрати у розрахунку на 1 км верхньої будови колії, грн/км	124531
4 Довжина колій, що консервуються, км	4,54
5 Середні річні витрати для колій парку, що консервуються, тис. грн	566,179
6 Річна ставка банків за депозитними внесками (E_{HP}), %	16
7 Очікуваний середньорічний темп інфляції (I), %	6
8 Очікуваний ступінь ризику, (R), %	1

Оцінюючи економічну вигоду від здійснення того чи іншого проекту, спрямованого на удосконалення конструктивно-технологічних параметрів, розглядають зміну економічного ефекту, одержаного від впровадження заходів, тому що частина ефекту утворюється незалежно від здійснення заходів.

Приріст економічного ефекту за розрахунковий період

$$\Delta E = \sum_{t=1}^n (Z_{t_1} - Z_{t_2}) \cdot \alpha_t, \quad (\text{Б.1})$$

де Z_{t_1} – виробничі витрати до здійснення проекту;

- Z_{t_2} – виробничі витрати після здійснення проекту;
 α_t – коефіцієнт приведення результатів і витрат різних років до останнього року розрахункового періоду з урахуванням інфляційного очікування і ступеня ризику (дисконтування)

$$\alpha_t = \frac{1}{[(1 + E_{\text{III}})(1 + I + R)]^{t-t_p}} \quad (\text{Б.2})$$

Приріст економічного ефекту з урахуванням приведення до першого року розрахункового періоду визначається як добуток середніх річних витрат для колій парку, що будуть законсервовані, та коефіцієнта приведення.

Для першого року розрахункового періоду ці показники відповідають таблиці Б.1, для другого року відповідно

$$\alpha_t = \frac{1}{[(1 + 0,16)(1 + 0,06 + 0,01)]^{6-5}} = 0,81,$$

$$\Delta E = 566,179 \cdot 0,81 = 458,605 \text{ тис. грн.}$$

Результати розрахунку коефіцієнта α_t для наступних років та приріст економічного ефекту (ΔE) за роками наведено в таблиці Б.2.

Таблиця Б.2 – Результати розрахунку коефіцієнта α_t та приросту економічного ефекту

Розрахунковий рік	Коефіцієнт α_t	Приріст економічного ефекту (ΔE), тис. грн.
Перший рік	1,00	566,179
Другий рік	0,81	458,605
Третій рік	0,65	368,016
Четвертий рік	0,53	300,075
П'ятий рік	0,43	243,456
Шостий рік	0,34	192,501

Кількість коштів, які будуть зекономлені від консервування колій у 2012 році,

$$566,179 + 458,605 = 1024,784 \text{ тис.грн.}$$

Результати економії коштів консервування колій наведено в таблиці Б.3.

Таблиця Б.3 – Економія коштів від консервування колій

Роки розрахункового періоду					
2011	2012	2013	2014	2015	2016
Приріст економічного ефекту, тис. грн.					
566,179	566,179	566,179	566,179	566,179	566,179
Коефіцієнт приведення результатів і витрат різних років до першого року розрахункового періоду					
1,00	0,81	0,65	0,53	0,43	0,34
Приріст економічного ефекту з урахуванням приведення до першого року розрахункового періоду, тис. грн.					
566,179	458,605	368,016	300,075	243,456	192,501
Кількість коштів, які будуть зекономлені від консервування колій, тис. грн.					
566,179	1024,784	1392,800	1692,875	1936,331	2128,832

Розрахунок економічного ефекту від змін в технології обслуговування вагонів у парках системи

Для удосконалення технології роботи сортувальної системи в проекті запропоновано проводити технічний огляд вагонів у парку приймання та сортувально-відправному парку однією бригадою у складі двох груп, що дозволить скоротити простій вагонів з переробкою в системі на 1,43 год за рахунок зменшення часу очікування вагонами виконання основних технологічних операцій. Для оцінки економічної ефективності від запропонованих заходів необхідно встановити зміни техніко-

економічних показників роботи станції.

Економія від скорочення простою транзитних вагонів по станції за рік може бути визначена як

$$E_{e-z} = 365 \cdot \Delta t_{np} \cdot e_{e-z} \cdot n, \quad (\text{Б.3})$$

де Δt_{np} – скорочення тривалості простою транзитного вагона з переробкою в системі, год;

e_{e-z} – вартість однієї вагоно-години простою, грн;

n – число вагонів за добу, для яких зменшується простій (за даними хронометражних спостережень 37 % від загального числа вагонів з переробкою, що обслуговується в системі), ваг.

