

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з дисципліни «Управління ІТ проектами»
для здобувачів спеціальності 122 – Комп'ютерні науки**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра інформаційних технологій проектування та дизайну

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з дисципліни «Управління програмними проектами»

Затверджено
на засіданні кафедри інформаційних
технологій проектування та дизайну
Протокол № 7 від 03.03.2023р.

НУ «Одеська політехніка» 2023

Конспект лекцій з дисципліни «Управління IT-проектами» для здобувачів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки / Укл.: Л.В. Бовнегра, В.О. Вайсман, К.Г. Кіркопуло — Одеса: НУ «Одеська політехніка», 2023. — 109 с.

Укладач: Бовнегра Л.В., к.т.н., доц.
Вайсман В.О., д.т.н., проф.
Кіркопуло К.Г., PhD, ст.викл.

ВСТУП

Посилення конкурентної боротьби, мінливість ринкового оточення будь-якої сучасної компанії чи організації потребують від них здатності швидко та ефективно реагувати на ці події реалізацією різноманітних проектів. Сьогодні навіть традиційне виробниче підприємство змушене займатися проектною діяльністю — це може бути проведення рекламних чи цінових акцій, розробка та виведення на ринок нового продукту або послуги, підготовка бізнес-плану для отримання банківського кредиту чи впровадження нової організаційної структури управління. Активно розвиваються проектно-орієнтовані фірми у сфері розробки програмного забезпечення та інформатизації та багато інших. Успіх найчастіше приходить до тих компаній, менеджери яких знають і свідомо використовують специфічні методи та інструменти управління проектами. І навпаки, ігнорування цих методів та інструментів, управління проектами за принципом «як прийдеться» спричиняються до значних фінансових проблем, втрати ринкових позицій. Ось чому провідні університети України і світу не тільки готують фахівців у цій сфері менеджменту, а й включають у навчальні плани підготовки за різними спеціальностями курси з управління проектами. Вони стають невід’ємною складовою підготовки майбутнього керівника у будь-якій галузі діяльності, виступають ознакою рівня загальної культури менеджменту.

Мета даного навчально-методичного посібника — допомогти студентам засвоїти методологію і відповідний інструментарій, що необхідні для успішного управління проектами, а також набути навиків адаптації та впровадження проектних рішень у практичній діяльності.

Головні завдання курсу «Управління проектами»: доведення поширеності проектною діяльністю підприємств і організацій за умов мінливого ринкового середовища і необхідності використання специфічних методів та інструментів в управлінні проектами; характеристика узагальненої моделі управління проектами як системи взаємопов’язаних цілей, функцій і інструментів, що визначаються, реалізуються і використовуються під час виконання проектів; формування сукупності теоретичних знань і практичних навиків ефективного здійснення основних функцій управління проектами.

Необхідності розв’язання цих завдань підпорядковані структура та зміст навчального посібника. Він починається із загальної характеристики проектів і проектного менеджменту, його функцій, фаз, інструментів. Далі більш детально розкриваються основні складові управління проектами: побудова організаційної структури проектною командою, напрями та зміст структуризації проектів, сутність та інструментарій сіткового, календарного та ресурсного планування, особливості планування проектного бюджету. Висвітлено особливості контролю та оцінки виконання проектних робіт, підходи до забезпечення вимог з якості, управління торгами, проектними ризиками. Приділено увагу питанням побудови та функціонування проектною команди.

ТЕМА 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

1.1. СУТНІСТЬ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Проектна діяльність пронизує сьогодні всі сфери функціонування традиційного підприємства: у маркетингу — це проекти маркетингових досліджень, рекламних акцій, виведення на ринок нових продуктів, завоювання нових ринків збуту; у дослідно-конструкторських підрозділах — це проекти розробки нових продуктів, технологій; у виробництві — проекти освоєння випуску нової продукції, технічного переозброєння, впровадження нових технологій; у збуті — проекти побудови торговельно-збутової мережі...

Водночас усі ми постійно здійснюємо проекти у повсякденному житті: підготовка до пікніка, ремонт несправного крана, прибирання домівки до приходу гостей або курсова робота в університеті. Проекти оточують нас, ми працюємо з ними майже щодня, але рідко намагаємося свідомо опанувати їх, іншими словами, управляти ними.

І хоча проекти здійснювалися людством упродовж тисячоліть, управління проектами як специфічна галузь менеджменту є досягненням останніх десятиліть. Великою мірою вона виявилася побічним продуктом масштабних проектів часів Другої світової війни, чи не найвідомішим з яких є вже згаданий вище «Манхеттен». Керівники його зробили спробу свідомо, відповідально й ефективно скоординувати величезний бюджет, графік і складні ресурси; вони мали за мету перенести управління проектами зі сфери випадкового до, принаймні, старанно обміркованого.

Останнім часом управління проектами перетворилося на невід'ємну рису західного менеджменту. Тимчасом як світова економіка вступала у постіндустріальну фазу, американські менеджери усвідомлювали те, що основи управління, розроблені для традиційного підприємства, в умовах нової, так званої інформаційної, економіки «не працюють». У виробничій сфері наголос, як правило, робиться на передбачуваності й повторюваності дій, а керівники здебільшого опікуються стандартизацією і раціоналізацією виробничих процесів. Із посиленням конкуренції і розвитком інформаційної економіки наперед виходить унікальність, а не повторюваність подій, що відбуваються. Невід'ємною ознакою інформації є динаміка і постійні зміни. Гнучкість стала девізом сьогодення, а управління проектами, або ж проектний менеджмент, — ключем до досягнення цієї гнучкості.

Слово **проект** дуже часто вживається у нашому житті це і проведення виборчої кампанії, взяття в оренду та ремонт нового офісу, впровадження нової інформаційної системи або підготовка до свята мають низку **спільних ознак**, що характеризують їх як проекти. Це, зокрема:

- спрямованість на досягнення конкретної мети;
- базування на координованому виконанні пов'язаних між собою дій;
- обмеженість у часі виконання, визначеність певної дати початку і закінчення;
- наявність певного бюджету (фінансового, матеріального тощо);
- певною мірою неповторність, унікальність.

Загалом, саме ці п'ять ознак, або характеристик, відрізняють проекти від інших заходів, планів, програм, ініціатив. Кожна з перелічених характеристик має важливий внутрішній зміст:

Спрямованість на досягнення мети. Проекти спрямовуються на досягнення певних результатів — іншими словами, на досягнення мети. Саме ця мета є рушійною силою проекту, і всі зусилля, що докладаються до його планування та реалізації, спрямовані на її досягнення.

Проекти мають численні ієрархічні цілі. Основною метою, наприклад, проекту, пов'язаного з програмним забезпеченням для комп'ютера, може бути розробка складної системи управління базами даних. Проміжною метою може бути тестування системи в процесі розробки для налаштування програм, а метою нижчого рівня — визначення дат, коли працівники, що розробляють проект, звітуватимуть про свої результати на оперативній нараді.

Зорієнтованість проектів на досягнення мети надає величезний внутрішній потенціал для управління ними. Передусім це передбачає необхідність **точного визначення й формулювання цілей**, від вищого рівня — до нижчого, до найпростіших речей. Водночас проект можна розглядати як **процес досягнення** ретельно обраних цілей, просування проекту на шляху його реалізації пов'язане з покроковим досягненням цілей дедалі вищого рівня, поки, нарешті, не буде досягнута кінцева мета.

Протягом останніх десятиліть розроблена методологія сприяння формулюванню та досягненню мети. Цю методологію називають управлінням за цілями (management by objectives — MBO), розроблялася вона незалежно від загального розвитку теорії та практики управління проектами. Упевнене оволодіння основними принципами MBO може значно полегшити життя проектного менеджера — керівника проекту.

Координоване виконання пов'язаних між собою дій. Сама сутність проектів визначає складність їхнього втілення в життя. Проекти потребують виконання численних завдань, жорстко або гнучко взаємопов'язаних: деякі проміжні завдання не можуть реалізовуватися, доки не завершені інші завдання; інші завдання мають виконуватися паралельно і т. п. Якщо порушується синхронізація виконання різних завдань, весь проект може опинитися під загрозою невиконання. Якщо поміркувати над цією характеристикою проекту, стає зрозумілим, що він є системою, тобто цілим, яке складається з пов'язаних між собою частин. Протягом останніх десятиліть фахівцями з управління проектами розроблено спеціальні методики роботи з системами. Зведені разом, ці методики становлять **системний аналіз**. Керівник проекту, який опанував основні методи системного аналізу, може ефективно використовувати ці знання для реалізації проектів.

Часові рамки проекту. Проекти виконуються протягом певного проміжку часу (хоча інколи керівникам проектів, що обстоюють виконання початкових графіків, здається, що проект не буде завершено ніколи) і мають більш-менш чітко окреслені початок і закінчення. Проект вважається завершеним, коли досягнуті його основні цілі. Під час виконання проекту значні зусилля спрямовані саме на те, щоб його було завершено у намічений термін. У цьому допомагають графіки, де зазначається час початку і закінчення робіт, які передбачаються проектом. Слід звернути увагу на те, як це відрізняється від циклів виробництва продукції. Випуск товарів не є обмеженим у часі і залежить лише від наявності та рівня попиту. Коли попит зникає, закінчується й виробничий цикл, тому традиційні процеси виготовлення продукції не можуть бути віднесені до проектів.

Наявність бюджету. Проектна діяльність, спрямована на отримання певного результату у заданий проміжок часу, не може відбутися без використання певних ресурсів (матеріальних, людських, фінансових). Тому невід'ємною рисою проекту є наявність бюджету, який виділяється на забезпечення ресурсних потреб фінансування проекту, що відповідають його масштабам, змісту і термінам виконання.

Унікальність. Проекти — це певною мірою неповторні та одноразові заходи. Водночас рівень унікальності може значно коливатися залежно від особливостей проекту. Скажімо, якщо йдеться про зведення п'ятдесятого будинку у стилі «стандарт» за програмою житлової забудови, то рівень унікальності цього проекту досить скромний. Базові елементи такого будинку ідентичні елементам тих сорока дев'яти будинків, що їх було зведено раніше. Проте основні елементи унікальності можуть відбиватися у специфіці земельної ділянки, де розташовується будинок, у рішенні налагодити нову систему опалення і вентиляції або у необхідності працювати з новою бригадою фахівців і т. ін.

З іншого боку, якщо спеціалісти розробляють операційну систему комп'ютера нового покоління, вони, певна річ, мають справу з досить унікальним завданням, бо працюють над тим, що ніколи раніше не робилося. Оскільки досвід минулих розробок може лише в загальних рисах підказати їм, чого треба очікувати від цього проекту, то у цьому разі йдеться про ризик і невизначеність.

Найпоширенішими сферами діяльності, пов'язаними з проектами (проектно-орієнтованими), є будівництво, автомобілебудування, фармацевтика, архітектура, медичне обслуговування, розробка комп'ютерних програм та багато інших. Окрім проектів у традиційному розумінні можна вести мову про здійснення соціальних (пенсійна реформа), політичних (вибори до парламенту) або ж побутових (сімейне свято) проектів.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що **проект** — це діяльність, за якої матеріальні, фінансові та людські ресурси організовано новаторським шляхом для виконання унікальної роботи при обмеженні у часі та витратах, щоб досягти позитивних змін, визначених кількісними та якісними параметрами. Зв'язок між головною метою і основними цілями проекту показано на рис. 1.1.

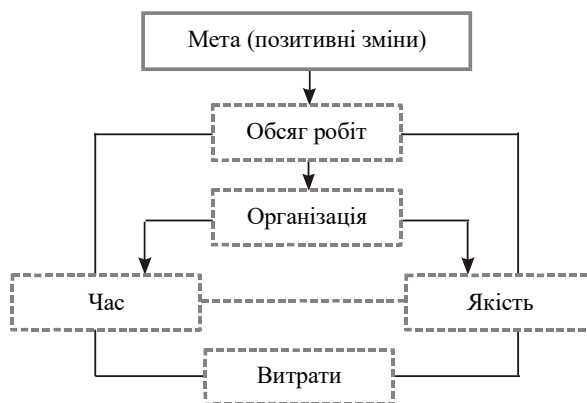


Рис. 1.1. Зв'язок між метою і цілями проекту

Таке різноманіття проектної діяльності потребує певної класифікації проектів (табл. 1.1.).

Таблиця 1.1

Класифікаційні ознаки проекту	Вид проекту
1. За характером змін	<ul style="list-style-type: none"> • Оперативні • Стратегічні
2. За масштабом (розміром)	<ul style="list-style-type: none"> • Малі • Середні • Великі
3. За тривалістю (строками реалізації)	<ul style="list-style-type: none"> • Короткострокові • Середньострокові • Довгострокові
4. За галузевою приналежністю	<ul style="list-style-type: none"> • Промислові • Будівельні • Транспортні • Освітні • У сфері торгівлі • ІТ-проекти
5. За специфікою кінцевого продукту	<ul style="list-style-type: none"> • Економічні • Організаційні • Технічні • Соціальні • Змішані
6. За функціональним спрямуванням	<ul style="list-style-type: none"> • Виробничі • Технологічні • Фінансові • Дослідження і розвитку • Маркетингові • З управління персоналом • Комбіновані
7. За характером залучених сторін	<ul style="list-style-type: none"> • Міжнародні • Національні • Територіальні • Місцеві
8. За ступенем складності	<ul style="list-style-type: none"> • Прості • Складні • Дуже складні (комплексні)
9. За складом і структурою залучених організацій	<ul style="list-style-type: none"> • Однофункціональні • Багатофункціональні
10. За вимогами до якості проекту	<ul style="list-style-type: none"> • Стандартні • З надзвичайними вимогами

1.2. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЯК СПЕЦИФІЧНА ГАЛУЗЬ МЕНЕДЖМЕНТУ

Якщо запитати досвідченого керівника проекту про основне завдання під час його виконання, він радше за все відповість: «Зробити так, щоб роботу було виконано!» Це — універсальне кредо менеджера проекту. Якщо він матиме більше часу на роздуми, то, напевне, додасть: «Моє найголовніше завдання — зробити так, щоб робота виконувалася в **заданих обсягах** (відповідно до технічного завдання), **вчасно** і в **межах виділених коштів**».

Ці три моменти настільки часто визнаються керівниками проектів як найважливіші параметри у процесі управління проектом, що їх почали називати **потрійним обмеженням** — **МАГІЧНИЙ ТРИКУТНИК**. Саме ці параметри перебувають у центрі уваги керівника проектів. Управління проектами передбачає виконання проекту якнайефективніше з огляду на обсяг, якість, часову та фінансову обмеженість (і ті ресурси, що їх можна придбати на виділені кошти).

Останнім часом було розроблено інструментарій, покликаний допомогти менеджерам проектів справитися з потрійним обмеженням.

Щоб ефективно працювати в умовах часової обмеженості, керівники проектів встановлюють **крайній термін** завершення етапів роботи і працюють **за графіками**. У розпорядженні керівників є певні поглиблені комп'ютеризовані інструменти для складання графіків, наприклад склад сіткових (**PERT/CPM**), які допомагають ефективніше управляти наданим часом.

Керувати **обмеженням коштів** можна складанням **бюджету**. Спочатку визначаються витрати на виконання проектних завдань, а під час здійснення проекту відслідковується дотримання бюджету, щоб запобігти безконтрольним витратам коштів.

Кошти виділяються на придбання ресурсів, і керівники проектів розробили інструментарій для управління людськими і матеріальними ресурсами, наприклад, схеми завантаження ресурсів, графіки Гантта й лінійні схеми відповідальності.

Найскладнішими з трьох основних обмежень є параметри **технічного завдання**. Це документ, де визначається результат, який має бути отримано від роботи за проектом, і його основні характеристики. Тобто технічне завдання обумовлює обсяг і зміст робіт, а також вимоги до якості виконання. Якщо, наприклад, ми конструємо човен, то однією з характеристик, яку маємо забезпечити, є його довжина. Коли ж ми працюємо над системою опрацювання текстів, то, можливо, нашим завданням буде те, щоб цю програму секретар міг опанувати протягом трьох днів навчання.

Проблема технічного завдання полягає в тому, що його важко і формулювати, і контролювати. Нижче ми проаналізуємо це питання детальніше. На цьому етапі зазначимо лише, що здавна керівники проектів намагаються знайти правильні прийоми формулювання і контролю технічних завдань, але, на жаль, не досить успішно.

Таким чином, **управління проектом** — це процес управління командою і ресурсами проекту за допомогою специфічних методів, завдяки яким проект завершується успішно і досягає своєї мети.

Чому управління проектами виокремилось у самостійну галузь менеджменту? Можна вказати щонайменше чотири причини:

1. **Підвищуються темпи змін у промисловості**, тому управління проектами — це один із шляхів досягнення успіху у змаганні зі змінами. Традиційні організаційні форми виправдовують себе у стабільному середовищі з незмінними функціями або задачами, де значними є повторюваність і стабільність. 90-ті роки характеризуються інтенсивністю змін (як національних, так і інтернаціональних), це підвищує конкуренцію і вимоги до організацій скоріше реагувати на зміни потреб ринку. Тому перевага віддається гнучким стратегіям, організаційним структурам і культурам, що забезпечують швидке реагування на зміни. Відповідати цим вимогам допомагає перехід від традиційних оргструктур до гнучких, орієнтованих на проекти, структур.

2. **Умови ринку стають більш вибагливими, проекти — масштабнішими і такими, що потребують більшого професіоналізму в управлінні**. Клієнти висувають більш високі вимоги, очікування, фінансовий та ринковий пресинг потребує якнайшвидшого завершення проекту із запланованими витратами. Застосовуються складні системи планування і

контролю. Важливого значення набувають проблеми людських стосунків, як-от лідерство, мотивація, створення команди, управління конфліктами.

3. Дуже часто діяльність менеджерів пов'язана з виконанням проектів, проте **управління проектами відрізняється від іншої управлінської діяльності**, вимагаючи спеціальних умінь, інструментів, організаційної структури тощо.

4. **Поглиблюються проблеми інтеграції як різних компаній, так і різних видів діяльності у ході виконання проектів.** Проектний менеджмент упроваджує форми і методи, які дозволяють справлятися з цими інтеграційними процесами.

Діяльність з управління проектами як окрема галузь менеджменту почала формуватися у 50-х роках минулого століття у двох напрямках одночасно:

1) мережного планування — CPM (critical path method), або CPA, PERT;

2) структуризації — C/SPEC (cost specification), або C/SCSC (cost/schedule control system criteria).

Перший напрям було започатковано у хімічній, суднобудівній промисловості, енергетиці. Він зосереджувався на простих об'єктах, і головним завданням було управляти строками виконання робіт.

Другий — виник в оборонній промисловості.

В центрі уваги були три параметри: обсяги робіт, організація і витрати. **Обсягами** управляли через створення **робочої структури проекту (WBS)**, **організацією** — за допомогою розробки **організаційної структури (OBS)**, **витратами** — завдяки формуванню **затратної структури (CBS)**. Головна мета при цьому — виконання роботи вчасно, якісно, у межах запланованих витрат.

У 60-х роках в умовах посилення динамізму бізнес-середовища розпочалися пошуки нових гнучких методів управління та організаційних структур проектів. Упродовж 70-х років управління проектами формується як цілісна система, розвиток якої прискорюється із широким впровадженням комп'ютерних програм опрацювання інформації.

Нині це визнана галузь менеджменту. «Світ управління проектами» поєднує національні і міжнародні організації — інвестиційні, промислові, будівельні, консалтингові та інжинірингові фірми. Проводяться конгреси і симпозіуми, видаються журнали, книги, підручники, створюється програмне забезпечення тощо. Найбільша міжнародна організація в галузі проектного менеджменту — **Міжнародна Асоціація управління проектами — IPMA** — об'єднує багато національних товариств більшості розвинутих країн світу.

Управління проектами як синтетична дисципліна використовує специфічні і загальні знання. Специфічні знання відображають особливості тієї сфери діяльності і галузі економіки, до якої належать проекти (програмні системи, виробничі, інноваційні, екологічні, організаційні тощо), загальні — це знання з питань теорії управління, операційного менеджменту, організаційної поведінки тощо.

Проте самостійною дисципліною управління проектами стало завдяки знанням та інструментарію, які було одержано в результаті вивчення загальних закономірностей, притаманних проектам в усіх галузях діяльності. Вони дають змогу вирішити такі завдання:

- визначення цілей проекту та його обґрунтування;
- формування структури проекту (підцілі, основні етапи роботи тощо);
- визначення необхідних обсягів і джерел фінансування;
- добір виконавців, наприклад, через процедури торгів і конкурсів;
- підготовка і укладання контрактів;
- визначення термінів виконання проекту, складання графіка його реалізації, обчислення необхідних ресурсів;
- проведення калькуляції й аналізу витрат;
- планування і врахування ризиків;
- аналіз виконання проекту, в тому числі «команди» проекту;
- забезпечення контролю за ходом виконання проекту тощо.

1.3. ЦІЛІ І ПРОЦЕСИ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Завдання управління проектами — досягти встановлених цілей за показниками **обсягів, часу, затрат** (бюджету), **якості**.

Менеджерові проекту потрібно забезпечити найкращу якість виконання необхідних робіт з мінімальним бюджетом і в стислі строки. Проте, як бачимо з рис. 1.2, згадані цілі мають різні вектори спрямування, тобто скорочення строків виконання проекту потребує збільшення бюджету за незмінних обсягів і якості, чи навпаки — обмеження бюджету вимагає збільшення строків або ж коригування вимог щодо якості. Тому від природного, але нездійсненого бажання мати за всіма цілями якнайкращі показники знаходять розумний компроміс і обирають прийнятний варіант проекту — *адекватний вимогам замовника щодо обсягів і якості, поміркованого за строками й економічного за бюджетом*.

Таким чином, дуже важливими є:

по-перше, гармонізація цілей,

по-друге — встановлення пріоритетів (залежно від характеру проекту і вимог замовника), що їх надають цим цілям у ході виконання проекту і виникнення відхилень.



Рис. 1.2. Цілі управління проектами

Наприклад, якщо йдеться про проект виведення нового продукту на ринок перед початком сезонного зростання попиту на цей товар, то пріоритетним, безумовно, є **своєчасне** завершення проекту, і в разі потреби бюджет може бути збільшено, аби проект не вийшов за встановлені строки. У проекті впровадження інформаційної системи контролінгу на підприємстві таким пріоритетом може виступати **бюджет**, якщо кошти підприємства обмежені, а строки впровадження не мають критичного значення і можуть коригуватися. У проекті підготовки літньої бази відпочинку пріоритетними можуть бути і **строки, і бюджет**, тоді коригуванню підлягатимуть передусім обсяги робіт, тобто може бути прийняте рішення ремонтувати не всі будиночки, а тільки якусь частину їх.

Ці основні цілі проекту досягаються за допомогою певних процесів управління. У зв'язку з цим виділяють такі **підходи**, що доповнюють один одного:

- **класичний;**
- **за циклом вирішення проблеми;**
- **за життєвим циклом проектного менеджменту.**

Класичний підхід, запропонований Генрі Файолем у 1949 р., представляє п'ять основних функцій менеджменту — чотири безпосередніх і одну інтеграційну, що може бути зображено схемою на рис. 1.3.

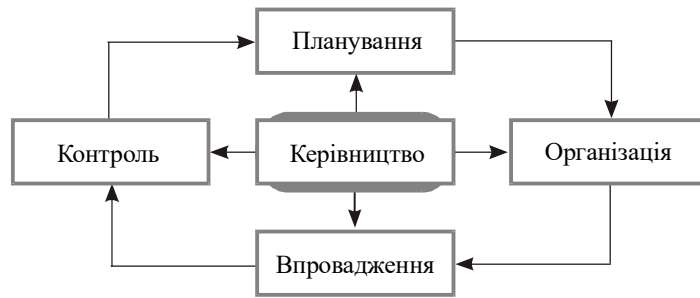


Рис. 1.3. П'ять функцій менеджменту за класичним підходом

Він передбачає реалізацію таких функцій у процесі управління здійсненням проектів:

- **планування** обсягу робіт, необхідних для виконання проекту і досягнення його цілей;
- **організацію** ресурсів для їх виконання в межах встановленого бюджету і строків;
- **впровадження** розробленої програми дій;
- **контроль** за виконанням плану або його коригування у разі необхідності;
- **керівництво** командою залучених до виконання людей.

Управління проектом як циклом вирішення (розв'язання) проблеми. Дуже часто проект виникає як відповідь на наявні проблеми підприємства. Тоді для його реалізації треба здійснити такі кроки (рис. 1.4):

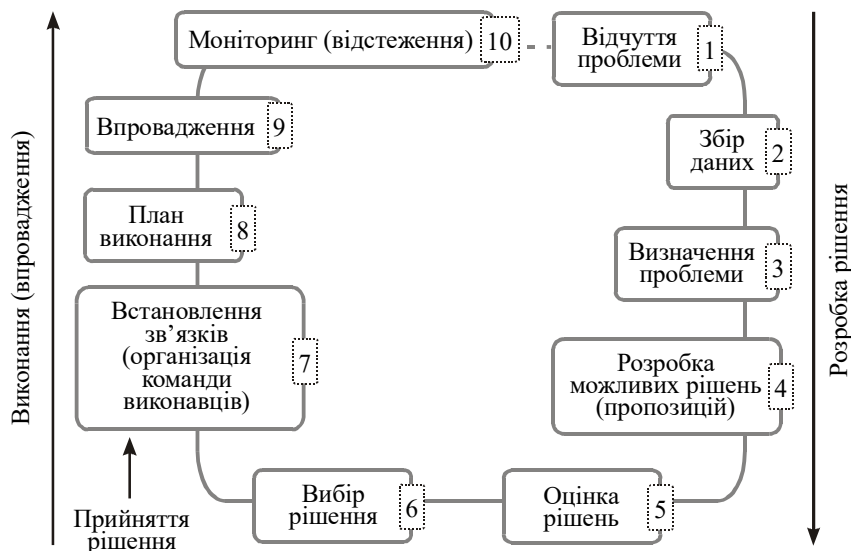


Рис. 1.4. Кроки реалізації проекту як циклу вирішення проблеми

Перший етап — розробка альтернативних рішень (1—5-й кроки).

Другий етап — прийняття рішення (6-й крок).

Третій етап — впровадження (7—10-й кроки).

Всесвітній банк пропонує близьку до цієї 7-крокову схему:

- 1) визначення концепції проекту;
- 2) підготовка даних;
- 3) оцінка даних і вибір рішення;
- 4) переговори і вибір організації виконавця;
- 5) впровадження, включаючи конструкторські розробки;
- 6) використання;
- 7) післяпроектний огляд.

Часто виконання тих чи тих завдань тісно переплетене зі **стадіями життєвого циклу проектного менеджменту**.

Керівники проектів розглядають питання життєвого циклу по-різному, значною мірою на це впливають характер та особливості того чи іншого проекту, його зміст. Відповідно до одного з найпоширеніших підходів **життєвий цикл** розбивають на чотири великі фази:

- формулювання проекту;
- планування;
- здійснення;
- завершення.

Водночас в *менеджменті ІТ* часто застосовують такий підхід:

- усвідомлення потреби;
- формулювання вимог;
- конструювання системи;
- реалізація;
- апробування;
- обслуговування.

Ще один із можливих підходів до визначення фаз і стадій життєвого циклу проектного менеджменту наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

ФАЗИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Фаза життєвого циклу	Стадія	Характеристика	Результат
Зародження	1. Концепція	Компанія, уряд або інша організація визначає потребу у новому продукті	Загальна ідея. Приблизні витрати за проектом коливаються в межах $\pm 30\%$
	2. Вивчення можливостей	Концепція перевіряється у деталях з метою визначення її реалістичності, життєздатності	Приблизний обсяг робіт, масштаб витрат, терміни виконання. Приблизні витрати — з коливанням $\pm 10\%$
Зростання	3. Планування	Розробляється план виконання	Необхідні документи з обсягів та якості. Затверджений бюджет (коливання $\pm 5\%$) і календарний план, ресурсний план
	4. Конструкторська розробка	Розробляються і погоджуються принципова схема, детальне креслення кожного компонента	
Зрілість	5. Забезпечення	Уточнюються необхідні матеріали та обладнання	Контроль: <ul style="list-style-type: none"> • обсягів • якості • витрат • використання ресурсів • своєчасності
	6. Виробництво (монтаж)	Продукція виробляється за допомогою матеріалів, устаткування з використанням креслення	
Завершення	7. Приймання	Кінцевий продукт перевіряється для встановлення відповідності його вимогам проекту	Завершення робіт, використання продукту, оцінка отриманих вигод, нагородження і розпуск команди, аудит і підсумкова звітність

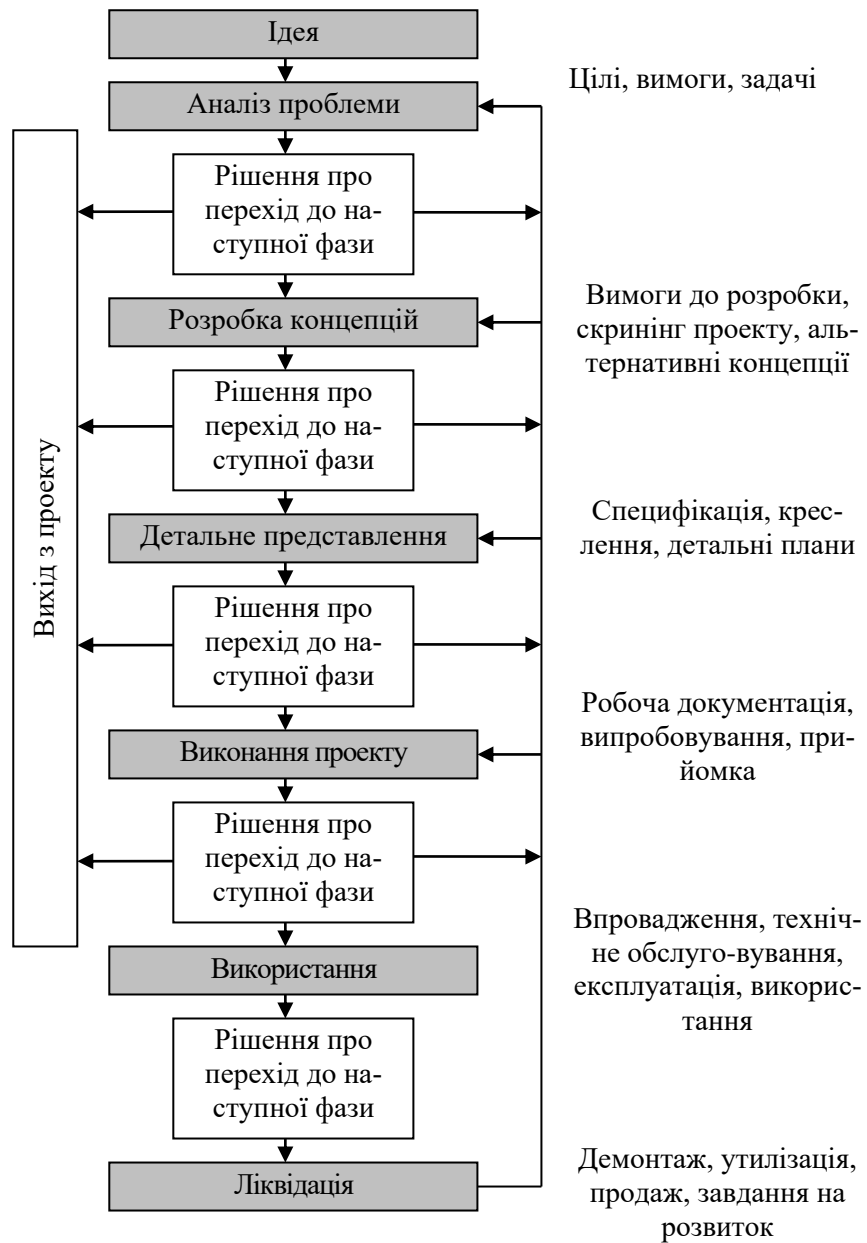


Рис.1.6. Алгоритм і фази розробки проекту

Таблиця 1.3

Зміст життєвого циклу управління проектами

Основна діяльність	Основні результати
Стартовий етап	
Формування назви проекту	Підвищення привабливості проекту
Визначення джерел проекту	Попереднє виявлення факторів підтримки та опору проекту
Визначення керівника проекту	Сформована стратегія проекту
Уточнення цілей проекту та засобів їх досягнення	Наявність основних критеріїв відбору учасників проекту
Визначення всіх вимог та сподівань щодо результатів проекту	Можливість переходу до наступного етапу
Складання загального плану робіт по проекту	
Укладання контрактів для здійснення проекту	
Етап підготовки	

Складання детального плану робіт по проекту	Встановлені конкретні задачі, терміни та виконавці
Мобілізація підтримки	Встановлені контакти з спонсорами та адресними групами проекту
Формування проектної команди	Складений бюджет проекту
Визначення необхідних ресурсів	Проведені необхідні тренінги, семінари та наради з виконавцями
Розподіл завдань, повноважень та ресурсів між виконавцями	Поінформовано громадськість щодо цілей проекту
Проведення офіційної презентації проекту	
ЕТАП РЕАЛІЗАЦІЇ	
Формування мережі взаємодії створення системи збору та обробки інформації	Сформовано бази даних
	Сформовано механізм контролю графіка робіт та бюджету проекту
Керівництво процесом виконання робіт	Створено імідж проекту
Контроль взаємодії проекту із зовнішнім середовищем	
ЕТАП ЗАВЕРШЕННЯ	
Аналіз і оцінка основних результатів проекту	Оцінено ефективність проекту
Підготовка та презентація підсумкового звіту	Наявна інформація про слабкі та сильні сторони виконавців та керівників проекту
Здійснення кінцевих розрахунків	Є можливість для розробки та проведення аналогічних проектів
Здійснення заходів по тиражуванню проекту	

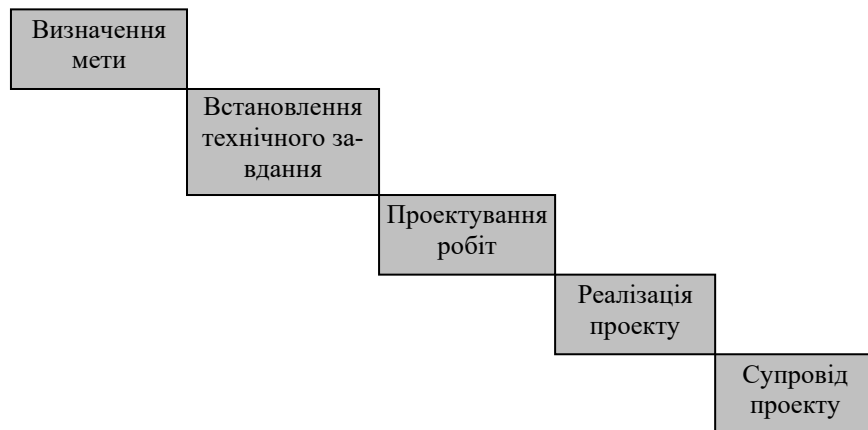


Рис.1.7. Каскадна модель життєвого циклу управління IT-проектами

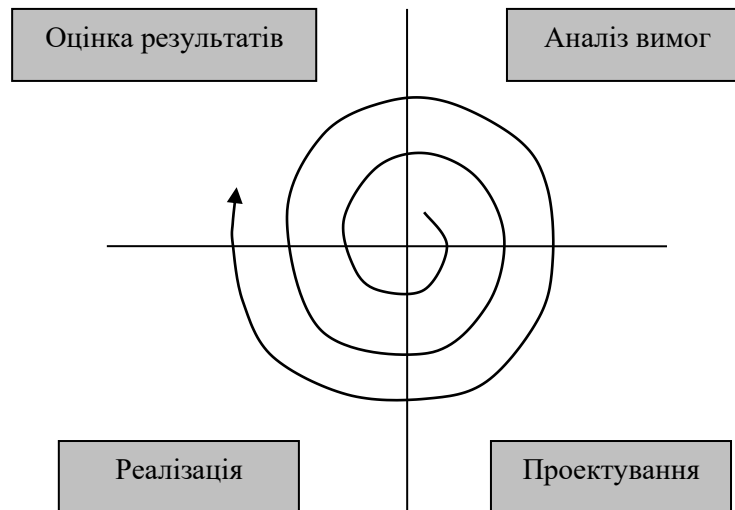


Рис.1.8. Спіральна модель життєвого циклу управління ІТ-проектами

Узагальнюючи наведені вище підходи до управління проектом на основі його життєвого циклу, **визначимо такі основні фази:**

- вибір проекту;
- планування;
- реалізація і контроль;
- завершення.

Розгляньмо кожну з цих чотирьох фаз.

Вибір проекту. Проекти виникають як наслідок потреб. Увесь процес управління проектом починається тоді, коли існує потреба, яку потрібно задовольнити. На жаль, ми живемо у світі обмежених ресурсів і не можемо реалізовувати проекти для задоволення всіх наших потреб одночасно. Одним проектам ми віддаємо перевагу, інші — відкидаємо. Рішення приймають виходячи з наявності доступних ресурсів і кількості потреб, що їх треба задовольнити, а також беручи до уваги величину витрат на задоволення цих потреб і порівняльну важливість задоволення одних потреб та ігнорування інших.

Рішення щодо вибору проектів є дуже важливими, адже цим ми беремо на себе відповідальність за майбутнє. Вони зв'язують наші ресурси — іноді лише на короткий період, а іноді — на роки. В них закладено те, що економісти називають **альтернативною вартістю**. Іншими словами, обираючи проект «А», а не проект «Б», ми відмовляємося від тих вигод, які міг би нам дати проект «Б».

Планування. План — це карта подорожі, що підказує, як потрапити з одного пункту в інший. Планування здійснюється протягом усієї тривалості проекту. В самому початку життєвого циклу проекту ми здебільшого маємо неофіційний **попередній** план — перше уявлення про те, що включатиме в себе проект, якщо ми його підтримаємо. Рішення щодо вибору проекту значною мірою залежить від цього попереднього плану. Як тільки ми вирішили підтримати проект, починається формальне і детальне планування. Визначаються віхи проекту, формулюються завдання та їхня взаємозалежність. Ціла палітра засобів є в розпорядженні керівника проекту під час розробки формального плану проекту: робочі структури, графіки Гантта, сіткові графіки, ресурсні гістограми, лінійні схеми відповідальності й розподілу сукупних витрат і т. ін.

По ходу здійснення проекту його план може піддаватися постійному коригуванню з урахуванням виникнення непередбачених обставин і реагування на них. Плани проектів рідко бувають статичною констатацією того, як і що потрібно робити; це, скоріше, — динамічний інструментарій, що дозволяє виконавцям проекту виконувати свою роботу належним чином.

Реалізація і контроль. Коли складено формальний план, можна розпочинати виконання проекту. При визначеному змісті здійснення — це серцевина проекту, оскільки ми, відповідно до сформульованого плану, спрямовуємо свої зусилля на виконання робіт для задоволення потреб кінцевих користувачів.

Точна форма реалізації проекту залежить від його конкретного характеру. В будівельному проекті заливають фундамент, зводять стіни тощо. В проекті з розробки нового медичного препарату нові фармацевтичні засоби проходять спочатку лабораторні випробування, а потім клінічні. В проекті з дослідження ринкової кон'юнктури бажання споживачів з'ясовуються за допомогою опитувань і співбесід.

Під час здійснення проекту його керівники постійно контролюють хід виконання. Вони зважають на те, що вже зроблено за проектом, оцінюють ступінь реалізації плану і визначають, чи немає великих розбіжностей між запланованим і фактичним виконанням. В управлінні проектами такі розбіжності називаються **відхиленнями**. На жаль, щодо проектної діяльності можна бути абсолютно впевненим у тому, що відхилення неодмінно будуть. Ми ще не володіємо мистецтвом прогнозу до такої міри, щоб мати можливість точно уявити, що саме відбудеться в майбутньому, тому наші плани проектів завжди будуть недосконалими. Ось чому, контролюючи проект, ми навіть не ставимо собі запитання: «А чи є відхилення?» Наше запитання скоріше звучить так: «Чи досить малими є наші відхилення, щоб з ними можна було упоратися?»

Прийнятні рівні відхилень повинні бути визначені з самого початку проекту. У звичайному будівельному проекті вони малі, оскільки підрядчик — будівельна фірма — вже має солідний досвід у цій справі і знає, що і як потрібно зробити для виконання роботи. Крім цього, будинки зазвичай будують за фіксовану ціну (тобто підрядчики погоджуються наперед продати свої послуги за певну ціну). Якщо відхилення за витратами занадто великі і призводять до серйозного виходу за межі кошторисної вартості, підрядчики-будівельники зазнаватимуть збитків на своїх проектах. Таким чином, тут є великий стимул до підтримки відхилень на низькому рівні.

У дослідницькому проекті прийнятні відхилення можуть бути досить великими, скажімо, у діапазоні 20 відсотків. Оскільки дослідження завжди несуть у собі значну частку невизначеності, план їх проведення завжди є досить приблизним. Ми маємо лише найзагальніше уявлення про те, як складеться наша робота, і тому повинні бути готові подолати значні відхилення від наших вихідних припущень.

В основі процесу контролю лежить збір і розгляд даних про просування проекту. За наявності такої інформації керівники проектів мають приймати рішення про подальші дії і заходи. Наприклад, якщо відставання від графіка виходить за допустимі межі, менеджер може вирішити прискорити виконання певної кількості критичних робіт, виділивши для цього більший обсяг ресурсів. Або якщо виявляється, що на певну групу робіт їх виконавці витратили на 40 відсотків менше ресурсів, ніж було заплановано, це відхилення, без сумніву, буде проаналізоване, оскільки нерідко економія коштів означає, що окремі роботи взагалі не виконуються або ж у них «зрізуються кути».

Контроль супроводжується **оцінкою**, яка служить важливою функцією зворотного зв'язку. Між контролем і оцінкою є, однак, істотні розбіжності.

Контроль полягає у постійному спостереженні за просуванням реалізації проекту, тимчасом як оцінка ґрунтується на періодичному підведенні проміжних підсумків. Контроль зосереджений на деталях того, що відбувається за проектом, у той час як оцінка більш сконцентрована на загальній картині. За контрольні дії несе відповідальність керівник проекту, оцінка ж зазвичай здійснюється особою чи групою осіб, які не працюють безпосередньо по проекту (для забезпечення об'єктивності).

Ці практичні відмінності між оцінкою і контролем підказують таке визначення оцінки: **оцінка — це об'єктивне періодичне підведення проміжних підсумків для визначення статусу проекту щодо його сформульованих цілей**. Оцінки проводять у ході виконання проекту, а також по його завершенні. Цілком очевидно, що в цих двох випадках роль оцінки різна.

Проводячи оцінку по ходу виконання проекту, ми можемо використовувати її результати для впливу на подальший перебіг подій. Справді, наслідки оцінки в ході здійснення проекту

можуть бути цілком драматичними, аж до дострокового припинення проекту або ж переоцінки цілей чи реорганізації плану проекту, як це показано на рис. 1.9.

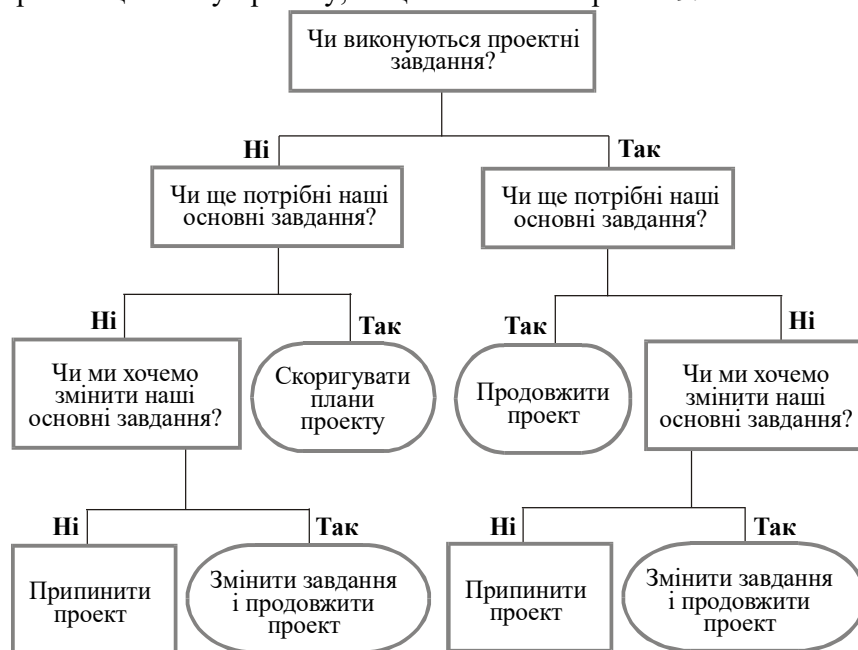


Рис. 1.9. Алгоритм виникнення основних результатів оцінки в ході виконання проекту

Цілком зрозуміло, що оцінка наприкінці проекту вже не в змозі вплинути на його результати, оскільки проект майже завершено. Основна роль підсумкової оцінки — накопичення нашого досвіду, узагальнення позитивних і негативних наслідків та їх причин. Використовуючи досвід, набутий під час здійснення інших проектів, ми вчимося як на помилках, так і на досягненнях.

Завершення. Рано чи пізно, але проекти завершуються. Іноді це завершення буває раптовим і передчасним, як у тих випадках, коли приймається рішення припинити проект до завершення його за графіком. Бажано, однак, щоб завершення проекту було більш природним. Як би там не було, але коли проект закінчується, відповідальність керівника проекту триває, оскільки він повинен виконати різноманітні обов’язки щодо завершення проекту. Конкретний характер цих обов’язків залежить від особливостей самого проекту. Якщо за проектом використовувалося устаткування, треба провести його інвентаризацію і, можливо, передати для нового застосування. Аналогічно і працівникам, зайнятим у проекті, треба дати нові завдання. Що ж до підрядних проектів, то потрібно визначити, чи відповідають результати їх виконання умовам контракту. Можливо, необхідно скласти остаточні звіти. Треба зв’язатися з користувачами і з’ясувати, чи задоволені вони результатами проекту.

Проблематичним на даному етапі може виявитися й те, що на цей момент життєвого циклу проекту вся змістовна робота уже виконана і невирішених завдань залишається зовсім небагато, якщо вони взагалі є. Люди, що працювали над проектом, відчувають спокусу облишити його і пошукати для себе більш цікаві завдання. В результаті нерідко залишаються «незакінчені справи», а це призводить до проблем уже після завершення проекту.

Після того, як продукт проекту сконструйований і впроваджений у життя, він нерідко потребує **обслуговування**, яке може прибирати різні форми: воно може бути пов’язане з налагодженням продукту у процесі експлуатації, з внесенням у нього дрібних удосконалень, з періодичними випробуваннями, щоб переконалися в тому, що він продовжує працювати так, як належить. Обслуговування продукту часто є дуже важливим. Так, було оцінено, що приблизно 60—70 відсотків витрат на комп’ютерні системи протягом їхнього життєвого циклу припадає на обслуговування їх у широкому розумінні цього слова.

Хоча обслуговування має суттєве значення, є підстави для того, щоб не включати його в життєвий цикл проекту. Проекти, нагадаємо, — це комплекс заходів, що виконуються протягом конкретного періоду часу, на відміну від обслуговування, яке відбувається регулярно і має невизначену тривалість. Конкретний вид роботи в межах обслуговування, наприклад, пе-

регляд раніше розроблених принципів організації закупівель підприємством, можна розглядати як проект, але це є заходи додаткові і відмінні від початкового проекту, за яким були розроблені базові принципи.

Поza залежністю від того конкретного підходу до проектного менеджменту, що його обирає для себе менеджер, головне — завжди пам'ятати про те, що проекти протягом усього життя являють собою динамічні системи, що постійно розвиваються, змінюються, тому актуальними водночас для будь-якого проекту будуть усі три підходи (рис. 1.10).

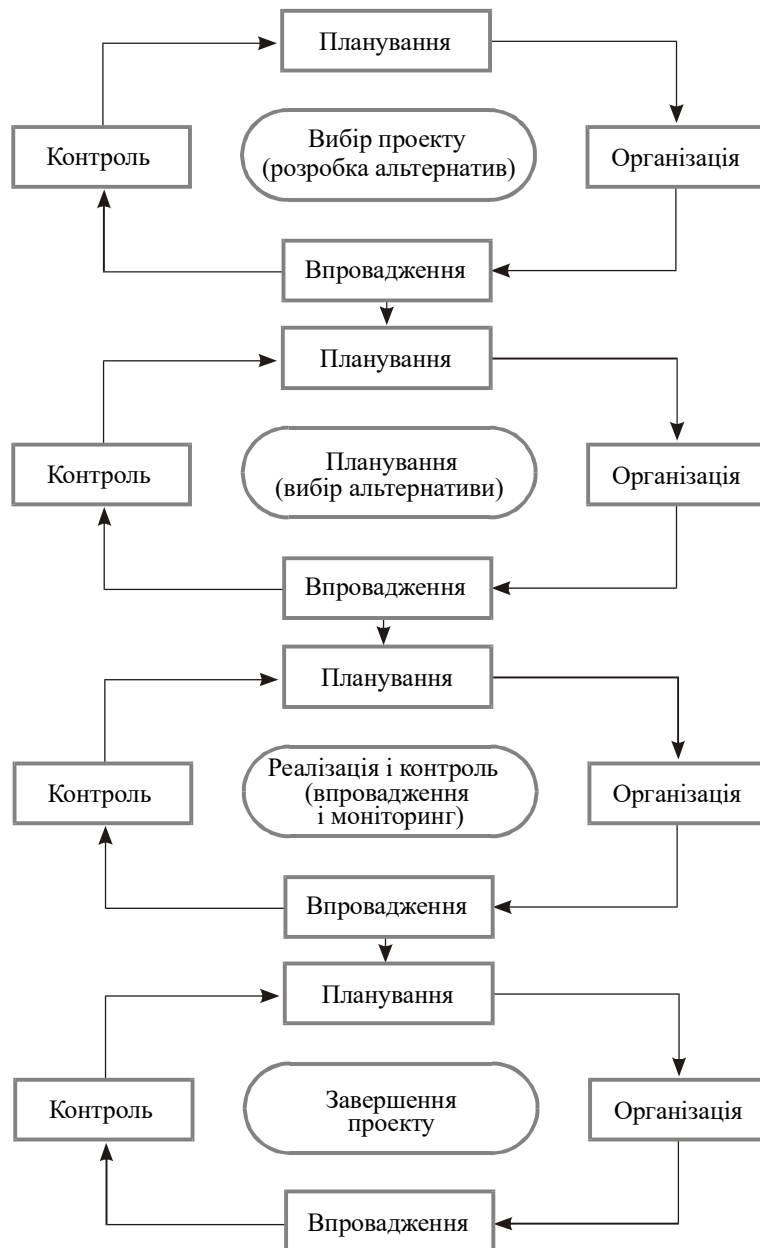


Рис. 1.10. Поєднання підходів до процесів управління проектами

ТЕМА 2. МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

2.1. ФУНКЦІЇ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Американський Інститут управління проектами (*Project Management Institute*) визначив професійні знання, відомі як **Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. PMBOK [10] складається з дев'яти функцій: менеджменту обсягів, витрат, часу, якості, людських ресурсів, комунікацій, контрактів/постачання, ризиків, проектною інтеграції.

Перші чотири функції (спрямовані на управління цілями) заведено називати **ОСНОВНИМИ**. Це такі функції:

Управління обсягом проекту — контролює проект за допомогою встановлення його мети, завдань і цілей.

Управління витратами — передбачає фінансовий контроль проекту завдяки накопиченню, аналізу та складанню звітів по витратах.

Управління часом — планування, складання календарних графіків та їх контроль для забезпечення вчасного виконання проекту.

Управління якістю — виконання стандартів якості, встановлених для проекту.

П'ять функцій, перелічених нижче (спрямовані на управління певними об'єктами), називають **ДОДАТКОВИМИ**:

Управління людськими ресурсами — включає спрямування і координацію діяльності людей, залучених до проекту.

Управління комунікаціями — накопичує інформацію, якою обмінюються члени проектною команди, керівництво, і сприяє успішному завершенню проекту.

Управління контрактами/постачанням — передбачає відбір, переговори і підписання замовлень, контроль за постачанням матеріалів, устаткування і послуг (обслуговування).

Управління ризиком — залежить від ступеня невизначеності проекту і базується на знаннях та досвіді із зазначенням умов реалізації конкретного проекту.

Управління проектною інтеграцією — має забезпечити належну координацію всіх функцій проекту.

Як бачимо, основні функції PMBOK визначено **за цілями**, за досягнення яких відповідає проектний менеджер, а додаткові — **за об'єктами**, на які спрямовується діяльність керівника. Проте в назві всіх цих функцій наявне спільне слово *управління*, що, в свою чергу, передбачає виконання в їх межах таких функцій управління, як організація, планування, контроль, мотивація.

2.2. ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Поєднати основні функції управління проектами з інструментарієм, який для цього застосовується, можна за допомогою моделі управління проектами (рис. 2.1), на описанні якої ми і спинимося.

Ефективність проекту залежить від рішень на кожній стадії його здійснення, а неправильне вихідне розуміння цілей спричиняє по ланцюжку помилки у постановці задач та у визначенні обсягу робіт за проектом і призводить до втрат часу і коштів. Встановлення цілей проекту передбачає дотримання таких правил:

- результат проекту повинен бути чітко окреслений і точно встановлений обсяг робіт;
- проект має здійснюватися у визначеному зовнішньому середовищі і мають бути встановлені його учасники;
- повинні бути встановлені терміни проекту;
- бюджет проекту не повинен перевищувати заданої величини (витрати);
- результат має задовольняти визначеним стандартам (якість);

- працювати треба з надійними, гнучкими і стабільними постачальниками і підрядчиками (ресурси).

Основні вимоги повинні бути погоджені на ранніх стадіях проекту.

Цілі проекту й основні його характеристики фіксують у так званому формулярі проекту (табл. 2.1) як результат першої фази управління проектом — вибору узгодження проекту.

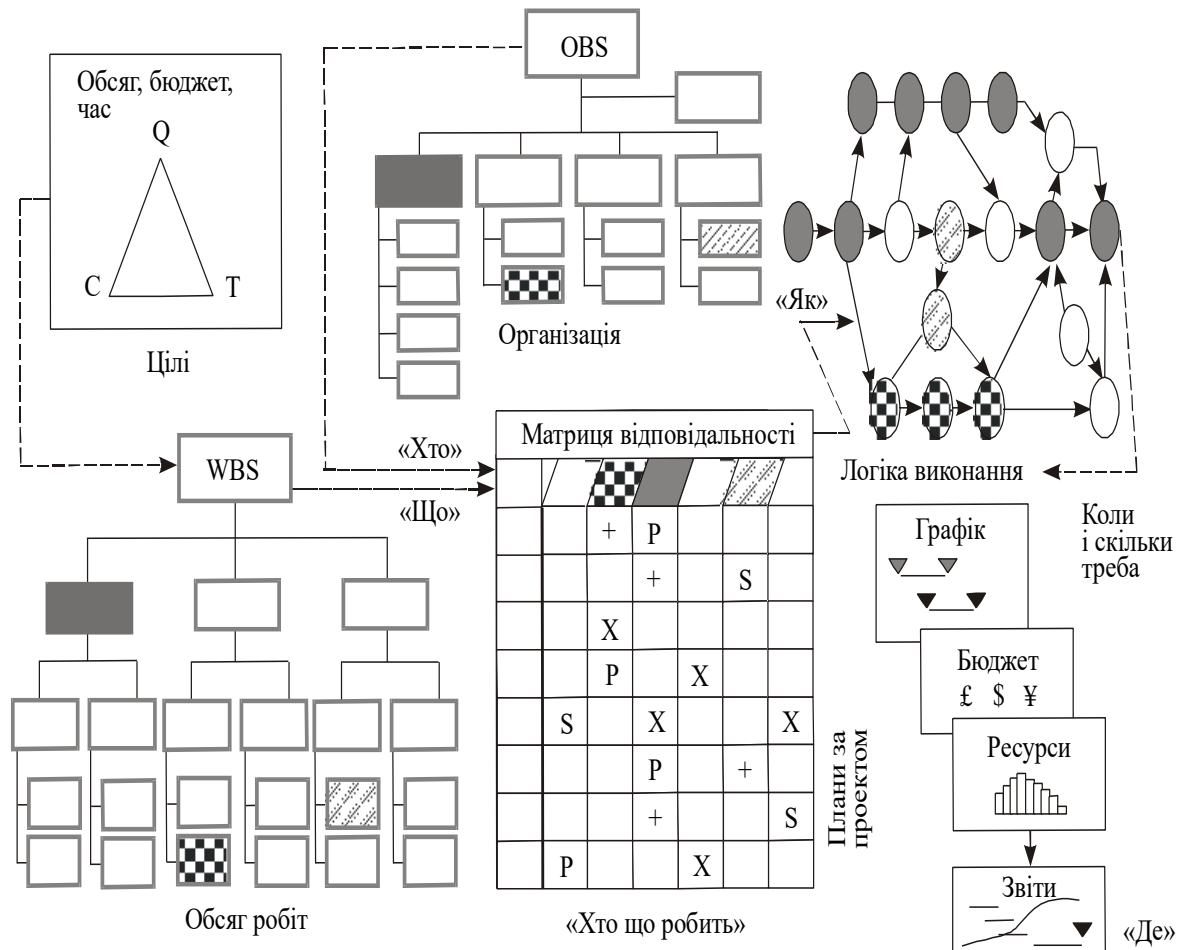


Рис. 2.1. Модель управління проектом

Таблиця 2.1

ФОРМУЛЯР ПРОЕКТУ

Завдання	№ проекту _____
	Дата замовлення _____
Договірна ціна	Назва проекту _____
	Замовник ПІБ _____
	Адреса _____
	Контактні особи 1. ПІБ _____
	Тел. і факс _____
Строки	2. ПІБ _____
	Тел. і факс _____
Партнери	Усього _____ гривень
	План оплати _____
	Додаткові умови _____
	Початок _____ Кінець _____
	Проміжні строки _____
	Кооперація _____

	Субпідрядники _____ Завдання _____
Персонал	Керівник _____ Заступник _____ Співробітники _____
Проект	Скорочена назва _____ Цілі _____ Критичні терміни _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ Особливості й проблеми _____

Після встановлення цілей і з'ясування основних вимог до проекту та його результатів в управлінні проектом починається фаза планування.

Для декомпозиції проекту на доступні для огляду (на етапі планування) і керовані (на етапі реалізації) частини використовується **робоча структура проекту** — **WBS** (Work Breakdown Structure). Вона відповідає на запитання «Що треба зробити за проектом?». Кількість рівнів декомпозиції може бути різною, але має привести до виокремлення робіт, що не піддаються декомпозиції.

Формування WBS логічно приводить до питання «Хто буде виконувати ці роботи?», відповіддю на нього є створення **організаційної структури проекту** OBS (Organization Breakdown Structure). Вона визначає відносини між учасниками проекту, їх відповідальність і повноваження в процесі реалізації проекту.

Існує два види організаційної структури:

- **зовнішня оргструктура проекту** — визначає відносини між менеджером проекту і членами проектної команди та функціональними керівниками і службами на підприємстві;
- **внутрішня оргструктура проекту** — характеризує відносини між менеджером проекту й учасниками його групи.

Замовник — це власник і користувач результатів проекту, він може бути фізичною або юридичною особою.

Інвестор — особа, що вкладає гроші у проект. Іноді він і замовник — це одна й та сама особа. Якщо — ні, то інвестор укладає договір із замовником, контролює виконання контрактів і здійснює розрахунки з іншими учасниками проекту.

Проектувальник — спеціалізовані проектні організації, котрі розробляють проекти, чи фізособа.

Постачальник — особа, що відповідає за матеріально-технічне забезпечення проекту.

Підрядник — особа, яка несе відповідальність і виконує роботи за проектом відповідно до контракту.

Менеджер проекту — особа, якій делеговано повноваження щодо управління роботами за проектом: планування, контроль, координацію роботи учасників проекту.

Команда проекту — організаційна структура, очолювана менеджером проекту і створювана на період здійснення проекту з метою ефективного досягнення його цілей.