Для 2011 року економія витрат від зменшення простою вагонів дорівнює

$$E_{e-z} = 365 \cdot 1,43 \cdot 15,4 \cdot 1141 \cdot 0,37 = 3393415,125 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку економії витрат від зменшення простою наведено в таблиці Б.4.

Таблиця Б.4 – Економія витрат від зменшення простою вагонів

Розрахунковий рік	Число вагонів	Економія витрат, тис. грн
2011	1141	3393,415
2012	1153	3429,104
2013	1166	3467,768
2014	1179	3506,429
2015	1192	3545,093
2016	1205	3583,756

При введенні технічного огляду двома групами виникають додаткові витрати на оплату праці цих працівників

$$E_{\text{од.зн.}} = Z_{\text{зарп}} + O_{\text{сс}}, \quad (\text{Б.4})$$

де $Z_{\text{зарп}}$ – фонд заробітної плати додаткового штату працівників, грн.;

O_{cc} – відрахування на соцстрах при зміні фонду заробітної плати, грн.

Таким чином, витрати на утримання додаткових груп оглядачів (загальна кількість додаткових працівників - 20 осіб) будуть складати

$$E_{\text{доод.зн.}} = 463200 + 182964 = 646164 \text{ грн.}$$

Економічний ефект за роками від впровадження змін у технологію роботи сортувальної системи розраховано в таблиці Б.5.

Таблиця Б.5 – Економічний ефект за роками від впровадження змін в технологію роботи сортувальної системи

Розрахунковий рік	Економія витрат від скорочення простою вагонів, тис. грн	Витрати на утримання додаткових груп оглядачів, тис. грн	Економічний ефект від впровадження змін у технологію, тис. грн
2011	3393,415	646,164	2747,251
2012	3429,104	646,164	2783,325
2013	3467,768	646,164	2821,604
2014	3506,429	646,164	2860,265
2015	3545,093	646,164	2898,929
2016	3583,756	646,164	2937,592
Разом			17048,966

Результати розрахунку економічного ефекту від удосконалення технології роботи сортувальної системи наведені в таблиці Б.6.

Загальний приріст економічного ефекту від удосконалення конструктивно-технологічних параметрів за розглянутий період складає

$$\Delta E_{\text{заг}} = 2128,832 + 10626,423 = 12755,255 \text{ тис.грн.}$$

Реалізація проекту з удосконалення конструктивно-технологічних параметрів сортувальної системи дасть

можливість отримати загальний економічний ефект за розрахунковий період 12,755 млн грн. Запропоновані в проекті заходи дозволять зменшити час перебування вагонів на станції, що в свою чергу зменшить робочий парк вагонів та вивільнить додатковий рухомий склад для виконання інших операцій. Консервація резерву колійного розвитку сортувальної системи дозволить більш раціонально використовувати колійний розвиток при існуючих обсягах роботи.