Опис професій, якщо цього вимагають масштаби проекту, деталізує організаційну структуру проекту. Він повинен включати назву професії, її стислу характеристику, регламентацію відповідальності й повноважень. Цей опис може бути доповнено **проектними процедурами** чи **робочими інструкціями** і складатися з інформації про те, кому підзвітна дана особа, хто підзвітний даній особі, за що вона відповідає і які повноваження має.

Інструментом який дозволяє вирішувати можливі проблеми і суперечки є **матриця відповідальності**, що пов'язує структуру робіт і відповідальність персоналу, дає відповідь на запитання «Хто що робить і за що відповідає?».

Після цього значно легше здійснюється наступний **блок планування** — планування термінів виконання проектних робіт, що полягає у формуванні укрупнених **сіткових графіків**, обчисленням їх параметрів методом критичного шляху з подальшою розробкою **діаграм Гантта** як інструментів **календарного планування**. По кожній роботі графіка визначають ресурси, які поєднують в **ресурсні гістограми**. Оцінені в грошах витрати представляють у координатах час-витрати у вигляді **бананоподібної кривої**. На цьому планування завершується, оскільки на цьому етапі вже визначено, **як досягатимуться** всі проектні цілі.

На етапі реалізації проекту домінує функція контролю. Система контролю встановлює основу для спостереження, оцінки й приведення початкового плану у відповідність зі змінами, що відбулися. Контроль тісно пов'язаний із системою звітності й оцінки. Звітність є базою інформаційного забезпечення проекту, що дозволяє контролювати процес його виконання і чисельно оцінювати його результативність. Основним методом оцінки проекту є метод **скоригованого бюджету** (Earned Value), що дає змогу визначити рівень виконання проектних робіт щодо встановлених термінів, обсягів і витрат. Це передбачає використання так званих **S-подібних кривих** як інструменту прогнозування остаточних термінів і витрат за проектом.

Таким чином, у моделі управління проектом зведені разом цілі, функції та інструменти проектного менеджменту, що узагальнені у таблицях 2.2, 2.3.

Таблиця 2.2

ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ	
ЦІЛІ Інструмент — контракт	Визначаються вимоги до проекту з огляду на обсяги, витрати, час і якість, а також наголошується, який з них домінує
ЩО (обсяг) Інструмент — WBS	Визначаються обсяги робіт розробкою робочої структури проекту (WBS)
ХТО (команда) Інструмент — OBS	Призначається керівник і формується команда за допомогою створення організаційної структури (OBS) і порівняння вимог проекту зі здібностями виконавців
ХТО ЩО РОБИТЬ (відповідальність) Інструмент — матриця відповідальності	Створюється матриця відповідальності, в якій роботи закріплюються за виконавцями із визначенням міри відповідальності
ЯК (плани) Інструменти — сіткові графіки, діаграми Гантта, ресурсні гістограми	Узгоджуються плани виконання проекту щодо встановлених цілей і взаємовідношень робочих елементів
КОЛИ і СКІЛЬКИ (контроль) Інструмент — інформаційні та аналітичні	Визначаються документи, які містять інформацію для контролю щодо термінів, обсягів, бюджету шляхом визначення відхилень від плану

звіти, метод скоригованого бюджету	
------------------------------------	--

У проектному менеджменті використовуються такі процеси і відповідні інструменти (табл. 2.3).\

Таблиця 2.3

ПРОЦЕСИ ТА ІНСТРУМЕНТИ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Процеси	Інструменти
Визначення обсягу робіт	Робоча структура проекту
Створення команди проекту	Організаційна структура
Планування послідовності робіт	Мережеві графіки
Календарне планування	Діаграми Гантта
Планування витрат	Структура затрат за проектом
Оцінка проекту	Вартість грошей у часі, скориговані бюджети
Розподіл ризику і відповідальності	Контракт
Зміни параметрів	Аналіз чутливості й ризиків
Лідерство	Призначення менеджера проекту

2.3. ПРОЦЕДУРИ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Проектні процедури використовують для встановлення порядку управління окремими частинами проекту і включають такі заходи.

Альтернативний аналіз — розбивка складного проекту на складові частини в пошуках різних і, імовірно більш ефективних способів досягнення бажаного результату. Аналіз варто розпочинати зі складання **укрупненої схеми робіт, обмежень і цілей проекту**. Потім порівнюють альтернативи. Цей аналіз проводять ітераційно протягом усіх стадій життєвого циклу проекту.

При проведенні аналізу задають такі запитання:

- чи може проект бути виконаний швидше;
- чи може бюджет бути скорочений;
- чи може проект бути виконаний з більш низьким рівнем якості, прийнятним для клієнта, а отже, дешевше і за більш стислий термін;
- чи можуть роботи бути автоматизовані дешево і з економією трудозатрат;
- чи можуть бути використані більш дешеві матеріали;
- існують більш прості варіанти реалізації проекту;
- чи справді новітні технології використовуються;
- чи передбачене використання взаємозамінного устаткування;
- чи найпростіший метод застосовується;
- чи існують альтернативи системі управління?

Розподіл обов'язків, який є формальним початком проекту. При цьому проводять збори, на яких присутні всі зацікавлені сторони. Стандартна процедура розподілу обов'язків включає:

1. Складання схеми робіт і списку сторін, що беруть участь.
2. Обґрунтування участі субпідрядників.
3. Складання списку відповідальних осіб і повноважень.
4. Обговорення порядку управління проектом, звітності й розкладу зборів.
5. Обговорення способів виміру ходу проекту і порядку платежів.
6. Вимоги до контрактів, санкцій, бюджету, розкладу робіт, специфікацій.

7. Список зобов'язань замовника по поставаннях.

8. Обговорення порядку контролю конфігурації проекту й осіб, уповноважених робити зміни.

9. Підписання угоди.

Випуск інструкцій — це перший крок етапу контролю. Весь обсяг робіт повинен бути розподілений по відповідальних особах.

Під час виконання проекту може виникати потреба в процедурах **внесення змін**, що здійснюються шляхом перегляду відповідних документів. Це зміни в обсязі й схемі робіт; у графіку робіт; у методі реалізації проекту; у вартості.

До перегляду початкового плану всі зміни повинні бути оцінені й схвалені відповідною відповідальною особою із проектної групи. Кожну зміну вносять письмово.

Формування системи звітності, що встановлює інформаційну базу проекту, що дозволяє контролювати процес його виконання і чисельно оцінювати його результативність. Звіт про поточний стан включає дані за часом, вартістю і якістю. Ключовим джерелом інформації є *звіти про завершення проекту*.

Документарний контроль має підтвердити відповідність проекту останнім змінам плану. Спочатку складають список документів, що підлягають контролю, і усім їм дається позначка «Контроль». До кожного документа додають циркулярний лист і супровідну записку, яку адресат підписує і відсилає в проектну групу в підтвердження одержання документа. За контроль документів відповідає проектна група. Наприкінці тижня складається контрольний лист, у якому відбивається рух усіх підконтрольних документів.

Аудит проекту — це перевірка функціонування всієї системи контролю. Його завдання — виявити будь-які відхилення і скласти рекомендації щодо поліпшення системи.

Проведення конкурентних торгів (тендерів) є однією з найбільш формалізованих процедур, яку буде описано в окремому розділі.

ТЕМА 3. ОСНОВИ ПЛАНУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ПРОЕКТУ

3.1. МІСЦЕ І ФУНКЦІЇ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Основний наголос у практиці управління проектами роблять на техніці проектного планування і контролю. Ця система еволюціонувала від календарного планування до сучасних методів з використанням інформаційних систем і технологій. Обсяг інформації, якою оперують менеджери проекту, залежить від стадії проектного циклу. На початку проекту це може бути лише його загальний опис, а на завершальній – масиви інформації щодо стадій, обсягів робіт і т.д..

Першочерговим завданням менеджерів є визначити зміст проекту, його мету і головні завдання. Після цього складають перелік робіт для досягнення цих завдань і проводять добір іззовні (з інших компаній) або усередині (з різних відділів та підрозділів) людей, які їх виконуватимуть, тобто створюють зовнішню і внутрішню організаційні структури зі встановленням відповідальності, налагодженням необхідної інтеграції, координації і взаємодії між усіма учасниками, залученими до виконання проекту.

Усі роботи з виконання проекту повинні бути регламентовані таким чином, аби забезпечити послідовне, логічне та ефективне їх виконання. Дуже важливим є визначення потреби у ресурсах, як загальної кількості, так і їх розподіл у часі. Необхідно обчислити витрати на проект, у тому числі періодичні (місячні, квартальні) бюджети і грошові потоки. Планування робіт, ресурсів і витрат виконують як у зв'язку між собою, так і для організаційних елементів проекту.

Таким чином, **планування проекту** — це механізм, який дає змогу розподіляти обсяги робіт, ресурси, витрати в заданих термінах і між окремими виконавцями для вчасного й ефективного здійснення проекту.

Ефективне планування кожного з проектів — одна з найважливіших складових успіху. Але у ході реалізації проекту майже завжди неминуче виникають несподіванки, відхилення від плану, виявляються помилки і вноситься багато змін у перший варіант проекту. План виконання проекту потрібний для логічного й ефективного розподілу ресурсів і робіт.

Менеджер проекту повинен швидко і з мінімальними зусиллями визначати, як виконуються всі частини проекту, як працюють усі виконавці й організації, залучені до проекту. Він має виявляти проблеми, відхилення від плану і бюджету, приймати рішення і діяти так, щоб завдання, які поставлено, виконувалися належним чином. Це досягається завдяки: збиранню й аналізу інформації, порівнянню фактичних даних з плановими. На основі цього готують звіти про виконання, приймають рішення та виконують дії щодо усунення проблем. Тобто менеджер проекту **контролює проект**.

Не менш важливим, ніж планування, є процес контролю. Планування і контроль — це взаємозалежні та взаємопов'язані функції. Усі організаційні одиниці проекту та їхня діяльність перебувають проектним контролем. Він включає управління витратами, матеріальними ресурсами, якістю, часом, змінами у проекті, контроль людських стосунків тощо.

Планування і контроль проекту передбачають вирішення таких завдань:

1. Встановлення послідовності робіт з реалізації проекту, яка б забезпечувала ефективність їх виконання.
2. Визначення і розподіл потрібних ресурсів, бюджету, поєднання їх з календарним планом робіт.
3. Розробка інформаційної бази для контролю за виконанням проекту.
4. Прийняття рішення щодо перерозподілу ресурсів при необхідності протягом життєвого циклу проекту.
5. Розвиток робочих взаємостосунків і групової роботи.
6. Мотивація працівників через моніторинг виконання.
7. Поліпшення якості виконання проекту і забезпечення досягнення встановлених завдань у межах визначених для часу, витрат і обсягів робіт.
8. Подання інформації для підсумкового аналізу виконання проекту в цілому та його організаційними одиницями, а також при виникненні судових або арбітражних спорів.

Процеси планування і контролю супроводжуються труднощами, які спричиняються низкою причин:

1. Унікальність: оскільки кожний проект є унікальним, то планування і контроль його реалізації також унікальні, це не стандартна система, як, приміром, планування обсягів виробництва. Унікальність також зумовлюється різноманітністю й неповторністю виконавців і компаній, залучених до проекту.

2. Невизначеність і зміни: на початку проекту просто не існує достатньо інформації, аби повністю спланувати всю роботу за проектом і здійснити контроль. Потрібна для планування подальших стадій проекту інформація з'являється тільки після завершення попередніх. Треба створити інтегровану і гнучку систему планування усіх стадій проекту. Жоден план проекту не є статичним не тільки через брак інформації, а й завдяки змінам, які супроводжують його протягом життєвого циклу.

3. Складність і масштабність проекту визначаються такими чинниками, як велика кількість видів діяльності, що їх треба планувати і контролювати, велика чисельність окремих виконавців, груп і компаній, праця яких має бути взаємопов'язана, спланована і контрольована. Значення планування і контролю підвищується за цих умов, оскільки у великих проектах використовуються значні ресурси і кошти.

4. Людський фактор: планування і контроль є складними функціями для окремих людей, оскільки потребують систематичного аналізу; здібностей передбачати перебіг подій; розуміння усіх видів діяльності, пов'язаних із виконанням проекту, та їх взаємозв'язків; знань і здібностей використовувати сучасні методи і системи планування,

які базуються на обізнаності у комп'ютерній техніці; творчих здібностей і здатності майже інтуїтивно відчувати непомітні, неявні речі, тенденції.

5. Методологічні основи: у плануванні й контролі використовують специфічні й складні технічні прийоми, методи та моделі.

3.2. ВИДИ ПЛАНІВ

У методології управління проектами сформувалася система планів, яка передбачає такі рівні управління [9]:

концептуальний;

стратегічний;

тактичний (останній включає поточний і оперативний субрівні).

Для кожного рівня управління розробляється відповідний план.

На *концептуальному* рівні визначають цілі й завдання проекту; розглядають альтернативні варіанти досягнення запланованих результатів з оцінкою негативних і позитивних аспектів кожного варіанта; визначають концептуальні напрями реалізації проекту, включаючи описання предметної галузі, укрупненої структури робіт, їхніх взаємозв'язків і попередню оцінку тривалості, виконання проекту, його вартості та потреби в ресурсах.

Стратегічний план визначає основні етапи і віхи проекту. Основне призначення плану на цьому рівні — показати логічну схему реалізації проекту. В стратегічному плані визначають зовнішнє і внутрішнє оточення проекту, цілі і завдання для проектної команди і забезпечується загальне бачення проекту.

На *тактичному* рівні:

- поточний план — визначає терміни виконання комплексів робіт, потребу в ресурсах, окреслює певні ділянки робіт, за якість і вчасність виконання яких відповідають різні організації-виконавці (в розрізі року, кварталу, місяця);

- оперативний план — деталізує завдання учасникам на місяць, тиждень, день за комплексами робіт.

Плани можуть бути також деталізовані за функціями управління — функціональні плани на кожен комплекс робіт або на комплекс робіт, які виконуються однією організацією.

Розрізняють також плани за ступенем охоплення робіт проекту [9].

- головний, комплексний, зведений (на всі роботи проекту),
- детальний (за організаціями-учасниками),
- детальний (за видами робіт).

Основні кроки у плануванні проектів

1. *Встановити:*

а) дати початку і кінця, бюджети, технічні результати.

б) внутрішні цілі — контрольні точки (*milestones*), тобто значні проміжні результати-події, вчасне виконання яких дасть змогу досягти загальної мети проекту;

в) відповідальних осіб або відділи, участь яких є запорукою успішного виконання проекту.

2. *Розробити план, у якому визначити:*

а) усі роботи за проектом (тобто кожний вид діяльності та його зміст);

б) робочу структуру проекту (WBS);

в) логічну послідовність робіт, у тому числі попередні й наступні, а також паралельні роботи.

3. Побудувати планову діаграму (сітковий графік).

4. Визначити тривалість робіт (календарний план, діаграма Гантта).

5. Визначити затрати і ресурси (трудові) за кожним видом робіт.

Ці етапи, доповнені елементами структуризації проекту, відображені на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Етапи планування і розбивки проекту

3.3. СУЧАСНІ ПІДХОДИ В ПЛАНУВАННІ ТА КОНТРОЛІ ПРОЕКТІВ

Для сучасного УП характерним є інтегрований структурований підхід до управління, планування і контролю. Принциповими характеристиками цієї методології є:

- концепція «тотальної інтеграції» із наголосом на персональній звітності та відповідальності;
- концепція структуризації проекту в одному, двох або більше напрямках;
- використання ієрархічного, багаторівневого підходу, але з поєднанням планування і контролю;
- проведення аналізу виконання на базі концепції скоригованого бюджету;
- використання сучасних комп'ютерних програм з контролю проекту, інтегрованих із системами управління проектом у єдину інформаційну систему.

Найяскравішою рисою проектного менеджменту початку XXI ст. є тотальна інтеграція, котра передбачає:

- інтеграцію календарного планування, ресурсів і витрат;
- інтеграцію планування і контролю;
- інтеграцію з організацією (організаційні структури, підрозділи);
- інтеграцію усіх інформаційних систем проекту;
- інтеграцію попереднього планування з системою управління персоналом, що дає тотальну інтеграцію.

Інтеграція календарного планування, ресурсів і витрат. На початку розвитку проектного менеджменту календарне планування провадилося окремо від планування ресурсів і витрат. Проте ці складові взаємопов'язані й повинні плануватися і контролюватися разом.

Багато проектів у минулому, а можливо, деякі й сьогодні мають тільки прогноз грошових потоків, але не мають окремо витрат на трудові ресурси, матеріали, послуги, субпрое-

кти, витрати за напрямами діяльності або сегментами проекту. Проте без цього важко, майже неможливо контролювати витрати. Тому планування і контроль роботи, тобто календарне планування ресурсів і витрат і контроль за виконанням запланованого, мають бути інтегровані з метою ефективного управління проектами.

Інтеграція планування і контролю. Планування і контроль часто розглядають як окремі функції, але вони пов'язані і взаємозалежні, тому їх треба розглядати як одне ціле. Наприклад, планування не закінчується з початком реалізації проекту, для контролю є життєво необхідним звіритися з планами, перепланувати за потребою ресурси, змінювати початкові рішення. Таким чином, планування стає частиною контролю. Крім того, ефективність контролю залежить від якості планування.

Інтеграція організації і контролю проекту. Планування і контроль витрат, ресурсів, календарне планування мають бути пов'язані з організацією проекту. Окремі частини проекту виконують окремі підрозділи проектної організації. Крім того, потрібно планувати і контролювати обсяг робіт, витрати і ресурси груп, підрозділів, відділів, компаній. Для ефективного виконання проекту кожна організаційна одиниця й елемент проекту потребують своєї системи планування витрат, ресурсів, якості, термінів виконання робіт.

Що ж до великих проектів, то існує небезпека того, що ці плани не будуть узгоджуватися, взаємопов'язуватися. Таким чином, планування і контроль виконання календарних строків, ресурсів, витрат здійснюють у проектному й організаційному напрямах. Якщо підрозділи виконують водночас кілька проектів, то додають ще один напрям — міжпроектний.

Інтеграція інформаційної системи управління проектами. З метою досягнення ефективного менеджменту, планування і контролю треба інтегрувати усі інформаційні системи проекту, а саме: обсяги робіт за проектом і специфікації їх, оцінку виконання, системи контролю змін, організації проекту, планування ресурсів, строків, затрат, збору інформації, аналізу виконання, управління матеріальними ресурсами, кореспонденцією (взаємозв'язками), контролю якості.

Загальна інтеграція з системою управління персоналом. Ця остання система має бути інтегрована з усіма попередніми складовими, і таким чином створюється «тотальна» система, взаємопов'язана і взаємозалежна, оскільки організаційна структура і системи проекту впливають на мотивацію, групову роботу, конфлікти, обумовлюють розподіл відповідальності і звітності. Щоб люди (виконавці) знали, чого від них чекають, вони повинні залучатися до процесу планування і контролю: ставити перед собою мету мати визначений обсяг робіт, свої власні плани і критерії виконання. Має бути і зворотний зв'язок, аналіз і звіт кожного виконавця і менеджера у їхній сфері відповідальності.

ТЕМА 4. ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ ПРОЕКТІВ

4.1. СТВОРЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПРОЕКТУ

До виконання проекту завжди залучають різну кількість людей (залежно від масштабів проекту) різних професій для виконання різних функцій. З одного боку, вони належать до команди проекту, а з іншого — можуть бути підпорядковані «зовнішнім» щодо проекту структурам. Це можуть бути підрозділи або відділи організації, яка здійснює проект, а також інші компанії.

Для успішного виконання проекту цих людей потрібно **«організувати»**, тобто створити відповідну організаційну структуру, аби уникнути хаосу. **Це передбачає:**

- розподіл і групування завдань і виконавців на основі потреб проекту;
- поділ праці з урахуванням спеціалізації персоналу;
- встановлення взаємопідпорядкованості й координації цих груп і підрозділів.

Створення оргструктури потребує визначення розміру груп у проектній команді, встановлення зв'язків між ними, визначення кількості рівнів управління, ступеня централіза-

ції, що має велике значення для успішного виконання проекту. Треба зазначити, що важливим є не тільки те, як працює кожний із виконавців, а й як групи співпрацюють у напрямку досягнення мети проекту.

За умов різних організаційних структур одні й ті самі виконавці можуть досягати різних результатів. При цьому організаційна структура впливає не тільки на ефективність виконання роботи, а й на мотивацію індивідуумів і груп, конфлікти, політику компанії.

У реалізації маленьких проектів організаційна структура відповідно проста. Менеджер проекту безпосередньо керує усіма виконавцями, зазвичай — змішаною групою. Проте кількість підлеглих у одного менеджера обумовлюється раціональними нормами управління.

Зі зростанням розмірів проекту робота його керівника значно ускладнюється, адже йому необхідно виконувати дуже багато функцій (організація, планування, контроль, прийняття рішень, координація, лідерство, добір команди, визначення мотивації, управління конфліктами). Зрозуміло, що у великих проектах один менеджер не може виконувати усі ці функції відносно усіх виконавців. Останні об'єднуються у групи з власним менеджером, який виконує усі або частину перелічених завдань. Влада (права) і відповідальність визначаються головним менеджером, або менеджером проекту.

Проте існують обмеження у кількості груп, керованих одним менеджером, тому ці групи, в свою чергу, можуть бути поєднані у більші структурні одиниці (як, наприклад, у цеху: бригади складаються в дільниці, а з дільниць складається цех).

Можна виділити два шляхи формування групи:

1) **функціональний**, коли фахівці однієї професії, спеціальності, функцій об'єднуються у **функціональні підрозділи**;

2) **цільовий**, коли об'єднуються виконавці різних спеціальностей або функцій, які працюють разом над якимось завданням або етапом проекту. Такі групи схильні до напівнезалежності, замкненості, їх називають «**змішані організаційні одиниці**».

Таким чином, з людей, які залучені до виконання проекту, формуються групи, функціональні підрозділи або організаційні одиниці.

Одним із перших кроків у формуванні організаційної структури є розподіл потрібного обсягу робіт між цими групами, підрозділами, організаційними одиницями і компаніями. Оскільки функціонування груп і виконання робіт потребує взаємозв'язку між ними, то інтеграція людей і робіт передбачає встановлення структури влади, координації і комунікаційних взаємовідносин членів і груп проектної команди.

Здійснення великих проектів вимагає більш складної організаційної структури, більшої кількості рівнів управління, ніж як це має місце під час виконання невеликих проектів. Структуру з великою кількістю рівнів називають «**високою**». Вона асоціюється з централізацією функцій прийняття рішень і пильним контролем за діяльністю працівників.

Структура з невеликою кількістю рівнів — «**плоска**» — асоціюється з децентралізацією прийняття рішень, високим ступенем делегування повноважень і меншим наглядом з центру.

Складність організаційної структури зумовлюється також тим, що багато із залучених до здійснення проекту людей можуть належати до різних зовнішніх організацій, тому необхідно визначити форми відносин менеджера і виконавців з цими зовнішніми організаціями.

Таким чином, створення організаційної структури проекту ґрунтується на таких елементах:

1. Розподіл обсягу роботи за проектом між окремими виконавцями, групами, функціональними підрозділами, організаційними одиницями, компаніями, залученими до виконання проекту.

2. Застосування функціонального або цільового підходів до формування груп у проектній команді.

3. Формування рівнів управління:

- об'єднання окремих виконавців у базові робочі групи (функціональні або цільові);
- консолідація цих груп у функціональні підрозділи або організаційні одиниці;
- визначення загальної організаційної структури зі своєю управлінською ієрархією через встановлення взаємозв'язків між цими групами, підрозділами, організаційними одиницями.

4. Встановлення взаємовідносин цих компонентів організаційної структури і зовнішніх організацій, до яких вони можуть водночас належати, тобто функціональними відділами або підрозділами залучених до проекту компаній.

5. Встановлення взаємозв'язку у роботі через побудову систем координації, взаємодії, звітування, інформації, створення команд і управління конфліктами.

6. Розподіл прав, обов'язків і відповідальності; визначення ступеня централізації або децентралізації.

4.2. ОСНОВНІ ФОРМИ ПРОЕКТНИХ СТРУКТУР

Форми організаційної структури мають бути розглянуті на двох рівнях — зовнішньому і внутрішньому:

1. Зовнішній рівень передбачає наявність певної структури зв'язків і відношення між окремими виконавцями і групами, залученими до виконання проекту, та їхніми материнськими підрозділами, відділами, компаніями.

2. Внутрішній рівень відображає стосунки між окремими виконавцями і групами, які виконують проект. Ця структура розглядається незалежно від зовнішніх відношень. Внутрішня структура існує всередині зовнішньої. Її варто розглядати для великих проектів (рис. 4.1).

Серед зовнішніх організаційних структур виділяють такі основні форми:

- форма проектної команди;
- матрична організація;
- гібридна організаційна структура;
- структура модульного зв'язку.

Основні форми внутрішньої структури:

- внутрішня функціоналізація;
- внутрішня матрична структура;
- дивізійна структура;
- федеральна організація;
- централізована/децентралізована форма організації великих проектів.

Охарактеризуймо стисло ці форми.

1. Проектна команда. З погляду менеджера проекту це найбільш приваблива форма організаційної структури. Виконавці визначені, групи сформовані й повністю закріплені за проектом на весь його життєвий цикл, тобто на час виконання проекту вони втрачають зв'язок зі своєю материнською організацією або підрозділом і повністю підпорядковуються менеджеру проекту, який має всю повноту влади. Цим встановлюється окремий цілеспрямований підрозділ компанії для виконання проекту зі своїми функціональними службами. У проектного ме-

неджеера можуть виникати управлінські проблеми щодо взаємозв'язку з іншими компаніями, залученими до виконання проекту. Це означає, що у проектах із залученням багатьох компаній проектна команда може існувати тільки у межах кожної окремої компанії і, отже, формувати тільки частину всієї проектної організації.

Перевагами проектної команди є:

- легка організація планування і контролю;
- тісний взаємозв'язок і взаємодія виконавців;
- високий рівень відповідальності;
- краще організована групова робота;
- легше управління конфліктами.

Усе це сприяє **підвищенню імовірності досягнення мети** проекту з урахуванням часу, бюджету і вимог до якості.

На жаль, ця організаційна структура має і свої недоліки:

• менш ефективне використання обмежених ресурсів компанії (оскільки у проектній команді кожного проекту дублюються усі функціональні служби, частіше використовуються спеціалісти більш широкої спеціалізації, ніж вузької);

• можливість використання тільки у великих проектах (для створення проектної команди треба мати такий обсяг робіт, аби завантажити фахівців на весь робочий день і створити окремий підрозділ);

• неможливість використання під час виконання компанією декількох проектів тривалий час (оскільки це розколює, руйнує функціональні підрозділи компанії і перешкоджає переміщенню персоналу з одного проекту до другого у разі потреби).

Для подолання цих недоліків дуже важливо правильно розподілити ресурси між проектами, які використовуються водночас.

Використати переваги цільового і функціонального підходів під час створення організаційних структур дозволяє їх матрична форма.

Матрична форма організації проектів

Ця форма стала популярною у 70—80-х роках минулого століття. Спочатку її використовували саме в проектній діяльності, а потім вона набула поширення і у загальному менеджменті завдяки своїй гнучкості й можливості відповідати складним організаційним вимогам.

Існують такі види матричної організаційної структури:

- 1) функціональна;
- 2) балансова;
- 3) проектна;
- 4) контрактна.

Функціональна матриця. Проектний менеджер з обмеженою владою координує виконання проекту, до якого залучені різні функціональні підрозділи. Функціональні менеджери мають владу і несуть відповідальність у більш вузьких специфічних сегментах проекту (рис. 4.2).

Під час використання функціональної матриці більша частина влади і відповідальності за проект зосереджується в руках функціонального менеджера. Роль проектного менеджера зводиться до зв'язку, координації, інтеграції, він стає центром інформації щодо проекту, проте має невелику пряму владу. Тому доцільно тут вести мову про координацію проекту, ніж про управління ним. Проектний менеджер тільки спостерігає за процесами, він залежить від доброї волі функціональних менеджерів, виступає в ролі прохача щодо останніх. Він не може впливати на події, змінювати їх перебіг, безпосередньо давати розпорядження членам проектної команди. Ефективно управляти проектом за такої форми важко, контроль здебільшого слабкий.

Тому цей вид матричної структури прийнятний для невеликих проектів, що їх виконують у проектно-неорієнтованих фірмах, або якщо функціональні підрозділи дуже сильні й неприступні.

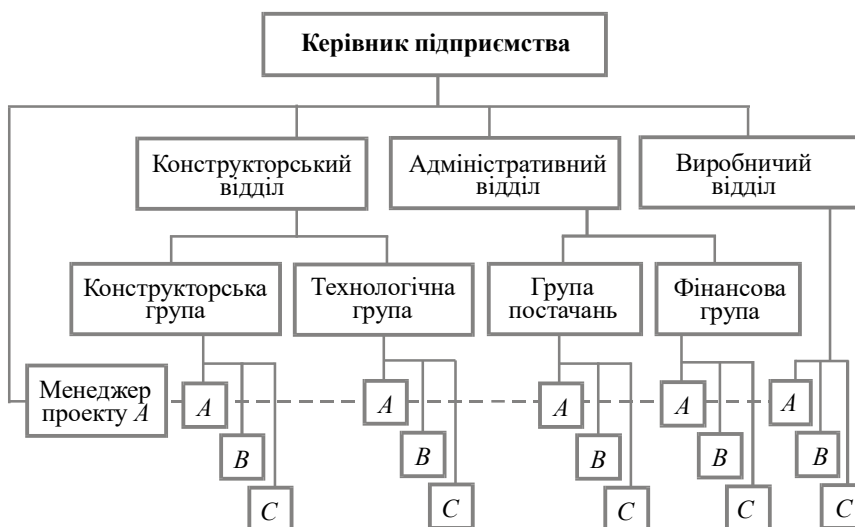


Рис. 4.2. Схема функціональної матричної структури

Балансова матриця. За такої матриці проектний менеджер однаковою мірою поділяє владу і відповідальність за виконання проекту з функціональними менеджерами. Схема балансової матриці наведена на рис. 4.3.

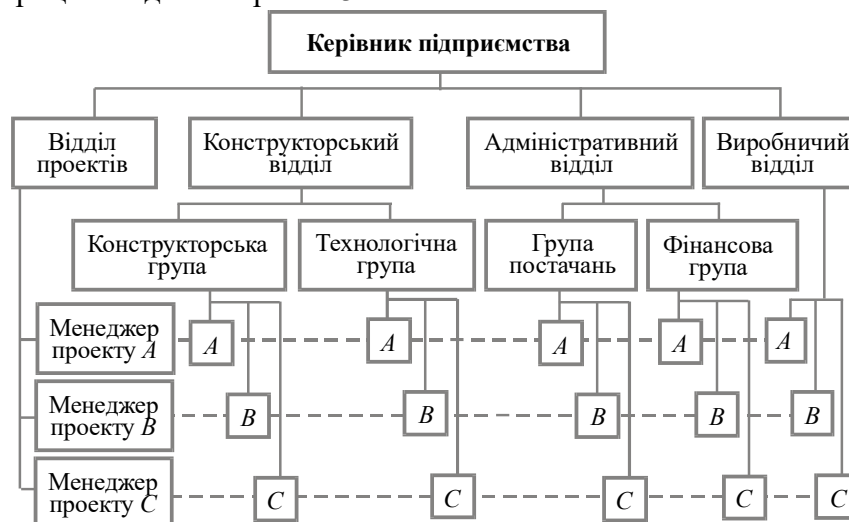


Рис. 4.3. Схема балансової матричної структури

Ця організаційна структура використовується як для внутрішньофірмових, так і для міжкорпоративних проектів, де взаємодіють багато компаній. Тому в одному проекті може існувати декілька окремих груп — для клієнтів, власників, консультантів, підрядчиків, субпідрядників, головних постачальників.

Персонал, який залучено до проекту, підпорядкований двом менеджерам — функціональному і проектному. Проектний менеджер спирається на підтримку і послуги функціональних менеджерів. Він визначає, що потрібно і на коли, а функціональний менеджер уже контролює, як це виконується і ким.

Знаючи можливості своїх людей і наявні ресурси, функціональний менеджер може краще здійснити добір і закріплення свого персоналу за проектами, які виконуються. Він також несе відповідальність за технічні рішення у межах своєї спеціалізації.

Менеджер проекту контролює виконання графіка і бюджету, ставить питання про переоцінку альтернатив, коли з'являються проблеми або виникають різні точки зору, проте

відповідальність за професійні рішення лежить на функціональних менеджерах, як фахівцях вузького профілю.

Балансова матрична структура, з одного боку, поєднує виконавців, залучених до проекту, спрямовує їхні зусилля на досягнення спільної мети, а з іншого — функціональні підрозділи зберігаються незайманими. За її використання, як бачимо зі схеми, створюється відділ управління проектами, керівник якого перебуває на одному ієрархічному рівні з керівниками функціональних служб, а до складу входять менеджери проектів. Це зберігає цілісними функціональні підрозділи і дозволяє переміщати їхній склад між проектами. Виконавців можна закріплювати за проектами на весь їхній життєвий цикл або на якусь частину, на повний робочий день або на декілька годин. Водночас зберігається підпорядкованість їх функціональному менеджеру, вони лишаються у складі свого відділу. Це дає можливість використати переваги функціонального і цільового підходів.

Проектна матриця. При використанні цієї організаційної структури (рис. 4.4) проектний менеджер управляє проектом, має владу і несе першочергову відповідальність за завершення проекту відповідно до його завдань. Функціональні менеджери за необхідності добирають персонал і провадять технічну експертизу. Цей вид наближається до проектної команди, або дивізійної форми організації, саме проектній матриці — а не функціональній — віддають перевагу проектні менеджери. Більш за все вона прийнятна у проектно-орієнтованих фірмах, де головним видом діяльності є виконання проектів і де проектні менеджери визнаються як лінійні керівники. Схема такої організації наведена нижче.

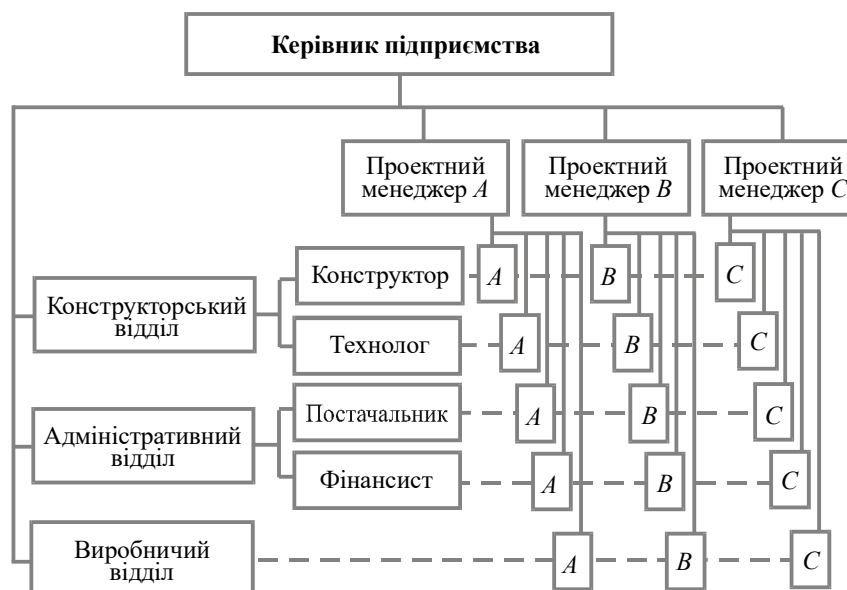


Рис. 4.4. Схема проектної матричної структури

Порівняймо схеми наведених вище видів матричних організаційних структур. На першій (див. рис. 4.2) проектний менеджер постає, скоріше, як координатор проекту, підпорядковується функціональному керівникові, але перебуває на рівні, вищому, ніж підлеглі. Це показує його місце в ієрархії та ілюструє функціональну матрицю.

На схемі, що на рис. 4.3, проектний відділ існує окремо, його керівник звітує перед генеральним менеджером, він займає один рівень із функціональними менеджерами, це балансова матриця.

Що ж до третьої ситуації (рис. 4.4), то проектний менеджер є лінійним керівником, звітує перед генеральним менеджером, перебуває на одному рівні або вище функціональних менеджерів.

Існують різні модифікації цих форм залежно від того, кому підпорядковані проектні менеджери, перед ким вони звітують, хто їм підпорядкований. Усе це впливає на ефективність управління проектами в будь-якій компанії.

Контрактна матриця. Під час виконання проекту, особливо великого, потрібно об'єднати усі компанії в одну організацію; оскільки кожна з них (замовник, виконавець, консультант, постачальник) може впливати на успіх проекту, проектний менеджер повинен розглядати їх як складові організаційної структури. Всі його дії — зв'язок, координація, планування, контроль — повинні поширюватися на всі ці компанії, поєднувати їх в одній організації.

Зазвичай до великих проектів залучаються три групи компаній: замовники / споживачі; архітектори / конструктори; будівельники / виробники / програмісти.

Кожна з цих компаній прагне функціонувати окремо, маючи за мету максимізацію своїх власних інтересів. Проте для успішного завершення проекту треба об'єднати людей з усіх компаній, кожна з них повинна розглядатись як частина «глобальної» організаційної структури проекту. Матрична організація — єдиний шлях об'єднати цю «глобальну» організацію (оскільки ніякі інші не можна використати) і зв'язати разом усі окремі компанії. Вони з'єднуються лінійною владою (або впливом), яка інколи є дуже слабкою, часто базується на контрактах і постачальницьких угодах. Форми контрактів і умови постачань — це лінії впливу, які визначають функціонування «глобальної» організації. Ця структура є складною, повною «пунктирних» (переривчастих) ліній.

Влада проектного менеджера залежить від форми контрактів. Тому цю форму організаційної структури називають контрактною матрицею. Вона може існувати в будь-якій базовій матричній формі і залежить від влади проектного менеджера, яка визначається такими чинниками:

- умови контракту, який використано;
- здібності й уміння менеджера проекту;
- домінування компанії, до якої належить менеджер;
- впроваджені технології та системи;
- склад персоналу;
- особливості проекту.

На поточний момент немає альтернативи цій матричній концепції для складних проектів з «глобальною» організаційною структурою.

Гібридна організаційна структура проекту. Гібридна форма є досить поширеною, це синтез наведених вище базових форм. Вона може існувати як для невеликих проектів у межах однієї фірми, так і для великого проекту із залученням багатьох компаній.

В окремій компанії гібридна організаційна структура поєднує людей, які працюють повний робочий день, у проектну команду. Решта ж, котрих неможливо ефективно використовувати повний день або їхні професійні можливості обмежені, залишаються у функціональних підрозділах і працюють частково на матричній основі. Стосунки проектного менеджера з функціональними підрозділами можуть також мати відмінності. Наприклад, у хімічній промисловості здійснюється проект усередині компанії. Проектним менеджером призначено фахівця з конструкторського відділу, він може мати лінійний зв'язок і владу над будівельними підрозділами. Проектувальники можуть бути з різних підрозділів, і проектний менеджер може мати з ними тільки відносини, притаманні балансовій матриці. Виробничі підрозділи — це замовники, цілком можливо, що з ними проектний менеджер матиме тільки слабкі, з обмеженою владою і впливом, стосунки, притаманні функціональній матриці.

У великих проектах кожна компанія може мати різні форми організаційної структури, проектний менеджер у кожній з компаній матиме різну владу і стосунки зі своїм персоналом. Генеральний проектний менеджер матиме важке завдання щодо їх інтеграції, яка ускладнюється відмінністю організаційних структур залучених компаній.

Структура модульного зв'язку. Ця структура використовується для забезпечення гнучкості у компаніях, передусім тих, які орієнтовані на здійснення проектів. Вона функціонує на базі модулів, які вводяться і виводяться з проекту за потреби, комбінуються і рекомбінуються в різні системи зв'язку залежно від завдань проекту. Усі задіяні виконавці є повноправними членами проектною команди, тільки залучаються до неї на певний проміжок часу.

Консультаційні компанії та компанії з розробки програмного забезпечення часто й успішно використовують цю організаційну структуру, котра дає змогу гнучко задіяти інтелектуальні можливості персоналу.

4.3. ПЕРЕВАГИ І ПРОБЛЕМИ МАТРИЧНОЇ СТРУКТУРИ

Таким чином, на сьогодні в управлінні проектами найпоширенішою є матрична організаційна структура. Значною мірою це зумовлено **перевагами**, притаманними цій формі, а саме:

1. Вона дає змогу інтегрувати окремих виконавців, групи, організаційні одиниці й компанії в одну проектну команду.

2. Це дуже гнучкий організаційний засіб як для маленьких змішаних проектних команд, так і для сотень і тисяч виконавців, груп, відділів, організацій і компаній у великих проектах.

3. Вона дає можливість:

— мати лідера — проектного менеджера, який користується владними повноваженнями і спрямовує роботу всіх залучених до проекту фахівців на досягнення мети проекту;

— розвивати взаємовідносини, координувати дії, мати єдину інформаційну систему;

— мотивувати членів матричних груп і створювати атмосферу відповідальності за проект і його головні завдання.

4. Створення цілеспрямованих матричних груп дає можливість досягти мети проекту.

На жаль, ця організаційна структура створює й певні проблеми, переважно у стосунках між людьми, які має вирішувати менеджер проекту. Їй притаманні подвійне підпорядкування, розподіл влади і відповідальності, потреба і водночас неможливість спиратися тільки на минулий досвід. Тому для цієї структури характерні складність і виникнення конфліктних ситуацій. Але це є не наслідком використання матричної структури, а приводом до адаптування її.

Головні причини виникнення проблем:

1. Протистояння менеджера проекту і менеджерів функціональних підрозділів або інших компаній.

2. Влада менеджера проекту не відповідає мірі його відповідальності, між ними виникає розрив (першої менше, другої більше).

3. Подвійна субординація і розподіл влади, коли члени проектною команди підпорядковуються водночас функціональному і проектному менеджеру.

4. Ця структура може бути складною, невизначеною (нечіткою).

Подолати ці проблеми можна завдяки застосуванню таких інструментів, як контрактний принцип, або ж матриця відповідальності.

Контрактний принцип подолання конфліктів між проектним і функціональним менеджерами використовується для розв'язання внутрішньофірмових ситуацій. Однією з реалій проектного життя є те, що менеджер проекту має значно менше проблем із зовнішніми співробітниками (з інших компаній), ніж із працівниками своїх функціональних підрозділів. Із зовнішніми, як правило, укладаються контракти, і ці фірми намагаються їх виконувати, берегти свою репутацію, щоб мати клієнтів на майбутнє. Менеджер проекту, таким чином, має формальну базу для влади — контракт, угоду, де обговорюються усі питання (терміни, витрати, вимоги тощо).

Всередині фірми цього немає, «домашня» робота часто чітко не визначена у термінах, витратах, ресурсах, важко встановлювати цілі й контролювати їх виконання. Тому доціль-

но використовувати форму внутрішньої угоди («псевдоконтракт») між проектним і функціональним менеджерами, що дозволяє уникнути багатьох проблем або мінімізувати їх. Ці контракти мають такі характеристики:

1. Єдина людина є відповідальною за нього.
2. Фіксується реальний перелік робіт, які виконуються.
3. Наводиться робочий план з контрольними точками у межах плану проекту.
4. Задаються обсяги робіт у кількісному вимірі.
5. Наводиться реальний план розподілу ресурсів і реальний бюджет часу.
6. Затверджується контрольно-інформаційна система (система звітності).

Цей підхід дає змогу вирішувати деякі проблеми, зокрема у функціональній або балансовій матричній структурі. Крім того, він підвищує мотивацію співробітників проекту.

Матриця відповідальності — це графічне визначення того, хто що робить по проекту, або закріплення відповідальності членів проектної команди за виконання окремих елементів проекту і відносини із залученими партнерами (табл. 4.1).

Матриця може показати, хто відповідає за конкретний аспект проекту і якою є міра цієї відповідальності (первинна чи другорядна). Це дає змогу відстежувати й контролювати процеси і роботи, чітко розподіляти відповідальність між залученими фахівцями, в тому числі проектним і функціональним менеджерами, визначати, хто може проконсультувати з певного аспекту, отримувати іншу інформацію.

МАТРИЦЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ПРОЕКТУ «СТВОРЕННЯ ВІДДІЛУ МАРКЕТИНГУ»

Виконавці	Роботи									
	Визначення організації структури	Визначення функціональних обов'язків розробка посадових інструкцій	Узгодження функцій відділу з іншими відділами	Подання запитань до служби відповідальності	Проведення співбесід з представниками до-говорів про проведення ремонтних робіт	Обладнання кабінету	Адміністративне управління			
Менеджер з добору персоналу					P	S	P			
Менеджер з розробки посадових інструкцій			P	P						
Консультант з управління персоналом	+	+	+	+	+	+				
Будівельники								+	+	
Менеджер проекту-маркетолог	P	P	S	S	S	P		P	P	P
Фінансовий менеджер										+

Умовні позначення:

P — первинна відповідальність;

S — вторинна відповідальність;

+ — особа, що виконує роботу

4.4. ВНУТРІШНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ СТРУКТУРИ У ВЕЛИКИХ ПРОЕКТАХ

Як зазначалося, великі проекти мають не тільки зовнішню, а й внутрішню організаційну структуру.

Внутрішня організаційна структура проекту — це система зв'язків між окремими виконавцями і групами, які працюють над проектом як окремі організаційні одиниці всередині проектної команди. При цьому зовнішні стосунки виконавців і груп з «материнськими» підрозділами або компаніями не беруться до уваги.

При виконанні невеликих проектів організаційна структура включає одну чи дві компанії і один чи два підрозділи кожної з них.

До реалізації великих проектів залучаються інколи сотні компаній і організацій, тому дуже важливо встановлювати не тільки їхню зовнішню, а й внутрішню організаційну структуру.

Ця структура може створюватися за різними схемами, при цьому беруться до уваги загальна структура проекту, розміри організаційних одиниць, ступінь централізації або децентралізації.

До таких внутрішніх організаційних структур належать:

- внутрішня функціональна структура;
- внутрішня матрична структура;
- дивізіональна структура;
- федеральна організаційна структура;
- комбінації цих структур (одна всередині іншої).

Внутрішня організаційна структура значною мірою залежить від розміру проектної команди, яка може бути малою, середньою і великою.

Для малих організаційних структур характерною є така схема (рис. 4.5):

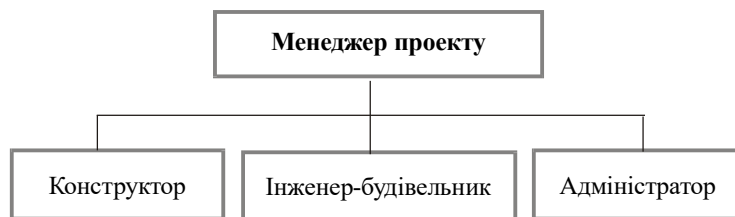


Рис. 4.5. Схема внутрішньої організаційної структури невеликих проектів

Як видно з наведеної схеми, менеджер проекту безпосередньо керує членами проектної команди — фахівцями різних спеціальностей, які водночас можуть належати своїм функціональним підрозділам у межах зовнішньої організаційної структури.

У такій проектній групі — високий потенціал командної роботи, індивідуальної мотивації, низька ймовірність конфліктів, дуже щільна інтеграція (взаємодія), проектний менеджер тісно співпрацює з усіма членами. Їй притаманні неформальні стосунки, гнучкість, здатність до адаптації між її членами. Ця організаційна структура характеризується мінімальною конфліктністю, високою мотивацією, переважно командною роботою з почуттям ентузіазму.

Для середніх організаційних структур характерною є така схема (рис. 4.6):



Рис. 4.6. Внутрішня організаційна структура для проектів середнього розміру

Зі зростанням розмірів проекту із працівників функціональних підрозділів формуються функціональні групи зі своїм власним начальником або менеджером групи. Таким чином розвивається внутрішня функціоналізація. Проте ця організаційна структура дає змогу уникнути деяких проблем, притаманних функціональній системі, оскільки існує менеджер проекту. Він з'єднує групу, спрямовує її на ефективну роботу, сприяє руйнуванню міжфункціональних бар'єрів.

Як бачимо зі схеми, із членів проектної команди формується дворівнева організаційна структура, яку називають **функціональною**. При її використанні, як і для малих організаційних одиниць, забезпечується високий потенціал групової роботи і мотивації залучених фахівців, ймовірність конфліктів — низька, але управляти такою командою складніше, ніж у малих групах.

При виконанні великих проектів, так само як і середніх, має місце тенденція використання функціональної структури (рис. 4.7).

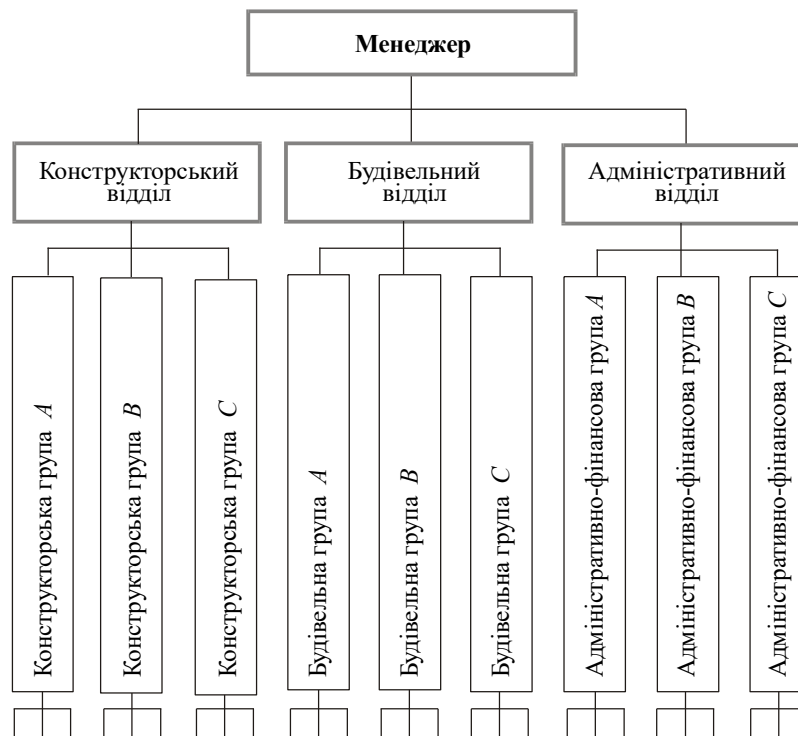


Рис. 4.7. Схема внутрішньої функціональної структури у великих проектах

Проте зі зростанням чисельності людей, залучених до реалізації проекту, функціональні групи для великих проектів перетворюються на функціональні відділи. Вони можуть належати різним компаніям і формувати зовнішню організаційну структуру, а всередині це є традиційна функціональна структура. Тому їй притаманні недоліки, перелічені вище. Зокрема, менеджер проекту стоїть далеко від первинної ланки, зростає можливість конфліктів, тому зі зростанням розмірів проекту використання цієї структури стає неефективним.

Вирішити цю проблему можна шляхом доповнення, підсилення функціональної структури матричною організацією. Тобто при здійсненні великого проекту потрібно розвивати його власну внутрішню структуру з відокремленими організаційними одиницями, групами, командами, які виконують певні блоки робіт. Кожна структурна одиниця може поєднувати одну чи декілька компаній, різні компанії можуть бути залученими до різних організаційних одиниць. Увесь проект тепер можна розглядати як материнську організацію, або компанію, а організаційні одиниці — як окремі суб'єкти цієї компанії.

Будівельні блоки внутрішньої організаційної структури можуть комбінуватися різними шляхами. Кількість рівнів управління і складність цієї організаційної структури визначаються такими чинниками:

- кількістю і розміром організаційних одиниць;
- формою організаційної структури цих одиниць;
- рівнем функціоналізації;
- глибиною контролю на всіх рівнях;
- ступенем централізації і децентралізації.

На прикладі попередньої схеми розглянемо, які комбінації і, відповідно, структури можуть бути створені.

Матрична внутрішня організаційна структура

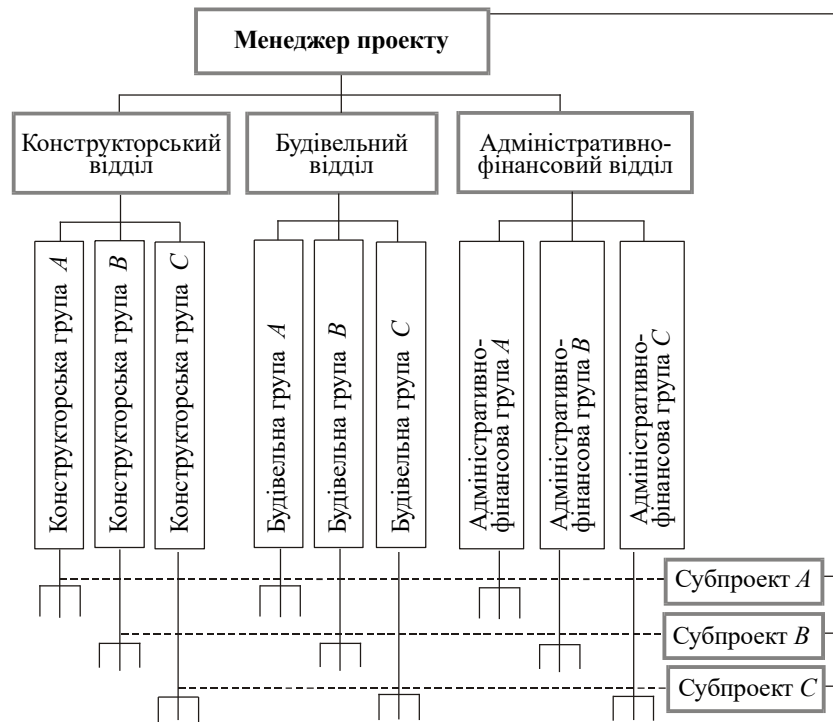


Рис. 4.8. Схема матричної внутрішньої організаційної структури

У цій структурі (рис. 4.8) матричні взаємовідносини накладаються на функціональну структуру з метою поліпшення взаємодії на рівні базових груп. Формуються три матричні організаційні одиниці — субпроекти *A*, *B*, *C*, і кожний субпроектний менеджер поєднує взаємодії різних функціональних груп з метою виконання свого субпроекту.

Дивізіональна організаційна структура

За цієї організаційної структури (рис. 4.9) проект поділяється на три субпроекти і кожний з них має функціонально змішану проектну команду. Зростає роль децентралізації, яка може послаблюватися сильною центральною адміністрацією, плануванням, контролем і фінансовими функціями з центру.

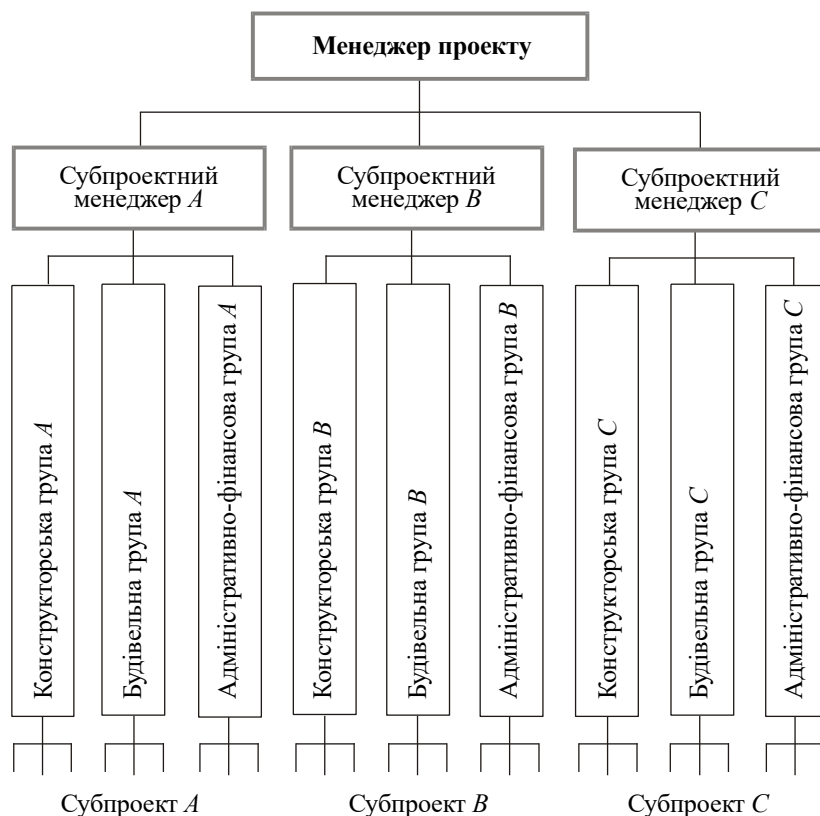


Рис. 4.9. Схема дивізіональної організаційної структури

Федеральна організаційна структура. Зображена на рис. 4.9 дивізіональна структура є досить «високою» (багаторівневою), що ускладнює процеси управління командою проекту, знижує їх ефективність. Тому, щоб вирішити ці проблеми формуванням більш «плоскої» системи зв'язків, у великих проектах використовується так звана федеральна оргструктура (рис. 4.10).

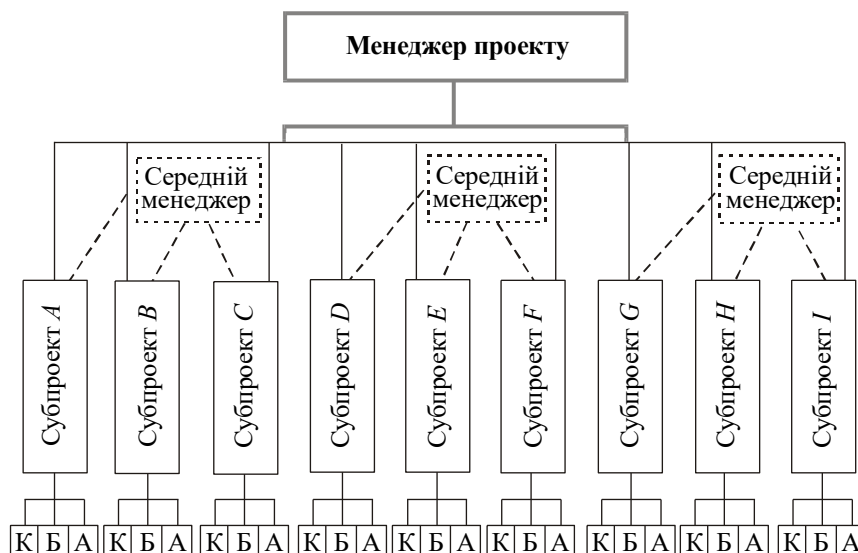


Рис. 4.10. Схема федеральної організаційної структури:

К — конструктор; Б — будівельник; А — адміністратор

У цій структурі кожна з дев'яти базових груп, які були у дивізіональній структурі (групи, розташовані на третьому ієрархічному рівні на рис. 4.9), формує невеликі функціонально змішані організаційні одиниці, які поділяють проект уже на дев'ять субпроектів, а не на три, як у попередній структурі. Таким чином, кількість рівнів управління зменшується, що створює децентралізовану організаційну структуру — федеральну. Інколи в ній вводиться додатковий рівень управління між організаційними одиницями і центром. Ко-

жний «середній» менеджер контролює, координує та інтегрує діяльність трьох проектних команд (див. пунктир на рис. 4.10).

Централізована/децентралізована форма організації великих проектів. Під час виконання великих проектів можуть мати місце різні комбінації наведених вище базових організаційних структур. Насамперед, за дивізійної форми окремі дивізіони можуть мати:

- функціональну структуру, притаманну проектам середнього розміру;
- функціональні підрозділи і матричну структуру;
- проектні команди, тобто подальшу дивізійну розбивку на субпроекти.

У середині матричної організаційної структури може бути інша матрична структура, усередині її — інша й так далі.

При виконанні великих проектів, де налічується багато рівнів управління, треба вирішити важливу проблему — який рівень централізації або децентралізації слід застосовувати. При цьому існує три протилежні потреби:

1. Хоча великий проект можна поділити на окремі сегменти, які можна виконувати незалежно один від одного, існує потреба їх інтеграції, ступінь якої різна для різних сегментів (субпроектів) та на різних стадіях виконання проекту: вища на початку та наприкінці, нижча — усередині.

2. Існує потреба контролю та оцінки виконання, визначення вимог і стандартів, спільних для усього проекту.

3. Має існувати певна автономність організаційних одиниць з метою підвищення внутрішньої групової роботи і мотивації.