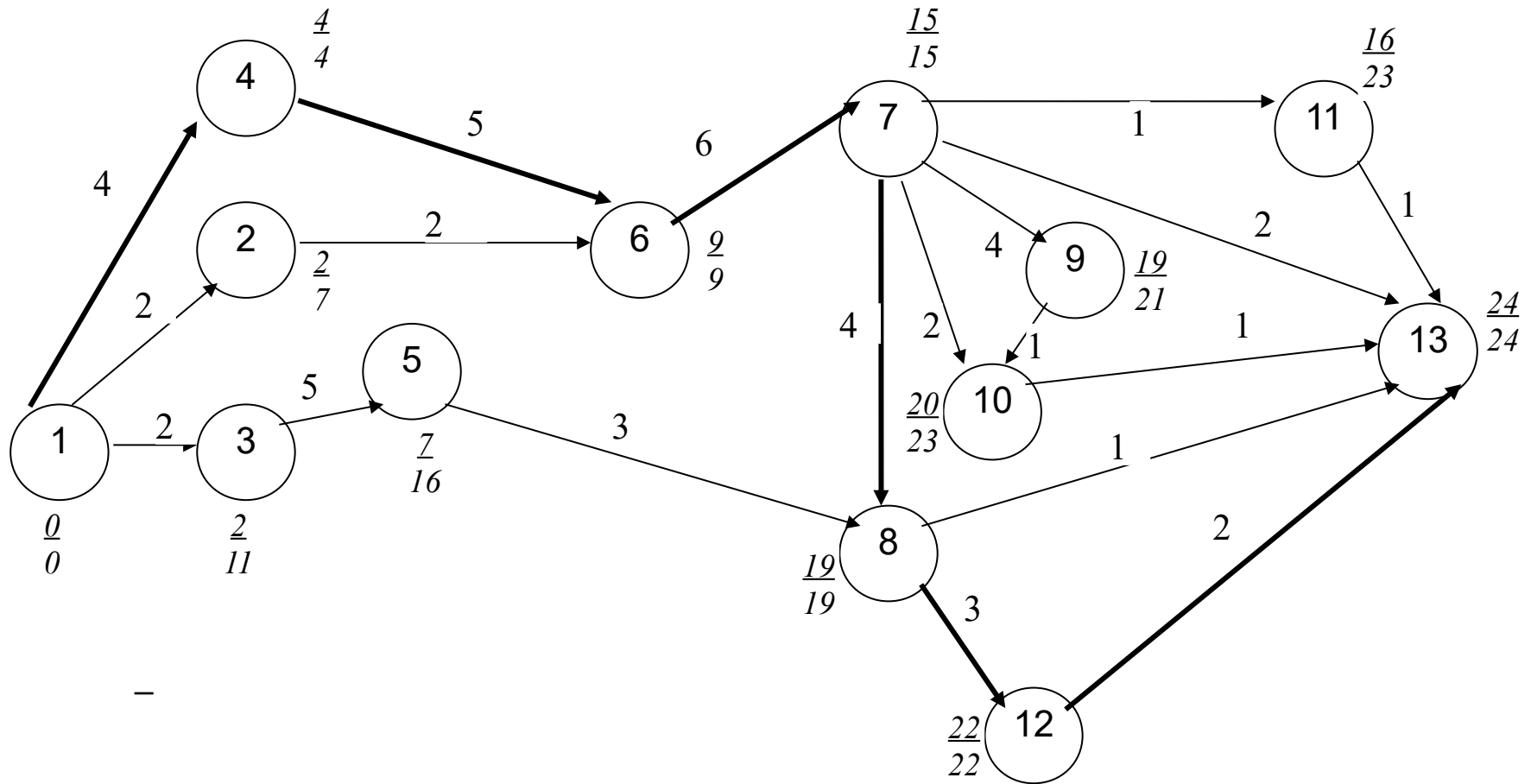


Рисунок 8.3 – Визначення критичного шляху сітьового графіка проекту нової вузлової дільничної станції

Примітка - Ранній термін здійснення події
Пізній термін здійснення події

Таблиця Б.6 – Економічний ефект від удосконалення технології роботи сортувальної системи

Показник	Роки розрахункового періоду					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Економічний ефект від впровадження змін в технологію роботи, тис. грн	2747,251	2783,325	2821,604	2860,265	2898,929	2937,592
Коефіцієнт приведення результатів і витрат різних років до першого року розрахункового періоду	1,00	0,81	0,65	0,53	0,43	0,35
Економічний ефект з урахуванням приведення до першого року розрахункового періоду, тис. грн	2747,251	2254,493	1834,043	1515,940	1246,539	1028,157
Кількість коштів, які будуть зекономлені від удосконалення технології робіт сортувальної системи, тис. грн (підсумком)	2747,251	5001,744	6835,787	8351,727	9598,266	10626,423

Таблиця 8.1 – Вихідні дані

Подія	Зміст події	Попередня подія	Код роботи	Тривалість роботи (умов.од.)
1	Вибір типу і схеми ВДС	---	---	---
2	Розташування вантажних, пасажирських пристроїв та пристроїв локомотивного господарства на ВДС	1	(1,2)	2
3	Обґрунтування потужності сортувального пристрою	1	(1,3)	2
4	Розрахунок колійного розвитку ВДС	1	(1,4)	4
5	Конструктивні розрахунки сортувального пристрою	3	(3,5)	5
6	Розроблення схеми докладної ВДС	2	(2,6)	2
		4	(4,6)	5
7	Побудова плану ВДС	6	(6,7)	6
8	Проектування поздовжнього профілю ВДС	5	(5,8)	3
		7	(7,8)	4
9	Розрахунок пропускної спроможності стрілочної горловини	7	(7,9)	4
10	Розроблення технології роботи ВДС	7	(7,10)	2
		9	(9,10)	1
11	Складання відомостей колій, стрілочних переводів	7	(7,11)	1
12	Розрахунок обсягів земляних робіт при будівництві ВДС	8	(8,12)	3
13	Визначення вартості будівництва та техніко-економічних показників ВДС	7	(7,13)	2
		8	(8,13)	1
		10	(10,13)	1
		11	(11,13)	1
		12	(12,13)	2