Означені потреби вимагають певного балансу між централізацією і децентралізацією, оскільки це впливає на виконання проекту і людські стосунки, поведінку. Цьому сприяє сучасна світова тенденція використовувати під час здійснення великих проектів федеральну організаційну структуру, яка надає більшій децентралізації і гнучкості та водночас відповідальності окремим менеджерам, групам і організаційним одиницям.

Підсумовуючи, зазначимо, що організаційна структура, яка має бути якомога простішою, повинна виконувати необхідні функції із уникненням багаторівневої ієрархії. Сучасними тенденціями є застосування одно-, дво- або трирівневої дивізійної чи федеральної організаційних структур, досить гнучких і плоских, з невеликими організаційними одиницями і більш високим ступенем контролю. Це сприяє високій мотивації, ефективній груповій роботі і, як результат, успішному виконанню проекту.

ТЕМА 5. СТРУКТУРИЗАЦІЯ ПРОЕКТУ

5.1. СУТНІСТЬ І ФУНКЦІЇ СТРУКТУРИЗАЦІЇ ПРОЕКТУ.

Для планування виконання основних завдань проекту — обсягів, часу, витрат — менеджеру і команді проекту треба знати, які роботи виконувати, хто їх буде виконувати, які кошти і ресурси виділяються на ці роботи і якою є структура відповідних витрат. Відповідь на ці питання дає структуризація проекту, яка полягає у формуванні структури проектних робіт, витрат і узгодженні їх із організаційною структурою проектної команди. Вона передбачає розробку так званої робочої структури проекту (Work Breakdown Structure — WBS), організаційної структури проекту (Organization Breakdown Structure — OBS) і витратної структури проекту (Cost Breakdown Structure — CBS).

Структуризація проекту — це:

- **один із інструментів організації проекту**, який передбачає визначення робіт, що їх необхідно виконати, відповідальних за ці роботи; виконання основних кроків для створення організації проекту, розподіл основних завдань між виконавцями, встановлення комунікаційних зв'язків;

- **основа створення системи управління проектом** через запровадження схеми тотальної інтеграції; структуризації і кодування, які використовують для того, щоб інтегрувати ви-

конувані роботи й організацію проекту; встановлення ієрархії планів і звітів у розрізі проекту та організаційних підрозділів. Мається на увазі, що взаємозв'язок структури проекту й організаційної структури визначає блоки для планування і контролю, коли певний підрозділ організаційної структури виконує якийсь блок робіт за проектом. Таким чином визначають ієрархію або рівні планування, контролю і звітності по проекту та організаційних елементах;

- **інструмент для управління персоналом проекту**, де кожний менеджер проекту, організаційного елементу (підрозділу), групи має свої відмінні цілі, завдання стосовно календарного плану, ресурсів, витрат; кожний з них має свою інформацію, звітність про виконання; бере участь у встановленні цих завдань і планів; знає, що робити для досягнення мети, і має зворотний зв'язок за підсумками своєї роботи і своїх колег; ця структуризація створює належну мотивацію виконавців, груп щодо виконуваної роботи, використовується для запровадження групової діяльності.

Основи структуризації було закладено на початку 60-х років запровадженням WBS у міністерстві оборони США. Зараз існують два основних підходи при застосуванні цього методу:

- створення тільки WBS (тобто структуризація проводиться в одному розрізі);
- створення WBS і OBS (структуризація здійснюється у двох розрізах — проект і організаційні підрозділи).

Крім того, на основі цих підходів інколи використовують:

- структуру витрат CBS або структуру обладнання;
- багаторівневий підхід для мультинаціональних проектів.

Структуризація дає змогу навіть дуже великим і складним проектам бути добре керованими, спланованими і контрольованими та має використовуватися на ранніх стадіях їхнього життєвого циклу.

5.2. ОДНОСПРЯМОВАНА СТРУКТУРИЗАЦІЯ — СТВОРЕННЯ РОБОЧОЇ СТРУКТУРИ ПРОЕКТУ

Багато фірм застосовують «односпрямовану» систему для структуризації, управління, планування і контролю своїх проектів (тобто мова йде про структуризацію тільки обсягів робіт). Успіх у плануванні й контролі виконання проекту залежить від того, як швидко і точно буде визначено обсяги робіт. Це завдання вирішують за допомогою WBS — робочої структури проекту.

WBS створюють за допомогою поділу проекту на основні елементи, частини, послуги на логічній основі. Ці елементи, в свою чергу, поділяються на свої елементи, і цей процес повторюється доти, доки на нижчому рівні WBS елемент можна поділити на роботи, які мають виконуватись окремими групами. Кожного разу, як проект і його елементи поділяються, створюється так званий рівень.

Таким чином, **WBS — це ієрархічна структура, побудована з метою логічного розподілу усіх робіт з виконання проекту і подана у графічному вигляді. Це сукупність декількох рівнів, кожний з яких формується в результаті розподілу роботи попереднього рівня на її складові.** Елементом найнижчого рівня є група робіт, або так званий робочий пакет (*work package*).

Для одного й того самого проекту можна створити декілька WBS з різною кількістю рівнів та елементів на кожному рівні. Тому для фірми доцільно створити для окремих типів проектів стандартні формати їх WBS.

Основні принципи застосування WBS полягають у такому:

1. Кожний елемент WBS є складовою проекту, до якої можна застосувати управління, планування і контроль. Це дискретна частина проекту зі своїми власними постачальниками, планами, системою контролю й аналізу виконання з погляду витрат, ресурсів, дотримання графіка.

2. Проект розбивається на кілька рівнів. Найнижчий рівень WBS створюється найменшими дискретними частинами проекту, які потребують планування і контролю як інтегрованого цілого. Елементи цього найнижчого рівня WBS не мають подальшої структуризації, хоча під

час виконання вони можуть бути розподілені на роботи для окремих груп виконавців, кожна з яких планується і контролюється як окрема одиниця.

3. Немає необхідності ділити кожний основний елемент про-екту на однакову кількість рівнів. Цей поділ має служити розумним цілям і виконуватися помірковано.

4. Кожний елемент вищого рівня WBS є складовою проекту, яка планується і контролюється як інтегроване ціле. Це потребує поєднання планування і контролю елементів нижчого рівня («дітей») та елементів більш високого рівня (їхніх «батьків»).

5. Кожний рівень у структурі — це рівень, на якому управління проектом потребує збору й аналізу контрольної інформації і кожний елемент цього рівня має свій аналіз виконання і звіт.

6. На практиці не потрібно ділити проект знову і знову, щоб створювати велику кількість рівнів заради самої структури. Кожний рівень має бути значним, логічним і необхідним для управління, планування і контролю проекту. Тому існує обмеження у глибині розбивки для користі управління проектом. Кожний рівень запроваджує інформацію на інтегровану частину проекту, можливо, для різних людей на різних рівнях управлінської ієрархії. Ця інформація має розглядатися як необхідна для ефективного управління проектом. Кожний додатковий рівень WBS значно збільшує обсяг інформації, яка збирається, роботи з паперами і потрібними звітами, але скорочує обсяг діяльності функціональних груп.

7. Для більшості проектів характерною є кількість рівнів від чотирьох до шести. У простих випадках достатньо двох рівнів. Розбивка до трьох рівнів може бути у разі, якщо це слугує справі. Це може бути при реалізації великих проектів, де кожний елемент третього рівня є значним за розміром або важливим і менеджер вважає, що потрібно мати інтегровані планування і контроль для елементів цього нижчого рівня проекту.

8. У великих проектах, до основних елементів яких залучаються окремі компанії-виконавці або організаційні одиниці, можуть бути дві групи WBS: одна — для проекту в цілому, і одна або більше — для індивідуальних виконавців (компаній) або організаційних одиниць.

9. Інтегрована робота, яка є спільною для більш ніж одного елементу WBS на будь-якому одному її рівні є окремим елементом WBS. Проте робота, що є унікальною для одного елемента, включається у цей елемент як його складова на нижчому рівні.

WBS є попереднім етапом, основою для розробки сіткових і календарних планів, що потребують повного переліку всіх робіт за проектом, які можна отримати, маючи пакети робіт. WBS наочно демонструє весь обсяг робіт і місце окремих виконавців.

Основні етапи розробки WBS:

- визначення ступеня деталізації проектних робіт (так, щоб вони піддавались оцінці);
- визначення кількості рівнів (як правило три-чотири, для сучасних компаній — чотири оптимально);
- розробка структури кожного рівня (формуються горизонтальні рівні);
- підготовка опису елементів WBS (стисла назва кожної складової WBS);
- формування системи кодування (кодуються всі блоки);
- проведення зворотних обчислень (витрати знизу догори за принципом: відділ локалізації — субпідрядник).

Як зазначалося, для одного і того самого проекту можна створити кілька WBS із різною кількістю рівнів та елементів на кожному рівні залежно від принципу, який покладається в основу розбивки проекту на його складові. Тому фірмі доцільно створити для окремих типів проектів стандартні формати їх WBS.

Принципи формування рівнів WBS:

- за продуктами або субпроектами (субпроект 1 — субпроект 2 — субпроект 3);
- за фазами проекту (проекткування — будівництво — приймання);
- за місцем виконання робіт (фундамент — зовнішні роботи — внутрішні роботи);

- за центрами витрат (компанія 1 — компанія 2 — компанія 3).

Тобто за дотримання будь-якого з цих принципів WBS — це поділ проекту на його складові елементи на логічній основі.

Для створення WBS структуризація може провадитися по таких рівнях:

- рівень 1 — проект;
- рівень 2 — стадії або субпроекти;
- рівень 3 — системи або блоки;
- рівень 4 — робочі пакети.

На нижчому рівні робочої структури проекту знаходиться **робочий пакет** (*work package*, табл. 5.1). Він являє собою групу робіт чи операцій, які піддаються оцінці з погляду визначення витрат і наділення ресурсами, тривалості виконання та призначення відповідального і має такі характеристики:

- обсяг і перелік робіт, які треба виконати;
- відповідального за виконання робочого пакету;
- бюджет;
- потрібні ресурси;
- дати початку і кінця.

На рис. 5.1 наведено приклад трирівневої робочої структури проекту зі створення комп'ютерного центру. Перший рівень — це сам проект, другий — це субпроекти, сформовані за продуктовим принципом: забезпечення кадрами, технічне забезпечення, програмне забезпечення і управління проектом. На третьому рівні WBS перебувають робочі пакети для перших трьох субпроектів, а управління проектом не деталізується. Тобто слід підкреслити, що глибина розбивки за певними блоками може бути різною.

Таблиця 5.1

СТРУКТУРА РОБОЧОГО ПАКЕТУ

Робочий пакет: «	»
Відповідальний за робочий пакет:	
Поставлене завдання:	
Необхідні результати:	
Бюджет:	
Основні умови:	
Терміни:	
Замовник:	Відповідальний за робочий пакет:

WBS може застосовуватися для поєднання робіт, які необхідно виконати, організаційних структур і відповідальності за роботу з підсистемами планування, оцінки, розподілу витрат і ресурсів, аналізу, контролю і звіту в єдину взаємопов'язану інтегровану систему управління проектом.



Рис. 5.1. Трирівнева робоча структура проекту створення комп'ютерного центру

Створення робочої структури проекту дає змогу визначити весь перелік робіт, які необхідно виконати, проте не відповідає на запитання, хто виконуватиме ці роботи і яким коштом. Тому частіше у проектах використовують двоспрямовану структуру, яка поєднує робочу й організаційну структури і передбачає:

- ✓ робочу структуру проекту (WBS);
- ✓ організаційну структуру проекту (OBS);
- ✓ облік витрат;
- ✓ описання робочих пакетів (діяльності);
- ✓ систему кодування;
- ✓ словник використання WBS (каталог СТР «Витрати — час — ресурси»).

Організаційна структура проекту (OBS). Ця структура стосується тільки внутрішньої організаційної структури проекту і не зачіпає відносин проектних груп чи учасників з батьківськими організаціями. Будується OBS аналогічно робочій структурі, а саме:

- на першому рівні відображають організаційну структуру як єдиний елемент;
- на другому і нижчих рівнях поділяють структури на основні організаційні елементи.

Цей процес повторюється до найнижчого рівня — базових робочих груп (змішаних цільових або функціональних), а при реалізації малих проектів — до окремих виконавців.

Обсяг робіт для цих найнижчих організаційних рівнів це найнижчі елементи WBS, кожний з яких можна планувати і контролювати як окремі одиниці. Таке саме правило чинне для створення OBS. Кількість рівнів залежить від розміру проекту (табл. 5.2).

На рисунку 5.2 наведено організаційну структуру проектної команди для створення комп'ютерного центру, де перший рівень — це вся команда на чолі з менеджером проекту, другий рівень — основні підрозділи для виконання роботи. Для малого проекту, можливо, цього буде достатньо, для великого необхідна подальша структуризація.

Поєднання робочої та організаційної структур дає змогу інтегрувати, планувати і контролювати роботу і порівнювати її виконання по підрозділах і організації загалом. Кожний менеджер у цій ієрархії має свій набір планів і звітів по своїх сферах відповідальності.

Таблиця 5.2

ВИДИ СТРУКТУРНИХ ОДИНИЦЬ ПРОЕКТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО РОЗМІРІВ

Рі- вень	Мала організа- ція	Середня організа- ція	Велика організа- ція	Комплексна організація
-------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------

1	Загальна організація	Загальна організація	Загальна організація	Комплексна організація
2	Відділи	Дивізіони	Компанії	Організація індивідуальних проєктів
3	Групи	Відділи	Дивізіони	Компанії
4	—	Групи	Відділи	Дивізіони
5	—	—	Групи	Відділи
6	—	—	—	Групи



Рис. 5.2. Організаційна структура проєкту створення комп'ютерного центру

Розподіл WBS здійснюють до робочого пакету, який виконується окремою групою. OBS, у свою чергу, розбивається до рівня груп, які виконують найнижчий рівень робіт у WBS. Таким чином, роботи найнижчого рівня WBS притаманні як WBS, так і OBS, тобто це — фундаментальні блоки обох структур.

Якщо зобразити WBS по горизонтальній осі, а OBS — по вертикальній, то на перетині отримаємо елементи двоспрямованої структури (рис. 5.3), тобто певні роботи, які виконуються відповідними підрозділами проєктної команди. Кожний з них має свої ресурси і свій бюджет, що створює систему обліку витрат. За це відповідає менеджер-обліковець, який входить до складу адміністративної групи.

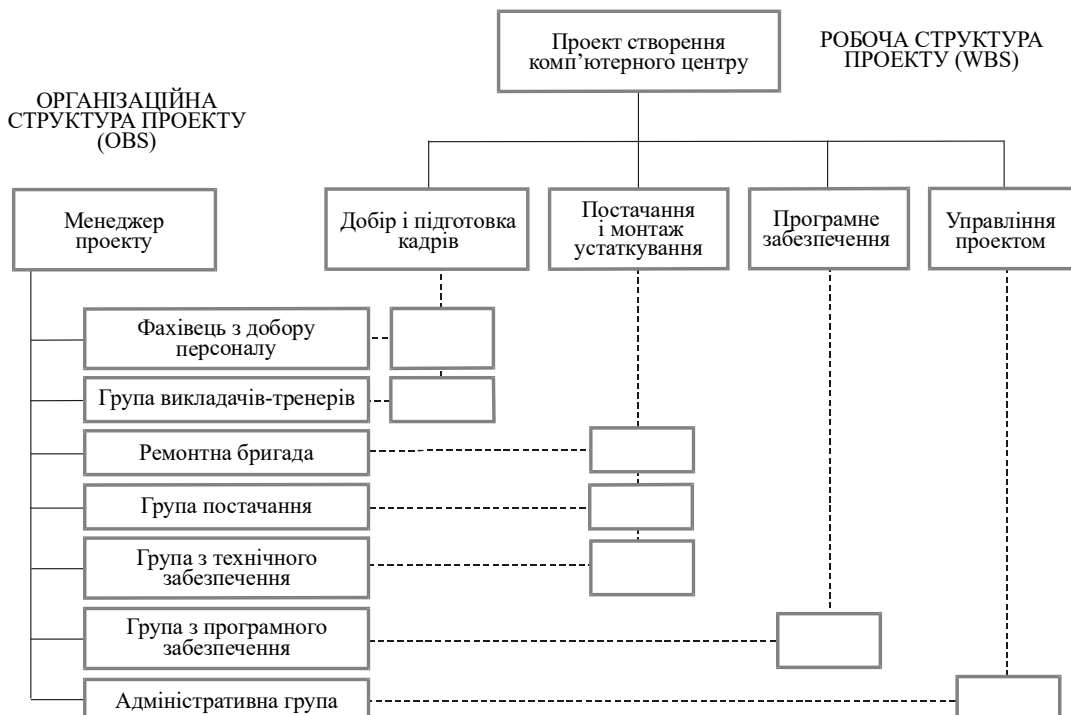


Рис. 5.3. Двоспрямована структура проекту створення комп'ютерного центру

WBS, OBS і облік витрат встановлюють каркас системи управління проектом. Тут поєднуються обсяг робіт, організаційна структура і персональна відповідальність на кожному рівні із субсистемами планування, контролю змін, ресурсів, витрат, якості, матеріалів, інформації, аналізу і звітування. Облік витрат — це природний і логічний управлінський центр, у якому інтегруються ці чинники.

Облік витрат кожної роботи полягає у її визначенні, плануванні ресурсів і бюджету; ці набори планів є фундаментальними блоками, або найнижчим рівнем у ієрархічній системі двоспрямованої системи планування і контролю.

Облік витрат будується на таких принципах:

1. Одна особа відповідає за них.
2. Проводиться ретельне визначення робіт, які виконуються й оцінюються.
3. По кожному робочому пакету існують плани, як-то: календарний графік; ресурси; бюджет витрат.
4. Виконується аналіз і складаються звіти.

Обсяг робіт, ресурси і витрати, необхідні для виконання усього проекту або його складових, визначаються знизу догори — додаванням величини показників по вертикальній осі, тобто від найнижчого — до вищого рівня WBS. Аналогічно по функціональних групах організаційної структури це визначається по горизонталі: для кожного вищого рівня витрати визначаються додаванням по нижчих рівнях.

Система кодування. Ключем до інтеграції окремих елементів проекту є систематизована система кодування, яка допомагає структурувати проект, визначити елементи обліку витрат, WBS і OBS і встановити їхні взаємовідносини. Вона використовується, щоб відокремити і водночас поєднати все: роботи, їх планування і контроль, ресурси і кошти, облік, оцінку тощо.

Кодування — це життєво необхідний компонент інформаційної системи управління проектами. У кодуванні використовуються багатоцифрові номери або комбінації цифр і літер, кожна з яких має свій зміст, своє значення.

Кожний кодівий номер відповідає певним витратам, WBS або OBS рівню та елементу, а також вказує на взаємостосунки у структурах WBS і OBS. Кожний рівень структури представлено частиною коду. Одна частина презентує структуру WBS, друга — OBS. Пов'язуючи їх, ми отримуємо витрати, притаманні цим структурам та їхнім окремим елементам. Побудову системи кодування на прикладі проекту створення комп'ютерного центру наведено на рис. 5.4.

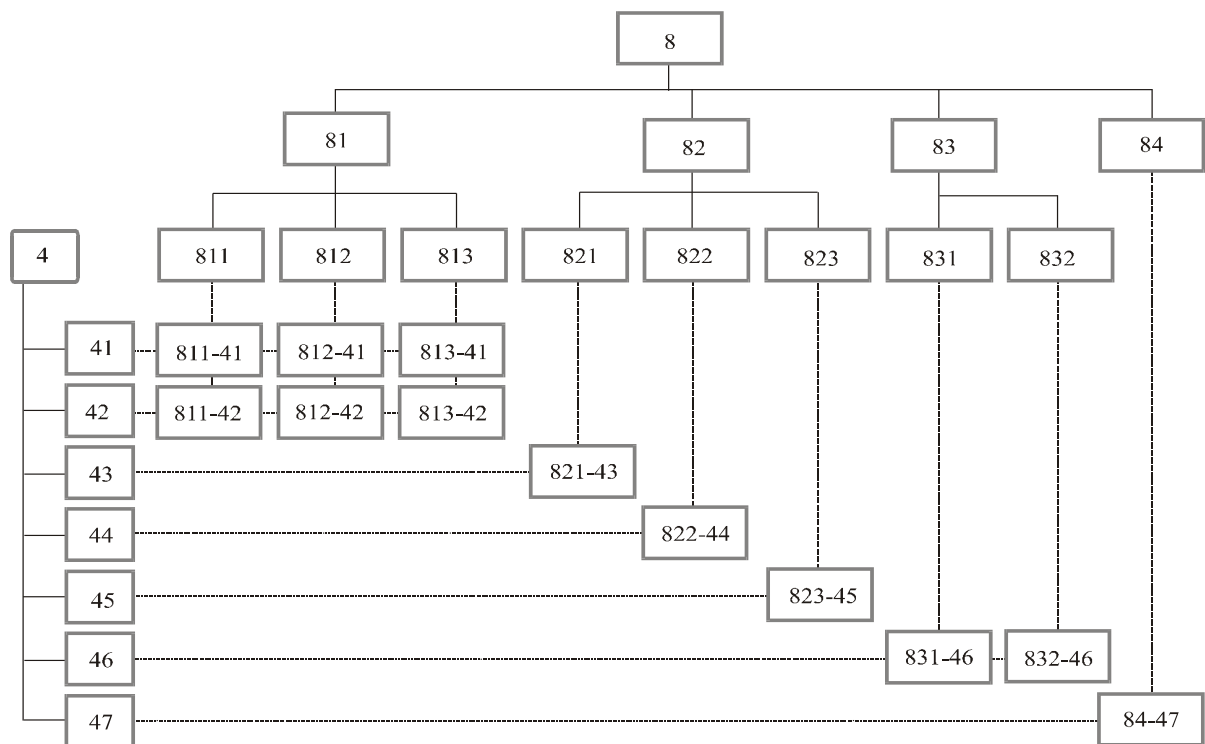


Рис. 5.4. Система кодування проекту створення комп'ютерного центру

Кодування WBS

1. Код першого рівня

Проект, як правило, кодується одно- чи двозначним числом. У нашому прикладі проект має код 8, тому усі дані, закодовані з початковою цифрою «8», належать до цього проекту.

2. Код другого рівня

Наступні одна чи дві цифри WBS-коду представляють елементи WBS другого рівня. Якщо використовуємо цифрову нумерацію — можна нумерувати дев'ять елементів, літеру — відповідно до літери абетки.

У нашому прикладі достатньою є цифрова система, елементи якої мають такі коди:

	Код
Добір і підготовка кадрів —	81
Поставка і монтаж устаткування —	82
Програмне забезпечення —	83
Управління проектом —	84

Усі плани, бюджети, витрати, звіти, оцінки, матеріали і т. ін. для цих елементів WBS даються під цим кодом, наприклад, під кодом 82 можна буде знайти будь-які характеристики робіт з поставок і монтажу устаткування:

3. Код третього рівня

Для наступного рівня додається ще одна цифра. Наприклад, для поставок і монтажу устаткування:

	Код
Підготовка приміщення —	821
Розміщення замовлення —	822
Доставка і монтаж устаткування —	823

Кодування OBS. Ця система кодується аналогічно WBS.

1. Код першого рівня

Даний рівень може мати код, а може і не мати його. У нашому прикладі — це цифра «4». Вона представляє загальну структуру проекту «8».

2. Код другого рівня

Друга цифра (або дві для великого проекту) представляє елементи другого рівня. У нашому прикладі:

	<i>Код</i>
Фахівець з добору персоналу —	41
Група викладачів-тренерів —	42
Ремонтна бригада —	43
Група постачання —	44
Група технічного забезпечення —	45
Група програмного забезпечення —	46
Адміністративна група —	47

3. Код третього рівня

Наступна цифра OBS-коду представляє елементи третього рівня. Для умов здійснення нашого невеличкого проекту це недоцільно, проте для великого проекту ремонтна бригада з кодом 43 могла б мати подальшу структуру з такими кодами:

	<i>Код</i>
Група штукатурів-малярів —	431
Група електриків —	432
Група сантехніків —	433

Таким чином, при кодуванні організаційної структури перша цифра представляє організацію в цілому; друга — відділи; третя — групи.

Облік витрат. Коли комбінуються два коди, визначаються витрати стосовно WBS і OBS. Наприклад, код витрат 82-43 надає таку інформацію:

1. Вказує на витрати, необхідні для підготовки приміщення, щоб здійснити поставку і монтаж устаткування.

2. Перші дві цифри визначають витрати, необхідні для завершення частини роботи, яка належить до елемента 82 WBS, тобто поставки і монтажу устаткування. Решта витрат з цими двома цифрами у коді також належать до цього субпроекту.

3. Код 43 OBS визначає ці витрати як роботу і відповідальність елемента 43 OBS, а саме — ремонтної бригади.

WBS-словник або CTR-каталог. У зв'язку зі створенням WBS/OBS-структур та кодуванням їх потрібно створити словник, який би визначав елементи й облік витрат (табл. 5.3). Це гарантує розуміння кожним залученим до проекту значення і змісту кожного з елементів WBS або OBS. Словник може бути розширений визначенням обсягу робіт, витрат, ресурсів та обмежень за часом. Це може бути подано у вигляді каталогу «Витрати — час — ресурси» (Cost — Time — Resources, або CTR).

Таблиця 5.3

CTR-СЛОВНИК

Но-мер	Код роботи	Зміст роботи	Ви-трати, грн	Три-валість, дні	Необхідні ре-сурси	
...	3.	813-42	Навчання системних аналітиків	4000	5	Тренери — 2 особи Аудиторія — 5 днів

Роботу зі систематизації і поєднання робіт треба обов'язково виконати на певній стадії планування проекту. Для кожного виду діяльності потрібно визначити час, ресурси і витрати, щоб у подальшому формувати систему планів і здійснювати їх контроль, причому сума

витрат і ресурсів за видами діяльності має відповідати витратам і ресурсам, виділеним для цього підрозділу, і навпаки.

5.4. ТРЬОХСПРЯМОВАНА СТРУКТУРА ПРОЕКТУ

Трьохспрямована структура проекту (рис. 5.5) створюється додаванням до двоспрямованої структури третьої — структури витрат (*Cost Breakdown Structure — CBS*).

CBS утворюється за алгоритмом, аналогічним алгоритму створення WBS і OBS (рис. 5.6). Перший рівень — це всі витрати на проект. Другий рівень — основні елементи CBS: матеріали, вузли, комплектуючі; витрати на утримання устаткування; трудові витрати; інші витрати.

Третій рівень — подальша розбивка. Як показано на рисунку 5.6, для трудових витрат це будуть: витрати на добір і навчання; витрати на оплату праці з поставки і монтажу устаткування; витрати на оплату праці з програмного забезпечення.

Четвертий рівень — подальша розбивка, наприклад, для оплати праці з програмного забезпечення: оплата праці програмістів; оплата праці системних аналітиків; оплата праці операторів.

Ця структура дає змогу збирати інформацію про витрати, аналізувати й готувати звіти по витратах будь-якого підрозділу або елементу робіт.

Таким чином, проведена за всіма напрямками структуризація проекту формує необхідну інформацію для подальшого планування і контролю його строків, ресурсів і витрат.

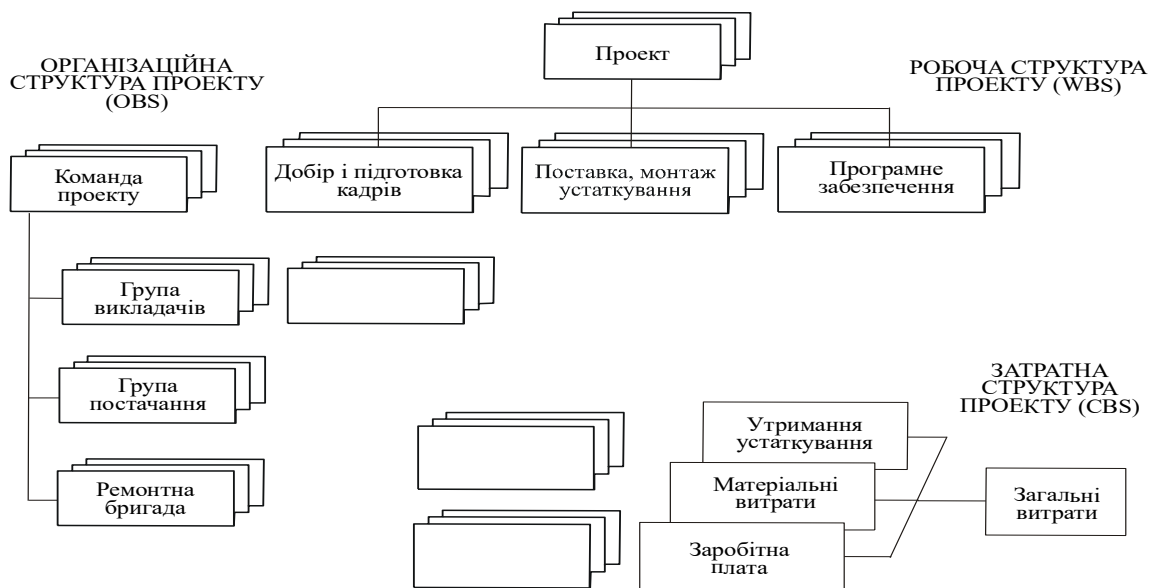


Рис. 5.5. Трьохспрямована структура проекту

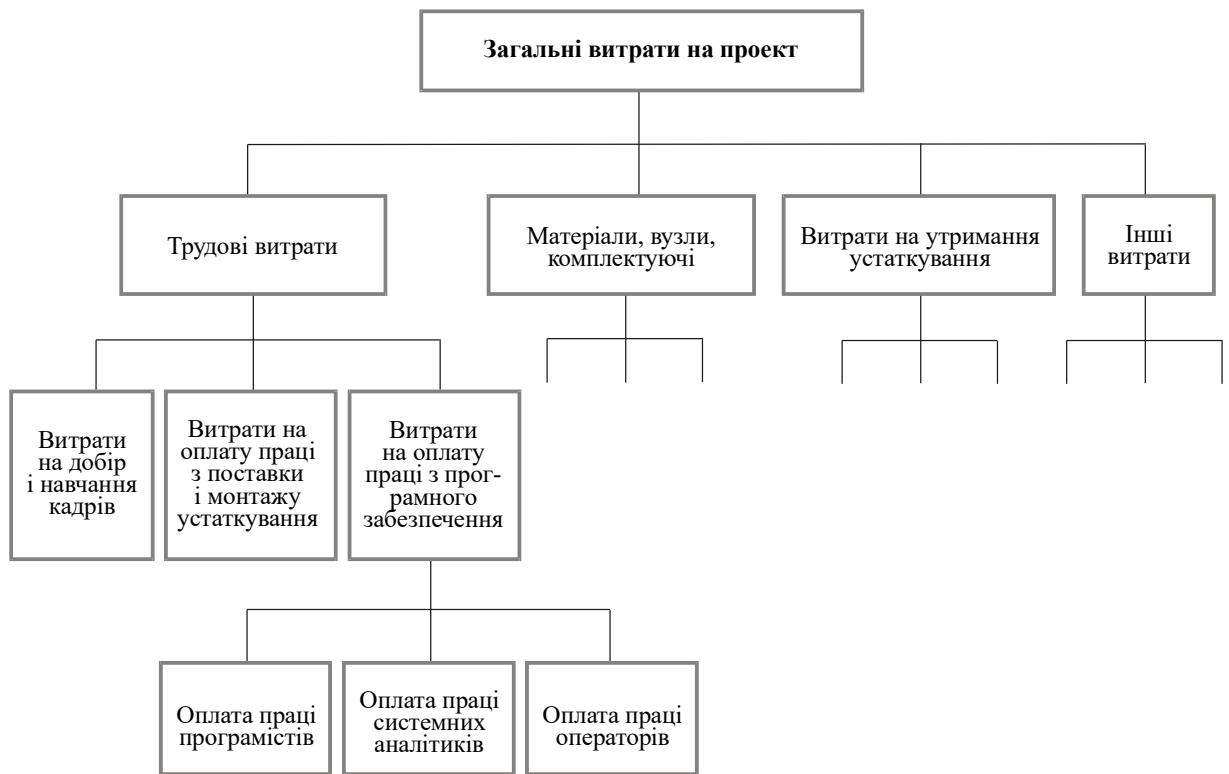


Рис. 5.6. Структура витрат проекту створення комп'ютерного центру

ТЕМА 6. ОСНОВИ СІТКОВОГО І КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТІВ

6.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ВИДИ СІТКОВИХ ГРАФІКІВ

Структуризація проекту є початковим кроком у плануванні проекту і вирішує завдання визначення першої його основної цілі — планування обсягів робіт. Паралельно застосуванню багатоспрямованої структуризації йде оцінка витрат і ресурсів по роботах і проекту в цілому. Проте етап структуризації не дає змоги відповісти на запитання: скільки часу потрібно, щоб виконати всі роботи за проектом, якими є календарні терміни виконання окремих робіт, суб-проектів, як розподіляється у часі потреба у різних ресурсах упродовж виконання проекту? Тобто постає потреба планування ще однієї головної мети проекту — виконання його у часі.

Для вирішення цього завдання у УП застосовують сіткове і календарне планування. Враховуючи, що для успішної роботи над проектом менеджера треба швидко опрацьовувати значний масив інформації, життєво необхідними стають такі спеціальні інструменти, як сітковий і календарний графіки. Їхня роль посилюється ще й тим, що вони поєднують у собі параметри часу, вартості й ресурсів.

Використання цих інструментів у плануванні проекту дає низку переваг, до яких належать можливості:

- визначити і наочно представити повний обсяг робіт у вигляді графіка;
- встановити такі цілі проекту щодо часу виконання робіт, вартості й обсягів ресурсів, що їх реально можна досягнути;
- оцінити бюджет проекту;
- за ходом здійснення проекту контролювати виконання робіт і передбачати подальший перебіг подій;
- ефективно розподілити відповідальність за проектні роботи між членами команди;

- визначивши критичні роботи, переміщувати ресурси, зменшувати ризики і невизначеність.

Сіткове планування. Сіткове планування виникло у 50-х роках, коли почали розвиватися комп'ютерні засоби. Його методи мають таку відому міжнародну назву та абревіатуру, як метод критичного шляху — СРМ (*Critical path method*), або аналіз критичного шляху — СРА (*Critical path analysis*), або метод оцінки й огляду програми — PERT (*Programme evaluation and review technique*). Усі ці методи мають деколи називають просто – сіткові графіки. Зараз вони застосовуються дуже широко, особливо у великих і складних проектах, за допомогою обчислювальної техніки і програмного забезпечення.

Сіткове планування полягає у створенні логічних діаграм послідовності виконання проектних робіт — сіткових графіків — і визначенні тривалості цих робіт та проекту в цілому з метою подальшого контролю.

Застосування сіткового планування допомагає відповісти на такі запитання:

1. Скільки часу потрібно на виконання усього проекту?
2. У який час мають розпочинатися та закінчуватися окремі роботи?
3. Які роботи є «критичними» і повинні виконуватися точно за графіком, аби не зірвати строки виконання проекту у цілому?
4. На який термін можна відкласти виконання «некритичних» робіт, щоб це не вплинуло на строки виконання проекту?

Сіткове планування полягає передусім у побудові сіткового графіка та обчисленні його параметрів.

Сітковий графік — це графічне подання робіт проекту, яке відображає їх послідовність та взаємозв'язок. Для його побудови потрібно мати таку інформацію: список робіт; логічні зв'язки між ними.

Робота (операція) може бути визначена як дія, необхідна для реалізації проекту. В сіткових графіках роботи здебільшого мають свій номер або код, який присвоюється їм при складанні WBS і наводиться у СТР-словнику.

Логічні зв'язки. До побудови сіткової діаграми потрібно визначити зв'язки між роботами, які можуть бути двох типів:

- послідовні, коли одна робота виконується після другої;
- паралельні, коли декілька робіт можуть виконуватися водночас.

Сіткові графіки будуються зліва направо графічним зображенням проектних робіт та означенням логічних зв'язків між ними. Залежно від способу зображення їх розрізняють два види сіткових графіків:

- ♦ стрілчасті;
- ♦ графіки передування.

Першими у сітковому плануванні почали застосовувати саме **стрілчасті графіки**. Для них характерним є зображення роботи у вигляді стрілки (звідси й пішла назва цього графіка), а логічні зв'язки між роботами встановлюються так званими подіями, які зображаються у вигляді кіл, що свідчать про початок і закінчення тієї чи іншої роботи.

Наприклад, якщо ми виконуємо п'ять робіт — *A*, *B*, *C*, *D* і *E*, причому проект починається з незалежних паралельних робіт *A* і *B*, робота *C* здійснюється після *A*, *D* йде за *B*, а *E* — після *C* і *D*, то стрілчастий графік матиме вигляд:

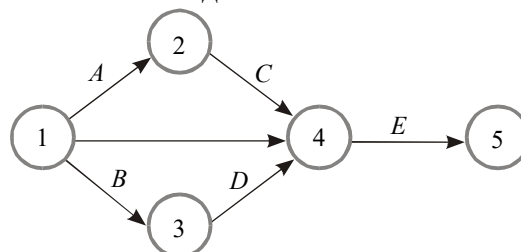


Рис. 6.1. Стрілчастий графік

Як бачимо з рисунка 6.1, подія 1 свідчить про те, що розпочалися роботи *A* і *B*, тобто вони є паралельними, подія 2 свідчить, що робота *A* закінчилася, а робота *C* розпочалася, тобто робота *C* виконується послідовно після роботи *A*, і так далі.

Графіки передування отримали свій розвиток із широким застосуванням програмного забезпечення і сьогодні потіснили стрілчасті графіки. В них, на відміну від попередніх, роботи подано у вигляді прямокутників, а стрілками позначаються логічні зв'язки. Для наведеного вище прикладу графік передування матиме такий вигляд (рис. 6.2):

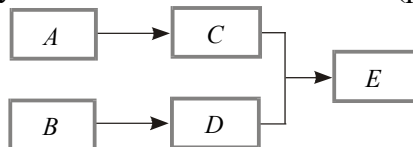


Рис. 6.2. Графік передування

Ці обидва види графіків використовують у сучасному програмному забезпеченні. Але у певних програмах є можливість будувати обидва види сіткових графіків і за необхідності здійснювати трансформацію графіка передування в стрілчастий чи навпаки, або ж у деяких програмах використовуються тільки графіки передування.

Для полегшення сприйняття інформації про логічні зв'язки між роботами її подають зазвичай у вигляді таблиці (див. наведений далі приклад у табл. 6.2).

Тривалість роботи — це час від її початку до закінчення. Залежно від типу проекту тривалість може визначатися у годинах, змінах, днях, тижнях, місяцях.

Календар робіт — документ, який показує календарні дати початку і завершення робіт виходячи з режиму роботи проектною командою, вихідних та святкових днів.

З огляду на це (якщо відомі терміни початку виконання проекту) можемо скласти таку таблицю:

Таблиця 6.1

КАЛЕНДАР ПРОЕКТНИХ РОБІТ			
Код роботи	Зміст роботи (назва)	Тривалість	Календар робіт
...

6.2. ГРАФІКИ ПЕРЕДУВАННЯ: ПОРЯДОК ПОБУДОВИ І ПОКАЗНИКИ

Оскільки, як зазначалося, графіки передування набули в останні десятиліття більш широкого використання, розглянемо порядок їх побудови і обчислення необхідних параметрів. Треба також зауважити, що всі процедури, описані далі, значно спрощуються і прискорюються з використанням програмних продуктів, і менеджеру в основному потрібно вміти «читати» сіткові графіки, розуміти інформацію, яку вони містять. Але для цього потрібно вміти це робити в «ручному» режимі, що і буде проілюстровано на прикладі описаного у попередньому розділі проекту з організації комп'ютерного центру.

Побудова й обчислення параметрів сіткового графіка здійснюється у декілька кроків.

1-й крок. Визначення переліку й послідовності виконання робіт. Безпосередньо перелік робіт можна отримати з робочої структури проекту, проте WBS не показує, у якій послідовності мають виконуватися зазначені у ній роботи. Тому логічні зв'язки між ними повинен встановити сам менеджер. Як уже зазначалося, цю інформацію потрібно занести у табл. 6.2.

Таблиця 6.2

ХАРАКТЕРИСТИКА РОБІТ ЗА ПРОЕКТОМ ОРГАНІЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ЦЕНТРУ

Код роботи	Назва (зміст) роботи	Безпосередньо попередня робота	Тривалість роботи, тижнів
------------	----------------------	--------------------------------	---------------------------

811	Добір і підготовка операторів	—	6
812	Добір і підготовка програмістів	—	7
813	Добір і підготовка системних аналітиків	—	8
821	Підготовка приміщення	—	6
822	Розміщення замовлення	—	4
823	Доставка і монтаж устаткування	821; 822	5
831	Розробка програмного забезпечення	811; 812; 813	12
832	Тестування програмного забезпечення	823; 831	4
Усього			52

2-й крок. Графічна побудова сіткового графіка. Якщо виходити з таблиці, то на виконання проекту потрібно 52 тижні. Проте ми бачимо, що деякі роботи (наприклад 811, 812, 813) виконуються водночас, тобто паралельно. То скільки ж потрібно часу для виконання усього проекту? Поки що неможливо відповісти на це запитання. Треба накреслити сітковий графік із зображенням робіт і логічних зв'язків між ними (рис. 6.3).

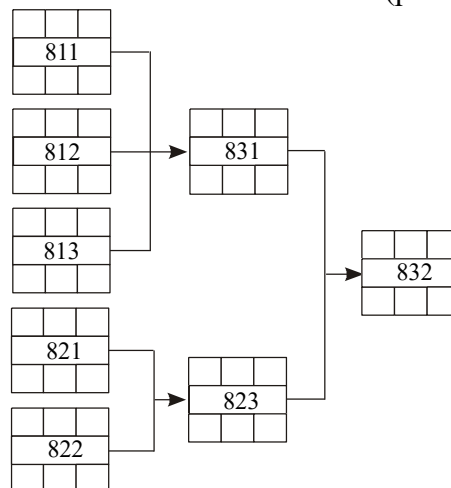


Рис. 6.3. Сітковий графік проекту

Розміщення на графіку умовних позначок може бути різним у різних програмах, проте завжди наводиться так званий ключ, який визначає місця параметрів. Наводимо ключ для нашого прикладу (рис. 6.4).

Ранній початок <i>ES</i>	Тривалість роботи <i>t</i>	Раннє завершення <i>EF</i>
Код і назва роботи		
Пізній початок <i>LS</i>	Запас часу <i>F</i>	Пізнє завершення <i>LF</i>

Рис. 6.4. Розміщення параметрів сіткового графіка («ключ»)

Таким чином, результатом другого кроку є сітковий графік з означенням робіт і логічних зв'язків між ними.

3-й крок. Визначення тривалості робіт.

Якщо позначити тривалість роботи як t , то графік набере вигляду, як це подано на рис. 6.5.

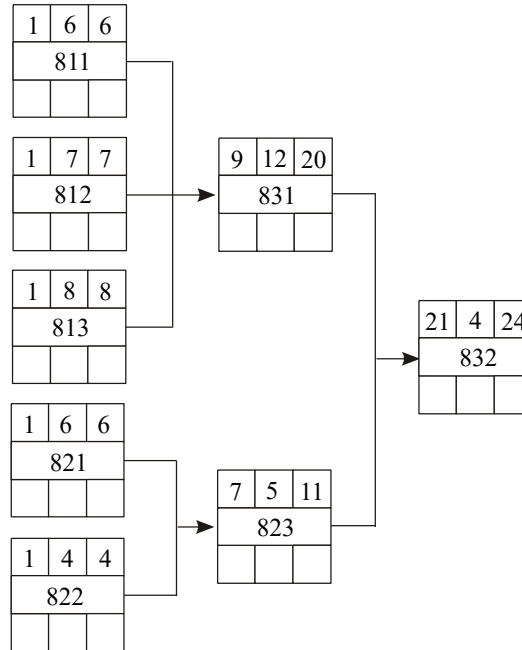


Рис. 6.5. Сітковий графік проекту з обчисленими ранніми термінами початку і завершення робіт

4-й крок. Визначення ранніх термінів початку і закінчення проектних робіт шляхом «прямого проходження».

Як видно з рис. 6.5, наведений сітковий графік має кілька так званих шляхів.

Шлях — це послідовність взаємопов'язаних робіт від початку до завершення виконання проекту. У нашому прикладі можна назвати таких принаймні три:

- I. 811 — 831 — 832;
- II. 821 — 823 — 832;
- III. 822 — 823 — 832.

Можна аналізувати й обчислювати тривалість кожного з наявних у проекті шляхів, у наведеному прикладі перший триватиме 22 тижні ($6 + 12 + 4$), другий — 15 тижнів ($6 + 5 + 4$), третій — 13 тижнів ($4 + 5 + 4$). Але нас цікавить найтриваліший шлях, оскільки решта шляхів будуть коротшими за тривалістю, тому найтриваліший і визначить термін виконання усього проекту. Проте як це зробити, якщо проект припускає багато шляхів, а обчислення послідовно кожного з них вимагає багато часу?

Для цього обчислюють так звані ранні терміни початку і завершення робіт прямим проходженням від першої до останньої роботи проекту (див. рис. 6.5).

Ранній початок (ES — Early Start) — найбільш ранній можливий термін початку роботи.

Раннє закінчення (EF — Early Finish) — найбільш ранній можливий термін завершення роботи.

Ці параметри обчислюються за такими формулами:

$$EF_i = ES_i + t_i - 1; \quad (6.1)$$

$$ES_{i+1} = EF_i + 1, \quad (6.2)$$

де EF_i — ранній термін завершення i -ї роботи; ES_i — ранній термін початку i -ї роботи; t_i — тривалість i -ї роботи; ES_{i+1} — ранній початок роботи $i + 1$.

З рисунка 6.5 видно, що найбільш ранній початок роботи 811 — перший тиждень (і це зрозуміло, бо це є початок проекту), а завершення — шостий тиждень.

Щоб визначити, коли розпочинається наступна, 831, робота, треба знайти ранні закінчення усіх попередніх робіт, а потім скористатися таким правилом: **при проведенні обчислень ранніх термінів, якщо певна робота виконується після кількох поперед-**

ніх, ранній термін початку цієї роботи визначається з огляду на найпізніший з ранніх термінів закінчення попередніх робіт.

Так, оскільки робота 831 виконується після робіт 811 (завершується на шостому тижні), 812 (закінчується на сьомому тижні) і 813 (завершується на восьмому тижні), то терміном її раннього початку, відповідно до (6.2) і зазначеного вище правила, найдоцільніше визначити дев'ятий тиждень (8 + 1).

Розрахунки показали, що виконання проекту триватиме 24 тижні (відповідно до показника раннього завершення останньої роботи). Таким чином, **цей крок дає можливість визначити тривалість усього проекту**. У нашому прикладі виконання проекту завершується однією роботою. Якщо ж — декількома паралельними роботами, то тоді **тривалість проекту визначається як найбільша величина з ранніх термінів завершення решти робіт**.

5-й крок. Визначення пізніх термінів початку і завершення робіт «зворотним проходженням». Цей крок передбачає обчислення зазначених параметрів у зворотному порядку — від останньої роботи проекту до першої.

Пізній початок (LS — Late Start) — найпізніший можливий термін початку роботи, після якого затримка вплине на строк завершення виконання усього проекту.

Пізнє закінчення (LF — Late Finish) — найпізніший можливий термін завершення роботи.

Ці терміни обчислюються за такими формулами:

$$LS_i = LF_i - t_i + 1; \quad (6.3)$$

$$LF_{i-1} = LS_i - 1. \quad (6.4)$$

Рисунок 6.6 ілюструє обчислення даних параметрів для нашого прикладу.

Обчислюючи пізні терміни, користуються таким правилом: **якщо після певної роботи йдуть дві паралельні, то пізнє завершення цієї роботи визначається з огляду на найбільш ранній з пізніх початків наступних робіт**.

Проведені обчислення показують, що для одних робіт ранні й пізні терміни збігаються, а для інших — ні. Що це означає — покаже наступний крок.

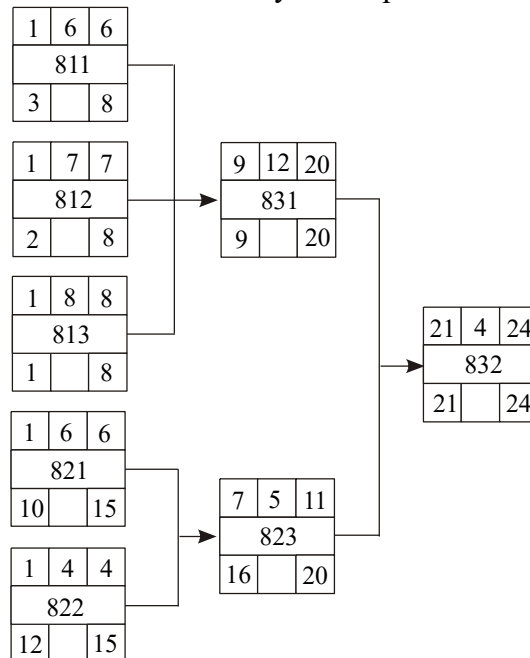


Рис. 6.6. Сітковий графік проекту з обчисленими ранніми й пізніми термінами початку і завершення робіт

6-й крок. Визначення критичного шляху і запасу часу по роботах.

Роботи, у яких ранні й пізні терміни початку і закінчення збігаються, називають **критичними**.

Роботи, у яких ранні й пізні терміни початку і закінчення не збігаються, називають **некритичними**.

Критичний шлях утворюється послідовністю критичних робіт. Це найдовший з усіх існуючих у проекті шляхів, який показує найменший час, який потрібно, аби повністю виконати усі роботи за проектом.

У нашому прикладі проект має один критичний шлях (813 — 831 — 832), хоча їх може бути й декілька, проте тривалість усіх критичних шляхів завжди буде однаковою.

Якщо якусь роботу, яка стосується критичного шляху, буде відкладено, то й тривалість виконання усього проекту збільшиться на такий самий термін. Інакше кажучи, вчасне виконання критичних робіт є критичним з погляду забезпечення успіху проекту в плані своєчасності його завершення. Не можна відхилитися від визначених термінів початку і завершення критичних робіт, щоб це одразу ж не вплинуло на тривалість здійснення усього проекту. Проте такого не можна сказати про некритичні роботи, які мають так званий запас часу.

Запас часу (F — Float) — це той максимальний час, на який можна відкласти початок некритичної роботи, щоб при цьому не змінилась тривалість реалізації усього проекту. Він обчислюється за формулами:

$$F_i = LS_i - ES_i \quad (6.5)$$

або

$$F_i = LF_i - EF_i. \quad (6.6)$$

На рис. 6.7 видно всі запаси часу по некритичних роботах. У критичних роботах вони дорівнюють нулю.

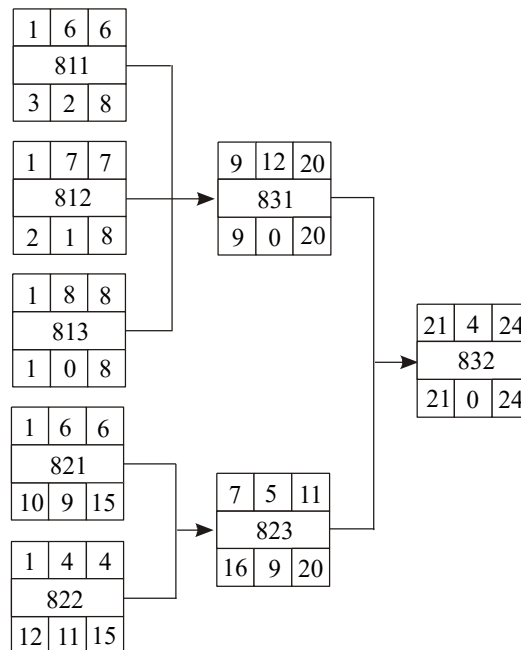


Рис. 6.7. Сітковий графік проекту з усіма обчисленими параметрами (в тому числі запасом часу)

Якщо менеджер хоче скоротити термін виконання проекту, він має прагнути до скорочення термінів виконання передусім критичного шляху.

Таким чином, щоб визначити тривалість проекту та календарні терміни початку і завершення його робіт за допомогою сіткового планування, потрібно виконати такі кроки:

1-й крок. Визначення переліку й послідовності виконання робіт.

2-й крок. Графічна побудова сіткового графіка.

3-й крок. Означення тривалості робіт.

4-й крок. Визначення ранніх термінів початку і завершення проектних робіт «прямим проходженням».

5-й крок. Визначення пізніх термінів початку і завершення робіт «зворотним проходженням».

6-й крок. Визначення критичного шляху і запасу часу по роботах.

Ця інформація відбивається у прямокутнику роботи (див. рис. 6.4) і використовується у подальшому плануванні й аналізі виконання проекту.

Ми розглянули сутність і порядок обчислення показників сіткового графіка вручну. Проте на практиці це роблять за допомогою сучасних програм з управління проектами. Менеджеру проекту для отримання аналогічного результату (причому не просто тривалості проекту і робіт, а **календарних дат** початку і завершення їх) треба ввести в програму по кожній роботі таку інформацію:

- персональний код або номер у єдиній для усього проекту системі кодування;
- назву або стислий опис роботи;
- логічні зв'язки з іншими роботами;
- тривалість виконання;
- календар робіт (режим роботи), цільові дати початку і завершення, коли такі є;
- ресурси, які потрібні;
- бюджет;
- до якого пакету робіт входить (якщо потрібно).

6.3. ОСОБЛИВОСТІ СТІЛЧАСТИХ ГРАФІКІВ

Як зазначалося, у стрілчастих сіткових графіках кожна робота (діяльність) позначається стрілкою, а її початок і кінець — подіями, які мають порядкові номери.

Параметри сіткового графіка розміщуються на схемі таким чином (рис. 6.8):

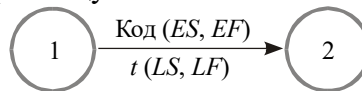


Рис. 6.8. Розміщення параметрів на стрілчастому графіку

Для проекту організації комп'ютерного центру стрілчастий графік матиме такий вигляд (рис. 6.9). Як бачимо, на ньому з'явилися так звані **фіктивні роботи**, зображені пунктирною лінією, притаманні саме цьому виду сіткового планування.

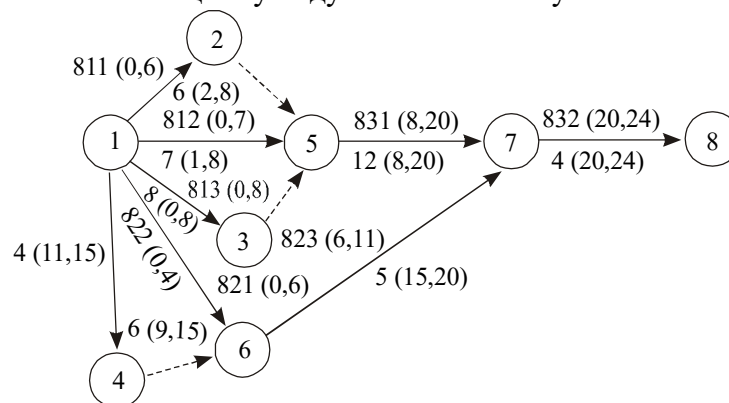


Рис. 6.9. Стрілчастий графік

Фіктивна робота — це робота, яка не існує і не має тривалості. Вона використовується для спрощення графічної побудови графіка, щоб не було двох робіт з однаковими подіями початку і завершення. У наведеному проекті, наприклад, три роботи — 811, 812 і 813 — повинні були б мати однакові події початку і завершення, оскільки всі вони виконуються паралельно і для всіх них є спільною наступна робота 831. Тому вводяться додаткові фіктивні роботи (які не мають ані коду, ані тривалості, бо їх не існує), щоб уникнути цієї ситуації.

Параметри стрілкового графіка обчислюються за тими ж кроками, що й у графіках передування, проте методика обчислення може бути дещо іншою, що, втім, не позначиться на підсумку. Якщо вважати, що виконання проекту починається з нульової позначки у часі, то параметри визначатимуться за формулами:

$$EF_i = ES_i + t_i; \quad (6.7)$$

$$ES_{i+1} = EF_i. \quad (6.8)$$

Для першої роботи ES завжди дорівнює нулю.

$$LS_i = LF_i - t_i; \quad (6.9)$$

$$LF_i = LS_{i+1}. \quad (6.10)$$

Запас часу визначається за тією самою формулою, що й у графіках передування.

Як видно з рис. 6.9, стрілчастий графік, обчислений іншим способом, також показав, що виконання проекту триватиме 24 тижні. Тобто використання будь-якого виду сіткового графіка і будь-якої методики обчислення його параметрів не впливають на величину останніх і дають абсолютно однаковий результат.

Стрілчасті графіки в зарубіжній літературі інколи називають *ij*-діаграмами. Ця назва пішла від такого можливого їх зображення (рис. 6.10):



Рис. 6.10. Схема означення параметрів у стрілчастій *ij*-діаграмі

При виконанні великих проектів індикатори взаємопов'язаних робіт (*ij*) допомагають простежити зв'язки. Проте якщо додається якась робота, *ij*-індикатори змінюються.

6.4. ПЕРЕВАГИ І ДОДАТКОВІ МОЖЛИВОСТІ ГРАФІКІВ ПЕРЕДУВАННЯ

Оскільки стрілчасті графіки почали використовуватися раніше, у 50-х роках, а передування — у 60-х роках минулого століття, то природно, що свого часу перші набули більш значного поширення, особливо у нашій країні. Проте світова практика вказує на домінування сьогодні графіків передування з ряду причин:

1. Більш природним є зображення роботи у вигляді прямокутника.
2. Графіки передування легше створювати, оскільки спочатку можна зобразити всі прямокутники — роботи, а потім означити логічні зв'язки між ними. Це неможливо за використання стрілчастих графіків, де роботи позначаються вузлами початку і кінця, які зумовлюються логічними зв'язками.
3. Для графіків передування легше створювати комп'ютерні програми, які сьогодні використовують або тільки графіки передування, або обидва графіки — передування і стрілчастий з алгоритмом переходу від одного до другого.
4. Від графіків передування простіше перейти до діаграм Гантта, які є формою календарного планування.
5. Побудова графіків передування полегшується створенням WBS, оскільки спочатку визначають всі роботи, а потім встановлюють логічні зв'язки між ними.
6. Ці графіки уможливають урахування частково паралельного виконання робіт.

Спинімося на цій властивості графіків передування докладніше.

У попередніх прикладах побудови сіткових графіків розглядався тільки один тип зв'язку між роботами, а саме тип «кінець — початок». Він передбачає, що наступна робота розпочинається після повного завершення попередньої. У реальному житті навіть послідовні роботи можуть виконуватися частково паралельно, що дозволяє скорочувати терміни виконання проекту. Якщо проілюс-

трувати це на прикладі проекту організації комп'ютерного центру, то стає очевидним, що роботу з доставки і монтажу устаткування можна виконувати частково паралельно з підготовкою приміщення під це устаткування.

Залежно від сутності проектів діаграми передування дають змогу використовувати такі типи зв'язку між роботами:

- 1) кінець — початок (*finish to start — F—S*);
- 2) початок — початок (*start to start — S—S*);
- 3) кінець — кінець (*finish to finish — F—F*);
- 4) початок — кінець (*start to finish — S—F*);
- 5) гамак (*Hammock — H*).

1) кінець — початок (F—S) (рис. 6.11)

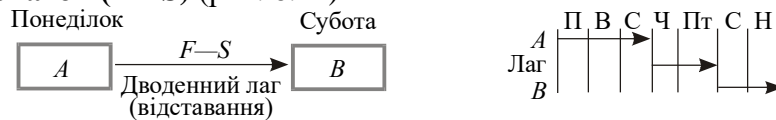


Рис. 6.11. Зв'язок «кінець — початок»

Це найпоширеніший тип зв'язку: робота *B* (наприклад, пробний запуск устаткування) не може розпочатися, поки не закінчиться робота *A* (монтаж устаткування). Якщо між роботами має бути перерва, то це вказується на графіку як лаг.