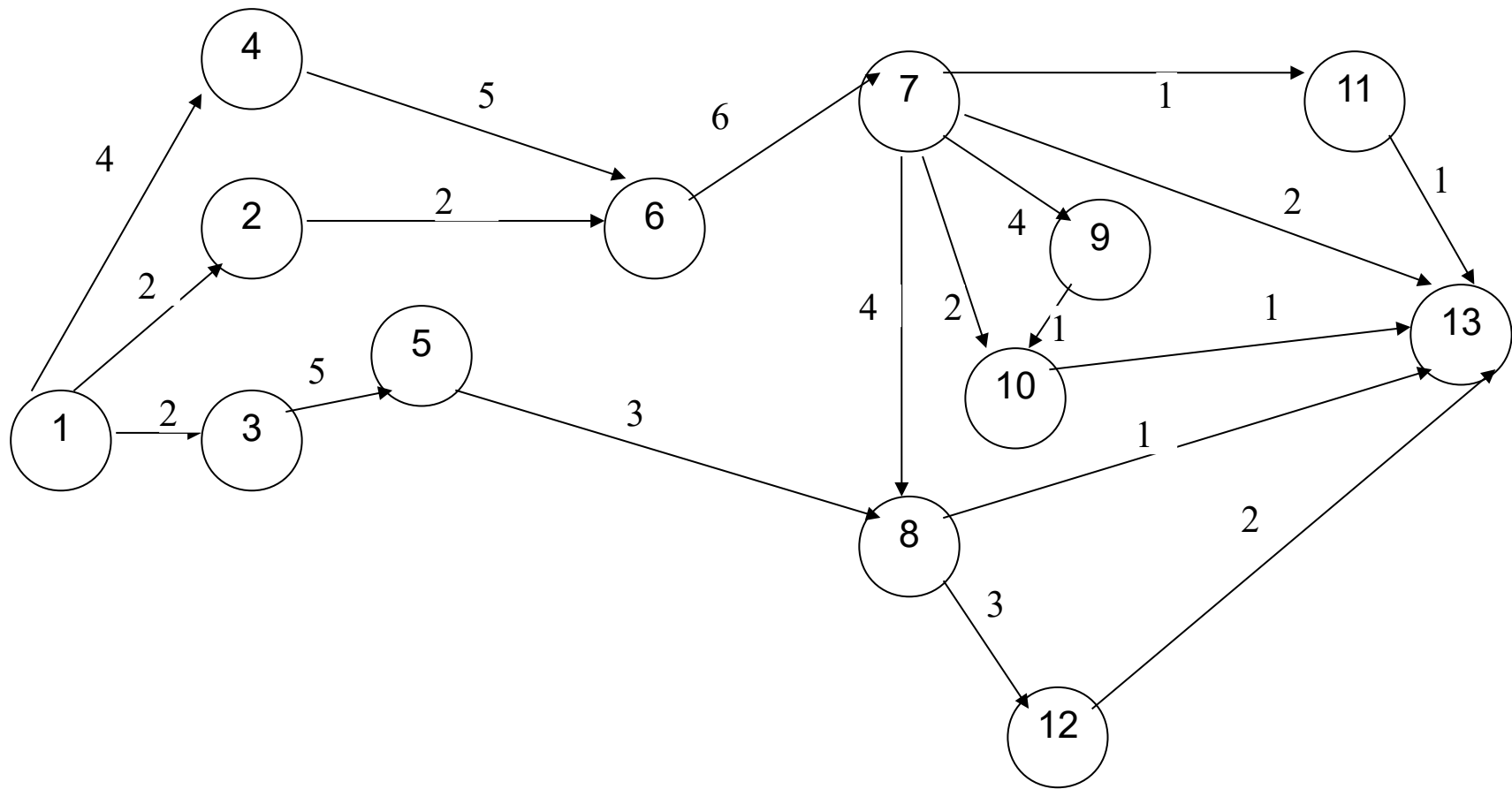


Рисунок 8.2 – Сітьовий графік проекту нової вузлової дільничної станції