2) початок — початок (S—S) (рис. 6.12)

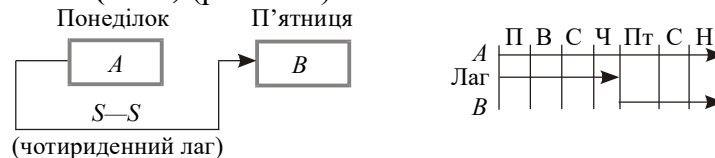


Рис. 6.12. Зв'язок «початок — початок»

Ця схема демонструє зв'язок між датами початку двох робіт. Такий зв'язок використовується для скорочення термінів робіт перекриттям їх у часі. Вони пов'язані у випадку відстрочки початку роботи *B*. Наприклад, якщо робота *A* полягає у пофарбуванні підлоги у всіх кімнатах, а робота *B* — у монтажу меблів в одній із кімнат, то між початком першої і другої робіт повинно пройти чотири дні (з урахуванням часу на висихання підлоги у першій кімнаті).

3) кінець — кінець (F—F) (рис. 6.13)

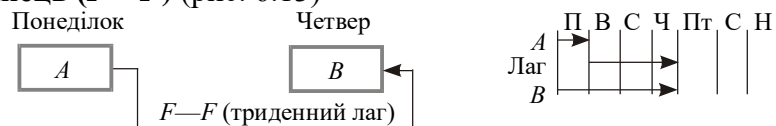


Рис. 6.13. Зв'язок «кінець — кінець»

Ця схема демонструє зв'язок між завершенням двох робіт. Робота *B* має завершитися через три дні після закінчення роботи *A* (наприклад, виготовлення і фарбування конструкції: не можна фарбувати, поки не виготовлено, а на пофарбування треба чотири дні).

4) початок — кінець (S—F) (рис. 6.14)

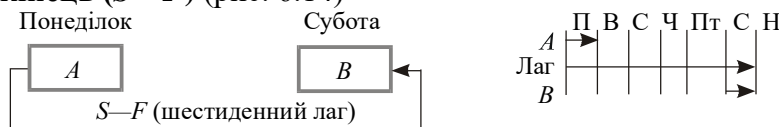


Рис. 6.14. Зв'язок «початок — кінець»

На цій схемі відображено зв'язок між початком *A* і кінцем *B* (щоб визначити сумарний термін виконання двох робіт). Наприклад, якщо автомобіль взяли напрокат на шість днів, то роботи з доставки у певний пункт і повернення мають бути закінчені у ці строки. Така залежність трапляється рідко.

5) гамак (H)

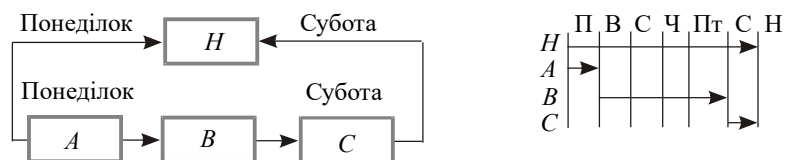


Рис. 6.15. Зв'язок «гамак»

Цей тип зв'язку (рис. 6.15) використовується, аби поєднати кілька видів діяльності в одну, і застосовується для контролю по ключових точках (кінець етапу, а не окремі роботи). Наприклад, якщо в рамках виконання консультаційного проекту є етап виїзду на підприємство, який складається з робочої наради (робота *A*), зустрічей із фахівцями (робота *B*) і підсумкової для цього етапу зустрічі з керівництвом (робота *C*), то керівник проекту може розглядати його як одну роботу.

6.5. СІТКОВЕ ПЛАНУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Оскільки характерною рисою проектів є їхня унікальність, то дуже часто буває складно визначити точно тривалість виконання окремих робіт, тому потрібно брати до уваги невизначеність термінів виконання окремих робіт проекту. Розгляньмо на прикладі, як це здійснюється.

Проект впровадження у виробництво нової продукції

Щоб розширити ринок збуту й одержати додаткові прибутки, підприємство вирішило розпочати виробництво тостера. Необхідні роботи та логічний зв'язок між ними показано у табл. 6.3. Кінцевий результат — доповідь з рекомендаціями стосовно організації виробництва і збуту цього товару.

Як бути з тривалістю виконання робіт? Якщо роботи повторюються у різних проектах, можна скористатися експериментальними або статистичними даними для одержання відповідних оцінок часу. Для абсолютно унікальних проектів тривалість робіт розглядається як випадкова змінна з відповідним розподілом імовірності.

Таблиця 6.3

ПЕРЕЛІК РОБІТ ЗА ПРОЕКТОМ ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО НОВОГО ВИРОБУ — ТОСТЕРА

Код роботи	Робота	Попередня робота
<i>A</i>	Розробити конструкторську пропозицію	—
<i>B</i>	Підготувати зразок	<i>A</i>
<i>C</i>	Розробити план дослідження ринку	—
<i>D</i>	Підготувати рекламні матеріали	<i>A, C</i>
<i>E</i>	Визначити рівень витрат	<i>B</i>
<i>F</i>	Провести дослідження ринку	<i>B, C, D</i>
<i>G</i>	Підготувати звіт про результати досліджень	<i>F, E</i>
<i>H</i>	Підготувати доповідь-презентацію	<i>G</i>

Щоб урахувати ймовірність терміну виконання робіт, потрібно одержати три оцінки можливої тривалості для кожної роботи. Це:

- **оптимістичний час (*a*)** — термін виконання роботи, якщо все буде забезпечено ідеально;
- **найбільш імовірний час (*m*)** — очікуваний термін виконання роботи за нормальних умов;
- **песимістичний час (*b*)** — термін виконання роботи, якщо виникнуть суттєві перешкоди.

Три оцінки часу дають змогу менеджеру висловити свої припущення щодо найбільш імовірного часу на виконання роботи і потім відобразити невизначеність, запропонувати кращий (оптимістичний) і гірший (песимістичний) варіант оцінки часу (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

ОЦІНКА ТРИВАЛОСТІ РОБІТ (У ТИЖНЯХ)

Код роботи	Оптимістичний час	Найімовірніший час	Песимістичний час	Очікуваний час	Варіація
A	5	6	13	7	1,77
B	3	4	5	4	0,11
C	1	2	3	2	0,11
D	2	3	4	3	0,11
E	0,5	2	4	2	0,34
F	4	6	14	7	2,78
G	1	1,5	5	2	0,45
H	0,5	1	1,5	1	0,03

Повернімося до нашого прикладу. **Очікуваний час виконання робіт обчислюється за формулою:**

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}. \quad (6.11)$$

Наприклад, для роботи A: $t = \frac{5 + 4 \times 6 + 13}{6} = 7$ (тижнів).

Для визначення можливих коливань або мінливості цих значень використовуємо відому статистичну міру мінливості — **дисперсію, або варіацію значень часу на виконання робіт:**

$$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2. \quad (6.12)$$

Значення очікуваного часу і варіацій наведені у табл. 6.4.

Як бачимо, чим більша різниця між оптимістичним і песимістичним часом, тим більше σ^2 , тобто зростає ступінь невизначеності в оцінці тривалості робіт. Ці розрахунки базуються на припущенні, що невизначеність часу на виконання роботи можна отримати β -розподілом імовірності.

Проставляємо очікуваний час виконання робіт на сітковому графіку як фіксовані тривалості виконання робіт (рис. 6.16). Після цього визначаємо критичний шлях:

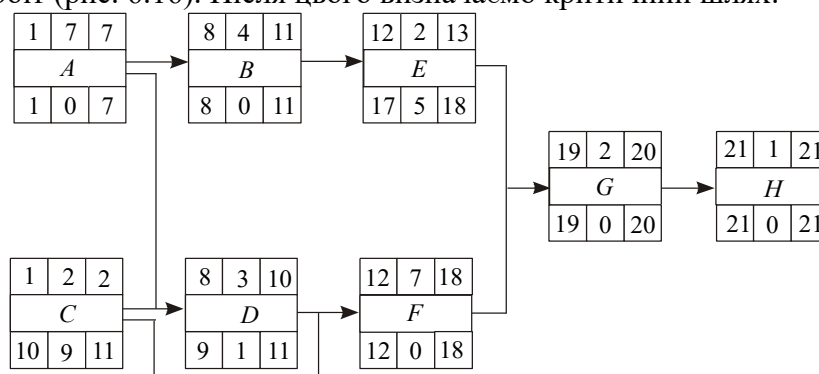


Рис. 6.16. Сітковий графік проекту розробки нового тостера

Критичний шлях — A — B — F — G — H.

Термін виконання — 21 тиждень.

Як впливатиме невизначеність в оцінках тривалості робіт на загальну тривалість виконання проекту?

Оскільки роботи критичного шляху визначають загальний термін виконання проекту, мінливість цих робіт впливатиме на мінливість часу виконання проекту в цілому. Інші роботи мають запас часу, і тому їх коливання не впливають на загальну тривалість.

Якщо позначити тривалість проекту в цілому як T , то

$$T = t_A + t_B + t_F + t_G + t_H.$$

Варіація загального часу визначається сумою варіацій робіт критичного шляху:

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_F^2 + \sigma_G^2 + \sigma_H^2 = 5,14.$$

За умов незалежності термінів виконання окремих робіт стандартним відхиленням σ :

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{5,14} = 2,27.$$

Це припущення полягає в тому, що розподіл часу (T) завершення проекту є нормальним, дзвоноподібним (рис. 6.17):

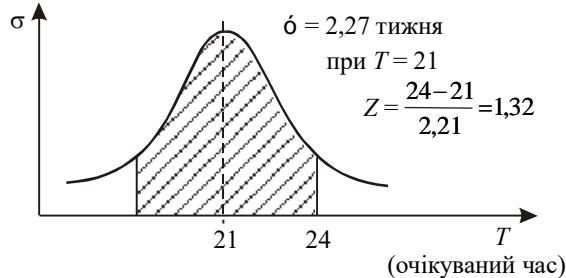


Рис. 6.17. Розподіл часу завершення проекту

Маючи цей розподіл, можемо обчислити ймовірність завершення проекту в установлені строки. Наприклад, якщо ми встановили $T \leq 24$ тижні, шукаємо значення $Z = \frac{24 - 21}{2,27} = 1,32$.

Маючи таблицю нормального розподілу бачимо, що ймовірність виконання проекту за 24 тижні становить 0,8132. Таким чином, хоча зміна терміну виконання робіт може викликати збільшення строку завершення проекту, тобто перевищити 21 тиждень, можемо сподіватися на високу ймовірність завершення його скоріше ніж за 24 тижні.

Отже, сіткові графіки ми можемо використати для планування проектів з невизначеними оцінками часу виконання, оцінки тривалості проекту ймовірності завершення проекту в бажаний термін.

6.6. МЕТОДИ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Визначення за допомогою сіткових графіків критичного шляху і тривалості виконання робіт інколи показує, що обчислені терміни перевищують планові завдання. Виникає потреба скорочення окремих робіт для забезпечення запланованого строку виконання проекту. Цю процедуру ще називають оптимізацією сіткового графіка.

Менеджер проекту може використовувати такі **методи скорочення тривалості робіт**:

- 1) перерозподіл ресурсів від некритичних до критичних робіт (з метою скорочення терміну їх виконання) в межах запасу часу;
- 2) зміна логічних зв'язків (там, де це можливо): замість послідовних — паралельні;
- 3) нове обчислення тривалості робіт критичного шляху (у міру надходження більшої інформації);
- 4) зміна режиму роботи (замість п'ятиденного тижня — шести- або семиденний), проте потрібно враховувати зниження продуктивності праці й збільшення витрат на оплату праці;
- 5) якщо внутрішні ресурси перевантажені, — використання субпідрядників (або тимчасових працівників);
- 6) зміна засобів транспортування матеріалів (якщо через застосовувані спричиняється затримка): замість залізниці або кораблів — літаки;
- 7) технічні зміни, які скорочують тривалість виконання роботи і спрощують її зміст (альтернативні матеріали, інші засоби складання тощо);
- 8) матеріальне стимулювання — премії за скорочення тривалості робіт;
- 9) підвищення рівня кваліфікації, яке підвищує ефективність праці;
- 10) поліпшення умов праці і мотивація (з використанням теорій Маслоу, Херцберга, Мак-Грегора);

11) якщо головні критерії — час і витрати, то скорочується обсяг робіт.

Зазвичай усі ці шляхи потребують збільшення ресурсів (використання додаткових працівників або позаурочного часу), що призводить до підвищення витрат на проект. Тому менеджер проекту кожного разу має шукати компроміс між скороченням часу виконання робіт і економією додаткових витрат на проект. При цьому він повинен враховувати «поведінку» різних витрат (рис. 6.18): прямі витрати, які становлять до 80 % усіх витрат за проектом, із скороченням тривалості виконання робіт збільшуються (треба залучати більше працівників, техніки та ін.), а накладні (орендна плата, амортизаційні нарахування тощо) — скорочуються. Як видно з рис. 6.19, можна знайти таку тривалість проекту, яка дозволяє мінімізувати сукупні витрати для здійснення запланованих робіт. Проте якщо час є пріоритетом «номер один» і постає завдання скоротити терміни виконання, що їх показав початковий сітковий графік, виникає потреба скорочення строків за рахунок збільшення витрат шляхом перегляду первісного сіткового графіка.

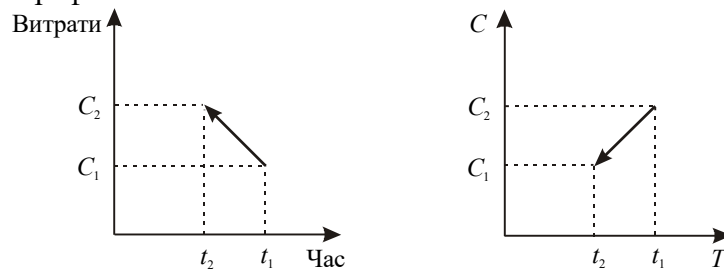


Рис. 6.18. Динаміка проектних витрат у часі:
а) прямих; б) непрямих

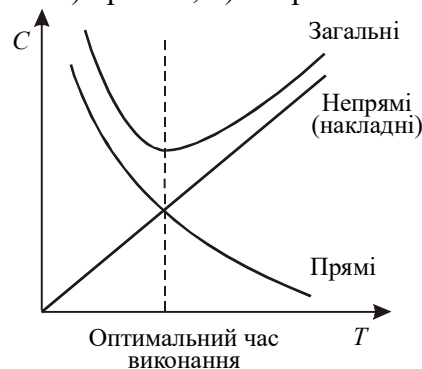


Рис. 6.19. Поведінка сукупних витрат

Як вирішується ця проблема, розгляньмо на прикладі проекту заміни устаткування на виробничій дільниці. Характеристика робіт подана у табл. 6.5.

Таблиця 6.5

ХАРАКТЕРИСТИКА РОБІТ ЗА ПРОЕКТОМ ЗАМІНИ УСТАТКУВАННЯ

Код роботи	Робота	Попередня робота	Тривалість, днів
A	Демонтаж першого верстата	—	3
B	Встановлення і наладка нового верстата	A	7
C	Демонтаж другого верстата	—	3
D	Встановлення і наладка нового верстата	C	6
E	Випробування роботи системи	B, D	2

Сітковий графік проекту з усіма параметрами зображено на рис. 6.20. Критичний шлях складається з робіт A, B, E, тривалість проекту — 12 днів.

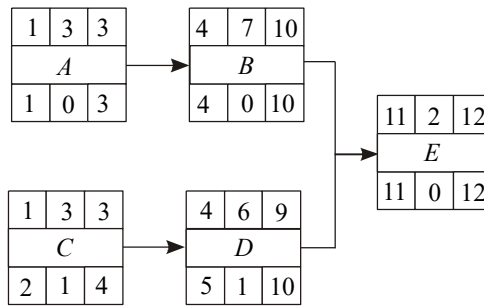


Рис. 6.20. Сітковий графік проекту заміни устаткування

За прийнятим завданням треба закінчити роботи за 10 днів. Це можна забезпечити скороченням тривалості окремих робіт за проектом, для чого треба визначити, які саме роботи доцільно скорочувати і якою мірою. Тому потрібна інформація, на яку величину можна скоротити тривалість виконання кожної роботи і які додаткові витрати для цього потрібні. Менеджер проекту повинен визначити:

- 1) розрахункові витрати по роботах при нормальному або очікуваному їх виконанні;
- 2) тривалість робіт за умов максимального скорочення їх за рахунок додаткових ресурсів (тобто мінімально можлива тривалість робіт);
- 3) розрахункові витрати на виконання робіт за умов максимального скорочення часу їх завершення.

Повернімося до нашого прикладу. У табл. 6.6 (графи 2—5) наведена інформація, необхідна для подальших розрахунків.

Таблиця 6.6

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРИВАЛОСТІ Й ВИТРАТ ПО РОБОТАХ ПРОЕКТУ ЗАМІНИ
УСТАТКУВАННЯ

Код роботи	Тривалість роботи, дні		Витрати, грн		Максимальне скорочення тривалості, дні	Питомі витрати на скорочення тривалості, грн/день
	нормальна	мінімальна	За нормальної тривалості	за скороченої тривалості		
A	3	2	400	700	1	300
B	7	4	1000	1600	3	200
C	3	1	400	1000	2	300
D	6	4	1000	1800	2	400
E	2	1	600	1100	1	500
Усього			3400	6200	—	—

Для обчислення значень шостої і сьомої граф скористаємося такими розрахунками.

Якщо t_i — нормальна тривалість i -ї роботи, t_i^* — тривалість i -ї роботи за умов максимально можливого скорочення, то M_i — максимально можливе скорочення тривалості роботи:

$$M_i = t_i - t_i^* \quad (6.13)$$

Якщо C_i — розрахункові витрати на виконання i -ї роботи за нормальних умов і термінів виконання;

C_i^* — витрати на виконання i -ї роботи в умовах максимального скорочення її тривалості за рахунок додаткових ресурсів, то в розрахунку на один день питомі витрати на скорочення тривалості i -ї роботи (K_i) обчислюються за формулою:

$$K_i = \frac{C_i^* - C_i}{M_i} \quad (6.14)$$

Наприклад, якщо нормальна тривалість роботи B $t_b = 7$ днів за витрат $C_b = 1000$ грн., а мінімальна тривалість $t_b^* = 4$ дні за витрат $C_b = 1600$ грн., то

$$M_e = 7 - 4 = 3 \text{ дні};$$

$$K_e = \frac{1600 - 1000}{3} = 200 \text{ грн. на день.}$$

Для здійснення подальших кроків у скороченні тривалості виконання робіт за нашим проектом зробимо **припущення щодо пропорційності**: будь-яка додаткова частка скорочення часу виконання роботи потребує такої самої частки додаткових витрат.

Так, якщо роботу *B* вирішено скоротити на 1,5 дня, то додаткові витрати = 200 грн. × 1,5 = 300 грн., а загальні витрати = 1000 + 300 = 1300 грн.

Інформація про питомі витрати на скорочення робіт (граф 7 табл. 6.6) підводить до запитання: тривалість яких робіт скорочувати? Як бачимо на рис. 6.21, у менеджера проекту, який перебуває у точці *A* із початковим рівнем тривалості виконання проекту і відповідних витрат, є три альтернативи скорочення тривалості робіт за проектом:

1) він може, скорочуючи некритичні роботи, опинитися у точці *D*, що призведе до зростання витрат, проте не вплине на тривалість виконання усього проекту;

2) скорочення критичних робіт (точка *B*), яке вплине на скорочення тривалості часу виконання проекту й зростання витрат, проте до обмеженого рівня, оскільки можуть виникнути нові критичні шляхи, до яких увійдуть некритичні у минулому роботи;

3) скорочення усіх робіт у межах старого і нового критичних шляхів, щоб досягти нової тривалості проекту, якій відповідає точка *C*.

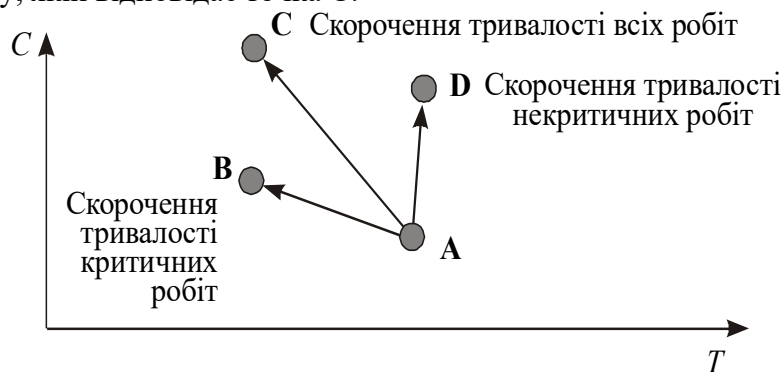


Рис. 6.21. Можливі напрями й наслідки скорочення тривалості проектних робіт

Зрозуміло, що необхідно обчислювати багато варіантів. Для цього краще використовувати спеціальні комп'ютерні програми або ж лінійне програмування. Проте у будь-якому випадку дійовим залишається такий **алгоритм скорочення тривалості робіт за проектом**:

1. Визначити критичний шлях.
2. Визначити роботи в межах критичного шляху, які потрібно скоротити.
3. Визначити пріоритетність скорочення робіт:
 - а) роботи з найменшими витратами на скорочення на один день;
 - б) роботи, які найлегше скоротити;
 - в) роботи, скорочення яких найефективніше вплине на тривалість виконання проекту.
4. Скоротити роботи на один день і подивитися, чи не утворився новий критичний шлях.

Що ж до нашого прикладу, то скорочення тривалості робіт за проектом вимагає передусім скорочення роботи *B*, оскільки вона є критичною з найменшими питомими витратами на скорочення (див. табл. 6.6). Але, відповідно до пункту 4 наведеного вище алгоритму, скорочення роботи *B* на один день утворює новий критичний шлях, до якого входять уже роботи *C*, *D*. Продовжуючи ці дії, виявимо, що остаточним, найбільш економічним, варіантом зменшення тривалості здійснення проекту до 10 днів буде скорочення роботи *B* на 2 дні з додатковими витратами у сумі 400 грн. і робіт *C* або *A* на один день з додатковими витратами 300 грн. Таким чином, нова тривалість проекту у 10 днів обійдеться компанії у додаткових 700 грн.

Розглянуті вище різноманітні аспекти сіткового планування дозволяють забезпечити перший етап планування проекту у часі, продовженням якого є календарне планування.

6.7. КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ

Календарне планування проекту, яке полягає у визначенні календарних дат виконання всіх робіт, ставить за мету координацію діяльності залучених до проекту виконавців для забезпечення його успішного завершення, створення умов задля реагування на ринкові можливості та вчасного надходження доходів, що гарантує ефективність інвестицій.

Календарний план як перелік тільки планових параметрів проектних робіт втрачає свій сенс без порівняння з фактичними термінами їх виконання, тому частіше ведуть мову про **календарні графіки**.

Календарний графік відбиває планові й фактичні дані про початок, кінець і тривалість кожного робочого елементу WBS.

У ньому також відмічається можлива гнучкість у даті початку роботи без ускладнення виконання усього проекту (тобто запас часу по некритичних роботах). Для найскладнішого календарного графіка записується чотири версії для дат початку, кінця, тривалості та запасу: рання, пізня, запланована календарна, фактична.

Цілі календарного графіка: забезпечити вчасне надходження фінансування; координувати надходження ресурсів; вчасно забезпечити потрібні ресурси; передбачити у різні моменти рівень потрібних фінансових витрат і ресурсів та раціональний розподіл їх між проектами; забезпечити вчасне виконання проекту.

Види календарних графіків. Існує два прийнятних шляхи подання календарного графіка: табличний — з переліком робіт із зазначенням тривалості їх виконання; діаграмний (балочні діаграми, або діаграми Гантта).

У таблиці вміщується перелік робіт на певному рівні WBS із датами початку, кінця, тривалості по кожній з робіт. Цей спосіб дає необхідну інформацію для планування і контролю, проте йому бракує наочності.

Розгляньмо проект ремонту центральної кімнати будинку. У табличній формі календарний план матиме такий вигляд (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Код роботи	Робота	Тривалість, дні	Дата початку	Дата кінця
A	Купити матеріали	2	1.06	2.06
B	Пофарбувати стелю	4	3.06	6.06
C	Пофарбувати стіни	4	3.06	6.06
D	Пофарбувати дерев'яні частини	5	3.06	7.06

Цей же графік робіт можна подати у вигляді балочної діаграми, або, як її ще називають, **діаграми Гантта**, за ім'ям німецького інженера, який вперше запропонував цей інструмент календарного планування проектів на початку ХХ століття.

Як бачимо з рис. 6.22, **діаграма Гантта є наочним джерелом проектної інформації:**

- які роботи є критичними, а які — некритичними;
- який запас часу мають некритичні роботи;
- коли мають розпочинатися і завершуватися за планом проектні роботи;
- якими є логічні зв'язки між роботами;
- яким є фактичне виконання робіт на певну дату.

Робота	Показник	Поточна дата							
		Понеділок, 1.06	Вівторок, 2.06	Середа, 3.06	Четвер, 4.06	П'ятниця, 5.06	Субота, 6.06	Неділя, 7.06	
A	План								
	Факт.								
B	План								
	Факт.								
C	План.								
	Факт.								
D	План								
	Факт.								

Умовні позначення:

- критична робота;
- некритична робота;
- запас часу.

Рис. 6.22. Діаграма Гантта

Позитивні риси діаграми Гантта: легко будується і читається; дозволяє наочно подати перебіг виконання робіт за проектом; дає змогу легше зрозуміти ідею запасу часу і його використання; є передумовою календарного планування потреб у ресурсах; є умовою визначення грошових потоків; є засобом планування і контролю; може бути використана для взаємопов'язування і поширення інформації; є ключовим документом у процесі прийняття рішень.

За умов збільшення розмірів і складності проектів для вирішення цих питань тільки діаграми Гантта стає недостатньо, оскільки не завжди з її допомогою можна простежити вплив скорочення або збільшення часу виконання окремих робіт на інші роботи. Крім того, перед тим, як роботу розмістити на діаграмі, треба розглянути і вирішити три питання:

- логічний зв'язок між роботами;
- тривалість робіт залежно від ресурсів, що використовуються;
- розподіл ресурсів між роботами залежно від їх наявності.

Тому календарне планування потребує не тільки визначення термінів виконання робіт, але й узгодження їх із станом забезпечення необхідними ресурсами та можливістю фінансування.

ТЕМА 7. ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ І ВИТРАТ

7.1. ОЦІНКА І ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ

Під ресурсами в проекті розуміють робочу силу, техніку (машини, устаткування), матеріали і грошові кошти. Це різноманітні товари, необхідні для виконання робіт, що є обов'язковою умовою здійснення будь-якого проекту. На жаль, дуже часто при здійсненні проектів власними силами підприємства не планують належним чином і не наділяють проектну команду необхідними ресурсами, що потім призводить до негативних наслідків — невиконання основних цілей проекту щодо часу, якості, обсягів.

Тому дуже важливим для менеджера у цій сфері є оцінка і складання плану потреб у ресурсах, термінів їх отримання й забезпечення повного та ефективного використання. Він має вирішити проблему виконання робіт за проектом з необхідним рівнем якості, витрачаючи мінімально можливі час, ресурси і кошти.

Одне із важливих питань — як пов'язати календарне планування робіт із плануванням потреб у ресурсах. Як правило, **основна проблема полягає у відповідності наявної і необхідної робочої сили**, оскільки інші види ресурсів легше забезпечити на необхідному рівні. Ідеальна ситуація — коли потреби в ресурсах збігаються з їх наявністю. На жаль, в управлінні проектами це трапляється дуже рідко, тому потрібно шукати компроміс.

Якщо потреба в ресурсах перевищує можливості, існують три шляхи її вирішення:

- відкласти (затримати) роботу в межах запасу часу;
- скоригувати терміни їх виконання відповідно до обмежених ресурсів (тобто якщо ресурси лімітовані, заздалегідь обмежені, то треба змінити календарний план);
- скоригувати інтенсивність використання ресурсів у межах встановленого часу (якщо дати змінити не можна, то збільшуємо, наприклад, тривалість робочого дня).

Оцінка обсягу необхідних ресурсів безпосередньо залежить від обсягу робіт, який треба виразити у трудомісткості. Число працюючих визначається за формулою:

$$K_p = \frac{T}{\Phi_{\text{кор}}}, \quad (7.1)$$

де T — трудомісткість роботи; $\Phi_{\text{кор}}$ — корисний фонд часу одного працівника.

Далі необхідно зіставити цю чисельність із запланованою тривалістю роботи. Так, якщо на певну роботу треба витратити 120 людино-днів, то цю потребу можна задовольнити по-різному:

- 12 люд. × 10 днів;
- 6 люд. × 12 днів;
- 4 люд. × 30 днів;
- 3 люд. × 40 днів.

Якщо час і сукупні витрати вже визначено, то завдання полягає в тому, щоб узгодити ресурси з цими обмеженнями. При цьому потрібно брати до уваги такі чинники:

- обмеженість простору лімітуватиме чисельність людей, які працюють у даному приміщенні;
- обмежений доступ до об'єкта веде до необхідності узгодити відповідні потреби в матеріалах та устаткуванні (спорудження будинку на схилі гори);
- обмежена кількість комп'ютерів і машин;
- вимоги безпеки праці, що не дозволяють позаурочні роботи;
- продуктивність часто безпосередньо залежить від ефективності керівництва.

Визначення сукупної потреби в людських ресурсах визначається за допомогою таблиці по кожному виду професії (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ У ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСАХ

Код роботи	Вид ресурсу	Необхідна кількість у день, <i>чол.</i>	Тривалість використання ресурсу	Термін початку використання ресурсу
A	тестувальник	8	2 дні	0
	(прізвище)		(може бути меншою, ніж тривалість усієї роботи)	(різниця між початком роботи за графіком і початком використання ресурсу)

Якщо на одну роботу треба більше ніж один вид ресурсу, то кожний вид ресурсу показують окремим рядком і визначають сумарну потребу окремо по кожному виду ресурсу.

7.2. ПОБУДОВА РЕСУРСНИХ ГІСТОГРАМ

Після того як ресурси визначені й скоординовані з календарним планом, треба зіставити їх із наявними ресурсами фірми.

Потрібно взяти до уваги:

- нормальну продуктивність праці (з урахуванням рівня підготовки і кваліфікації);
 - існуючі зобов'язання стосовно інших проектів (якщо з одного джерела береться робоча сила);
 - очікуваний рівень невиходів (через хвороби та інші причини, які інколи становлять близько 25 %);
 - збільшення обсягу ресурсів, що можливе за рахунок:
 - а) позаурочних годин;
 - б) використання субпідрядників;
 - в) зміни режиму роботи за проектом, що зумовить зміну планів по ресурсах.
- Ці шляхи вимагають більших затрат, що потрібно враховувати під час їх оцінки. Наявність ресурсів доцільно подати за допомогою таблиці:

Таблиця 7.2

КАЛЕНДАР ТА ОБСЯГИ НАЯВНИХ РЕСУРСІВ

Вид ресурсу	Наявна кількість у день, чол.	Дата початку	Дата кінця
тестувальник	12	1.12	30.12
—	12	9.01	31.01

Як бачимо з таблиці, під час різдвяних свят зазначений ресурс відсутній.

На підставі наведеної інформації маємо гістограму наявності ресурсів (рис. 7.1).

Отже, таблиця і гістограма не пов'язуються з роботами, а просто фіксують кількість наявних ресурсів у розрізі календарного часу. Вони дають змогу проконтролювати, чи не заплановані якісь роботи у періоди, коли відсутні ресурси (державні, релігійні свята і т. ін.).

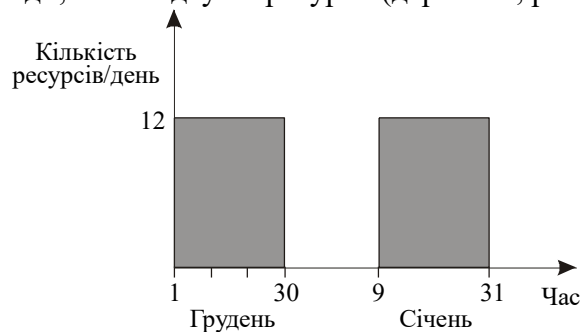


Рис. 7.1. Гістограма наявності ресурсів

Гістограма потреби у ресурсах подібна до стовпчикових діаграм, де по горизонтальній осі вказуються календарні терміни, по вертикальній — щоденна кількість необхідних для виконання усіх робіт ресурсів по кожній професії окремо. Вона дуже широко застосовується у плануванні проектів, оскільки є наочною, її легко зрозуміти і поєднати з іншими аспектами планування. Для її побудови треба мати:

- календарний графік для ранніх строків (робимо припущення, що намагаємося виконувати всі роботи якомога раніше);
- прогнози потреби у ресурсах у розрізі робіт.

Гістограма ресурсів будується виходячи з потреби по всіх роботах додаванням (табл. 7.3).

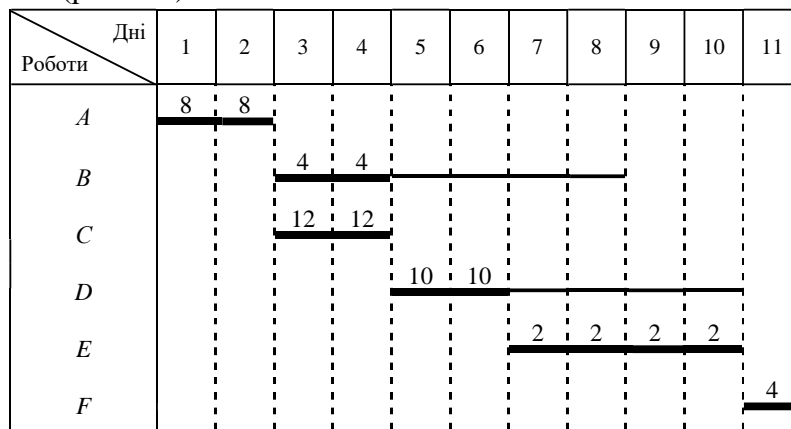
Таблиця 7.3

ПОТРЕБА У тестувальниках

Робота	Дата початку	Дата кінця	Необхідний ресурс на день, чол.
A	1	2	8
B	3	4	4

<i>C</i>	3	4	12
<i>D</i>	5	6	10
<i>E</i>	7	10	2
<i>F</i>	11	11	4

На підставі показників цієї таблиці будується календарний графік потреби у певному ресурсі по всіх роботах (рис. 7.2).



Умовні позначення:

— робота; — запас часу.

Рис. 7.2. Календарний графік потреби у ресурсі

Зіставлення необхідних і наявних ресурсів дає змогу визначити нестачу або надлишок їх. У наведеному прикладі протягом третього і четвертого дня, коли паралельно виконуються роботи *B* і *C*, нестача ресурсів становить 4 чол. (необхідна чисельність — 16 тестувальників, наявна — 12), в інші дні спостерігається надлишок наявних ресурсів (рис. 7.3).

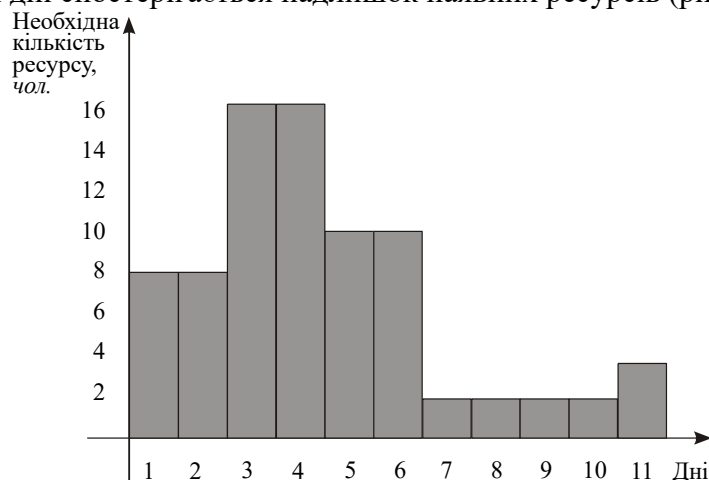


Рис. 7.3. Діаграма потреби у ресурсі

Нестача ресурсу призводить до збільшення тривалості виконання роботи, якщо на це не звернути уваги. Шляхами подолання означеної проблеми є:

- позаурочний час роботи (при цьому не треба залучати нових працівників, але знижується продуктивність наявних);
- збільшення робочих змін (зростає рівень використання устаткування, проте слід брати до уваги можливу кількість розміщення людей в обмеженому просторі);
- підвищення продуктивності праці (за допомогою освіти і тренування);
- принцип «зробив і пішов»: працівник може піти з робочого місця після завершення необхідного обсягу робіт (якщо навіть йому сплачують за робочий день або зміну), в такий спосіб роботи не будуть розтягуватись у часі;
- залучення субпідрядників (збільшується тимчасова робоча сила, але вона є дорожчою. Це також нагода зіставити продуктивність своїх працівників із залученими іззовні. Інколи вона підвищується, але треба слідкувати за якістю і моральним кліматом);

• крива навчання (з виконанням однакової роботи витрати часу знижуються у міру набуття навичок і зростання продуктивності праці робітників). Наприклад, якщо випускають серії подібних вимірювальних приладів, то витрати часу із кожною наступною серією скорочуються, як це бачимо з рис. 7.4.

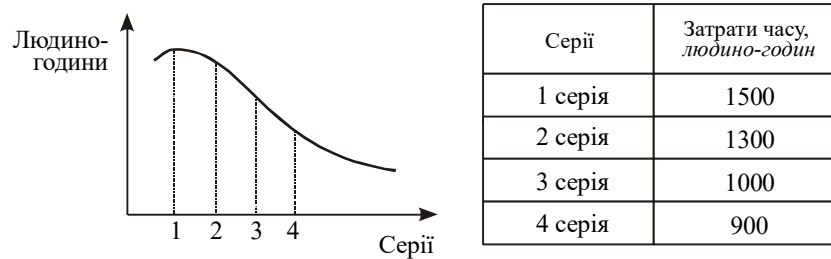


Рис. 7.4. Крива навчання

Надлишок ресурсів — це також проблема, оскільки непрацюючим треба все одно платити заробітну плату. Ці витрати можна скоротити шляхом:

- спрямування вільних ресурсів на виконання критичних робіт;
- виконання складових частин заздалегідь;
- установки устаткування заздалегідь;
- тренінгів персоналу на майбутнє;
- оцінки минулих проектів, аби передбачити тенденції у використанні ресурсів, і, відповідно, звільнення зайвих працівників.

Прибутковість компанії у довгостроковий період залежить від ефективності використання ресурсів.

7.3. МОДЕЛЮВАННЯ І КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ

Моделювання типу «що... якщо...» стало популярним засобом у менеджменті проектів. Воно дає змогу плановикам варіювати певні параметри і визначати вплив їх на проект. Ці процедури передбачені відповідним програмним забезпеченням.

Дані моделі використовують у таких ситуаціях: обмеженості часу; обмеженості ресурсів; — зміни режиму роботи (робочий тиждень збільшується на один день); збільшення кількості ресурсів; скорочення тривалості виконуваних робіт; поділу роботи на дві або більше частин; визначення додаткових затрат при використанні субпідрядників.

Таке моделювання дає змогу передбачити майбутнє і відкриває шлях до ефективного планування і контролю.

Згладжування ресурсних гістограм. Згладжування ресурсних гістограм має на меті поліпшити завантаження ресурсів (особливо коли їх не вистачає) зсуванням календарних строків виконання робіт у межах запасу часу.

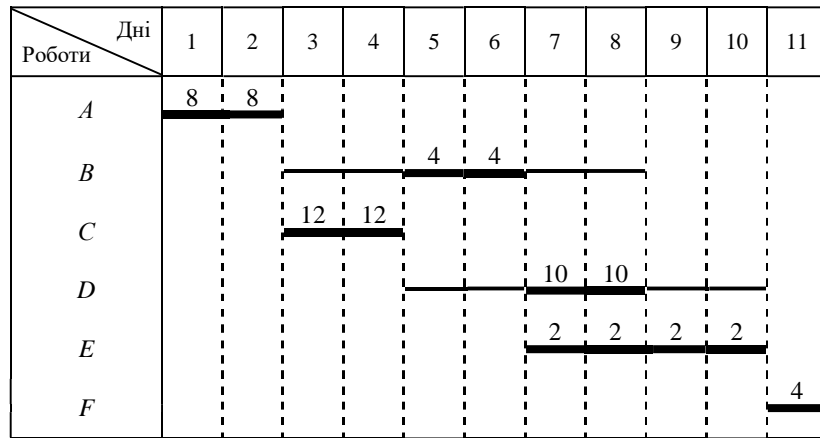
Перший крок — обрати ресурс, який підлягає згладжуванню, оскільки водночас неможливо змінити більш ніж один ресурс.

При цьому треба звернути увагу на: ресурс, який найбільш перевантажений; ресурс, який найбільше використовується у проекті; найменш гнучкий ресурс (який наймаємо з іншої компанії або навіть країни); ресурс, який потребує найбільших витрат по найму.

Після згладжування гістограми відповідного ресурсу необхідно перепланувати календарний план робіт і потребу в ресурсі.

Шляхи згладжування: зміна логічних зв'язків; зміщення некритичних робіт у межах запасу часу.

Якщо повернутися до попереднього прикладу (див. рис. 7.2), то робота *B* має чотири дні запасу і її можна на два дні змістити, що потребує зміщення роботи *D* також на два дні (рис. 7.5, 7.6).



Умовні позначення:

— робота; — запас часу.

Рис. 7.5. Календарний графік потреби у ресурсі після зміни календарних термінів у межах запасу часу

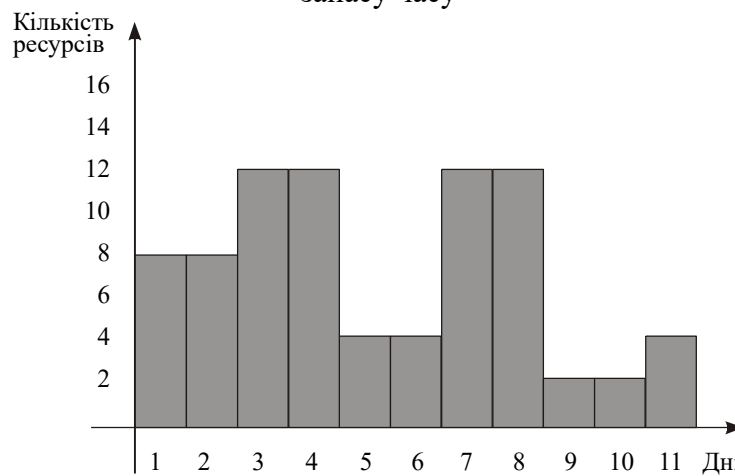


Рис. 7.6. Гістограма потреби у ресурсі після згладжування

Аналіз ресурсів потребує значної кількості математичних обчислень, тому, як правило, він виконується за допомогою комп'ютерних програм.

При цьому необхідно виконати три кроки:

крок 1-й: визначити, звідки можна взяти інформацію (тобто де міститься інформація про ресурси);

крок 2-й: встановити пріоритети у розподілі ресурсів. Хоча важко вести мову однозначно про «правильний» чи «оптимальний» розподіл ресурсів, при реалізації великих проєктів, коли неможливо в ручному режимі вирішити ці питання, користуються також шкалою пріоритетів:

1-й пріоритет — ранній початок (у кого він найбільш ранній);

2-й пріоритет — найменший запас часу по роботі;

3-й пріоритет — найбільша тривалість виконання роботи;

4-й пріоритет — порядковий номер.

Встановлюючи пріоритети, треба пам'ятати таке:

1. Під час виконання великих проєктів нереальним є дуже детально формувати календарний план на багато місяців уперед, оскільки зміни будуть неодмінно. Через те **ранньому початку робіт треба віддавати перевагу.**

2. Запас часу припускає можливість перенесення термінів виконання роботи, тому **пріоритет мають роботи з найменшим запасом часу, тобто такі, які є майже критичними.**

3. Тривалість і бюджет характеризують обсяг роботи, тому **ресурси скеровують насамперед на більші за розміром і більш дорогі роботи.**

4. Якщо неможливо дотриматися попередніх критеріїв, **встановлюють пріоритети за порядковим номером роботи;**

крок 3-й: розподіл ресурсів (після визначення пріоритетів).

Під час розподілу ресурсів використовують два базових методи: послідовний і паралельний.

Послідовний метод розподіляє ресурси між роботами відповідно до встановлених пріоритетів, кожного разу розглядаючи одну роботу за другою.

Паралельний метод розподіляє ресурси по всіх роботах водночас, але кожного разу на один день, зіставленням щоденної наявності ресурсів, потреби в них і тривалості робіт. При цьому менеджер повинен визначити, чи є можливим перервати виконання роботи і завершити її через певний час.

Ці дії потребують дотримання таких принципів:

1. З самого початку проекту потреба у ресурсах порівнюється з наявністю їх, розробляється календарний план по ранніх строках початку робіт.

2. Якщо немає ресурсу, щоб почати роботу в ранні строки, її зсувають на один день (або тиждень) у межах запасу часу і знову зіставляють наявність ресурсів з потребою в них. Цей процес триватиме доти, доки: а) потреба в ресурсах відповідатиме їх наявності; б) буде використано весь запас часу по роботах.

3. В останньому випадку використовують один із двох можливих підходів: 1) планування в умовах обмежених ресурсів; 2) планування в умовах обмеженого часу.

1. Планування в умовах обмежених ресурсів.

Якщо ресурс лімітований або його неможливо збільшити, необхідно подовжити тривалість роботи, поки цей ресурс стане доступним. Інколи це збільшує тривалість критичної роботи, тоді виконання проекту в цілому відкладається. Це можливо у таких ситуаціях: а) робота виконується в обмеженому просторі (ремонт кабіни ліфту); б) обмежені потужності (наприклад, кількість автомобілів для перевезення вантажу); в) обмежена кількість устаткування, тобто комп'ютерів, верстатів, підйомних кранів тощо; г) вимоги безпеки обмежують чисельність працюючих у певній зоні (фарбування будинку знадвору в люльці). Збільшення тривалості робіт може бути меншим, якщо використовувати заходи, що розглядалися стосовно регулювання нестачі у ресурсах.

2. Планування в умовах обмеженого часу.

Даний метод застосовують, якщо неможливо подовжити термін завершення виконання проекту.

У цьому разі треба задовольняти потреби у ресурсах (тобто нестачу ресурсів поновлювати за рахунок додаткового придбання їх). Такі ситуації можливі, коли: проект має суворі штрафи за невиконання у часі; проект є частиною іншого проекту з обмеженими у часі можливостями (ремонт річкової пристані до літньої бази відпочинку).

Оскільки строки таких проектів переносити неможливо, збільшують ресурси. Після закінчення аналізу і розподілу ресурсів треба переглянути початковий сітковий графік, оскільки деякі роботи в ході планування ресурсів мали бути перенесені. Потрібно також перевірити решту пов'язаних між собою документів: діаграми Гантта; бюджет; криві затрат; грошові потоки; план робочої сили; план поставчань.

Після кожного звітнього періоду календарний план робіт може змінюватися, що вимагає побудови й аналізу нових гістограм ресурсів. Нові плани і гістограми є базою для планування на наступний звітний період. Потрібно також пам'ятати, що коли компанія виконує водночас декілька проектів і необхідним є планування потреби в певних ресурсах по всіх проектах, то система кодування має передбачити різні коди робіт, щоб по різних проектах вони не були однаковими, інакше комп'ютер додасть ресурси, що призведе до суттєвих проблем.

Таким чином, планування ресурсів передбачає такі кроки: Оцінка потреби у ресурсах. Складання таблиці потреб у ресурсах по роботах. Складання таблиці наявності ресурсів. По-

будова ресурсної гістограми. Зіставлення потреби і наявності ресурсів, визначення їх нестачі або надлишків. Складання нового плану за допомогою прогнозу «що... якщо...». Згладжування ресурсних гістограм зміщенням робіт у межах запасу часу. За необхідності використання прийомів планування в умовах обмежених ресурсів або обмеженого часу. Перепланування календарного плану. Контроль і побудова нових ресурсних планів і гістограм.

7.4. ПЛАНУВАННЯ ЗАТРАТ

Як уже зазначалося, у полі зору менеджера проекту перебувають такі головні цілі виконання проекту, як час, обсяги, витрати, якість.

Ми вже розглянули, як плануються обсяги робіт, час і ресурси. Одним із найважливіших процесів є також планування затрат. Воно служить таким цілям:

1. **Необхідність здійснення контролю** (порівняння планових завдань з фактичними, визначення відхилень і прийняття відповідних дій). Для цього витрати мають бути деталізовані до найнижчого рівня робочої структури проекту.
2. **Визначення життєздатності проекту** (порівнянням витрат і доходів, уточненням їх на різних фазах виконання проекту).
3. **Одержання фінансування** (на основі порівняння витрат і доходів).
4. **Розподіл ресурсів** (відповідно до обсягів і змісту робіт).
5. **Оцінка тривалості робіт**. Тривалість робочих елементів визначається порівнянням обсягу кожного з них і наявними ресурсами. Тому визначення витрат необхідне для оцінок часу, і навпаки — оцінки часу дають змогу підрахувати затрати.
6. **Підготовка тендерів**. Фірми, які беруть участь у тендерах на виконання проектів, мають підрахувати витрати з метою:
 - прогнозування прибутків як різниці між ціною і витратами;
 - визначення ціни додаванням до витрат фіксованого відсотка прибутку;
 - передачі інформації по витратах клієнтам.

Точність оцінок для цих цілей може коливатися від $\pm 50\%$ для прийняття рішення про здійснення проекту і початок вивчення можливостей до $\pm 2\%$ при підготовці тендерів. Природно, що витрати на проведення цих оцінок зростають у міру зростання їх точності від 0,02—0,1 % вартості проекту у першому випадку до 5—10 % вартості в останньому.

Трьохспрямована структура проекту (поєднання WBS, OBS, CBS) визначає підхід до обчислення затрат по роботах, організаційних одиницях і видах затрат.

Хоча розрахунки зводяться до фінансових аспектів проекту, треба пам'ятати, що вони не можуть бути точно визначені без **попередньої** оцінки інших чинників: часу і ресурсів. Отже, необхідно передбачити вартісні параметри проекту, побудувавши його моделі. Якість і точність розрахунків залежить від наявного часу; доступної інформації; методу, який застосовують; досвіду і знань людей, відповідальних за проектні розрахунки.

Інформація для розрахунків може міститися у таких документах: інформація про обсяги робіт; контракти; специфікації; документи з оцінки ризику і невизначеності проекту.

Калькулювання — це деталізовані обчислення за проектом, що базуються на повній інформації, яка включає такі пункти: вид кінцевого продукту; схема робіт; список матеріалів; ціни субпідрядників і постачальників. На різних стадіях розробки проекту існує кілька основних типів розрахунків.

Концептуальна оцінка служить для первинного добору проектів. Вона ґрунтується на аналізі обмеженого обсягу робіт і дає рівень точності приблизно 75 %. Якщо концептуальна оцінка виявляє перспективність проекту, то виділяються додаткові кошти для здійснення стадії його розробки.

Оцінка доцільності може бути проведена без деталізації даних. Якщо вона базується на інформації про попередні проекти-аналоги, з таким самим обсягом робіт, то точність може бути підвищена до 90 %.

Для поліпшення якості інформації у цій оцінці можуть використовуватися такі методи:

- **аналіз вигод і витрат**, що базується на принципах:
 - а) критерій поліпшення Парето: «Проект має робити окремим суб'єктам краще, не роблячи нікому гірше»;
 - б) тест Хікса—Келдора: «Загальні вигоди мають перевищувати загальні витрати»;
 - в) тест на «бажання платити», що просто визначає, скільки клієнт заплатить за вашу продукцію;
- **аналіз потреб**, у якому використовується анкета, націлена на визначення поточної позиції фірми, її цілей і можливостей їх досягнення.

Остаточна оцінка ґрунтується на значному обсязі даних, включаючи розроблену схему робіт, деталізовані креслення і специфікації, прайс-листки продавців та огляди робіт. Така оцінка має рівень точності 95 %.

Калькулювання, за якого може бути досягнуто рівень точності 99 %, вимагає, однак, багато часу. Чим вищою є точність оцінки, тим вищі витрати на її проведення. Точність оцінки може обмежуватися розміром доходу компанії, а також часом на її проведення.

Види проектних витрат:

за методом віднесення на проектні роботи:

- **прямі**, безпосередньо пов'язані зі здійсненням проекту;
- **непрямі (накладні) витрати**, які не можна віднести прямо на роботу або проект;

за залежністю від обсягів проектних робіт:

- **постійні** витрати, що не залежать від обсягу робіт;
- **змінні**, які залежать від обсягу робіт.

Структура витрат

До витрат на виконання проекту включаються:

1. Трудові затрати — витрати на оплату праці людей, залучених до виконання проекту, зокрема конструкторів, постачальників та ін. Вони вважаються прямими витратами і безпосередньо стосуються до конкретної роботи. Витрати у грошовій формі обчислюються множенням кількості людино-годин на вартість однієї людино-години по кожному виду трудового ресурсу.

2. Матеріальні затрати — це прямі витрати як на створення кінцевого продукту, так і для робіт з виконання проекту. Наприклад, для проекту розвитку організаційної структури це будуть матеріальні затрати на навчальні програми, меблі для нових офісів, канцелярські товари для нової управлінської діяльності.

3. Вартість устаткування, врахована в проекті, залежить від способу його придбання:

- **закупівля устаткування** — можна придбати нове або старе устаткування. При цьому варто враховувати податки, вплив амортизації, страхування, експлуатаційні витрати (у тому числі експлуатацію приміщень);

- **оренда (прокат) устаткування** — у вартість оренди за одиницю часу входить багато видів названих вище витрат. Додатково варто враховувати транспортування, установку й демонтаж устаткування;

- **лізинг** — дає можливість отримати устаткування відразу, а платити за нього поступово. Крім того, лізинг дає певні податкові переваги.

4. Затрати на утримання й експлуатацію устаткування і приміщень. Ці витрати враховують частину вартості останніх у межах часу використання.

5. Субконтракти — враховують перелічені вище затрати зовнішніх субконтрактів.

6. Затрати на управління — матеріальні і трудові затрати на управління проектом. Вони містять оплату праці менеджерів проекту, витрати на утримання управлінських структур по проекту, інформаційних систем. За оцінками західних фахівців, для проекту у 10 млн доларів вони становлять приблизно 5 %, для проекту в 1 млрд доларів — 1 %, для проекту менш як 10 млн доларів ці затрати часто відносять до накладних витрат компанії в цілому, хоча це й не дуже точно.

7. Накладні та управлінські затрати, зокрема транспортні, складські, постачальницькі.

8. Виплати і податки — страхові, ліцензійні тощо.

Зведена оцінка витрат є комбінуванням та опрацюванням за стандартною схемою даних з різних джерел. Таблиця 7.4 показує стандартний формат такої оцінки.

Таблиця 7.4

ЗВЕДЕНА ІНФОРМАЦІЯ ЗАТРАТ ЗА ПРОЕКТОМ, грн.

Код роботи	Опис	Зарплата	Матеріали	Інші	Загалом
A		10	20	30	60
B		10	15	20	45
Загалом		20	35	50	105

Складання кошторисів на роботи — це процес планування по відповідних статтях усіх витрат, що виникають під час виконання проекту.

Кошторис витрат за проектом може складатися за такими статтями:

1. Сировина, матеріали, комплектуючі, напівфабрикати.
2. Пальне та електроенергія.
3. Основна та додаткова заробітна плата.
4. Відрахування на соціальні потреби.
5. Амортизація.
6. Інші витрати.

Методи оцінки витрат

Налічується кілька методів обчислення витрат, які так чи інакше базуються на даних попереднього досвіду. Головні з них такі:

1. Метод покровогого обчислення. Цей метод передбачає, що витрати залежать від кількості функцій або виробничої потужності підприємства. У галузях, де здійснюється проект, використовуються стандартні таблиці, які базуються на емпіричних даних щодо окремих видів затрат відносно співвідношення базової і запланованої потужностей підприємства. Ці коефіцієнти є різними для кожного рівня WBS виконання проекту.

2. Експоненціальний метод. Даний метод припускає, що витрати є пропорційними до потужності обладнання і підпорядковуються експоненціальному розподілу. Для хімічної промисловості це закон «2/3», для програмного забезпечення — закон «6/5» (витрати зростають пропорційно кількості інформаційних одиниць і збільшуються у 1, 2 рази).

3. Параметричні методи допускають, що всі витрати є пропорційними до базових витрат.

4. Оцінка за співвідношенням компонентів використовується, коли структура робіт однакова в різних проектах. Таким чином, витрати нового проекту можуть виражатися в процентному співвідношенні до вартості попереднього проекту або його робіт.

При обчисленні витрат треба враховувати **дію економії на масштабах**, яка співвідносить обсяги однакових робіт із затратами. Якщо обсяг роботи у два рази більший від обсягу попередньої, то витрати на неї не будуть подвоюватися з таких причин:

- неподільності непрямих постійних витрат;
- спеціалізації;
- технічного аспекту (зменшення витрат на одиницю продукції при використанні технічних особливостей виробництва);
- ефекту масштабу.

З іншого боку, коли організаційна структура зростає і стає більш бюрократичною, спостерігаються втрати на масштабах.

Індекси інфляції. Проектні витрати змінюватимуться з часом через вплив інфляції. Тому поточний проект можна порівнювати з проектом, роботи за яким завершені кілька років тому, тільки за допомогою спеціальних індексів.

Основна проблема полягає у тім, що ціни на різні товари змінюються по-різному. Ця проблема може бути вирішена шляхом розподілу сукупних витрат по проекту на окремі статті (табл. 7.5).

Таблиця 7.5

ОБЧИСЛЕННЯ ВИТРАТ З УРАХУВАННЯМ ІНФЛЯЦІЇ

Статті витрат	Сума витрат, тис. грн.	Рівень інфляції в 2001 р.	Витрати з урахуванням інфляції 2001 р., тис. грн.	Рівень інфляції в 2002 р.	Витрати з урахуванням інфляції 2002 р., тис. грн.
Зарплата	50,000	10,0 %	55,000	6,0 %	59,400
Матеріали	40,000	15,0 %	46,000	5,0 %	48,300
Усього	90,000	12,2 %	101,000	6,6 %	107,700

Якість розрахунків може бути поліпшено в ході виконання проекту, коли стає доступною більш точна і деталізована інформація.

Календарне планування витрат

Календарне планування охоплює не тільки визначення календарних термінів виконання робіт, узгодження їх із наявними ресурсами, а й календарне планування витрат, або бюджету, з метою подальшого контролю їх і прийняття відповідних рішень.

Повернімося до нашого проекту заміни устаткування на виробничій дільниці (розділ 6, табл. 6.5). Припустимо, що кожна робота цього графіка відповідає елементу CBS. Оцінки витрат на роботи разом із очікуваним часом запишемо у вигляді таблиці 7.6.

Таблиця 7.6

РОЗПОДІЛ ЗАТРАТ ПО РОБОТАХ ПРОЕКТУ ЗАМІНИ УСТАТКУВАННЯ

Код роботи	Тривалість, дні	Затрати, грн.	
		на всю роботу	на один день
A	3	400	133
B	7	1000	143
C	3	400	133
D	6	1000	167
E	2	600	300
Усього		3400	—

Приміром, витрати на роботи лінійно залежать від тривалості їх виконання, тобто витрати на роботу вимірюються як результат множення постійного коефіцієнта витрат на тривалість роботи. Наприклад, для роботи B затрати — 1000 грн., тривалість — 7 днів, коефіцієнт витрат — 143 грн./день. Ці коефіцієнти розраховуємо і занесемо до табл. 7.6. Звернімося до сіткового графіка і термінів виконання робіт. Будуємо розподіл витрат по ранніх термінах виконання (напівжирним). Аналогічно визначаємо потрібні затрати по пізніх строках (рис. 7.7).

Роботи	Дні											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	133	133	133									
B				143	143	143	143	143	143	143	143	143
C	133	133	133									
D				167	167	167	167	167	167	167	167	167

<i>E</i>											300	300
											300	300
Витрати по днях	266	266	266	310	310	310	310	310	310	143	300	300
	133	266	266	276	310	310	310	310	310	310	300	300
Наростаючим підсумком	266	532	798	110	141	172	203	234	265	280	310	340
	133	399	665	940	125	156	187	218	249	280	310	340
				8	8	8	8	8	8	0	0	0
					0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 7.7. Календарне планування витрат за проектом

На основі проведених розрахунків будемо графік бюджету для ранніх і пізніх термінів проекту (наростаючим підсумком) (рис. 7.8):

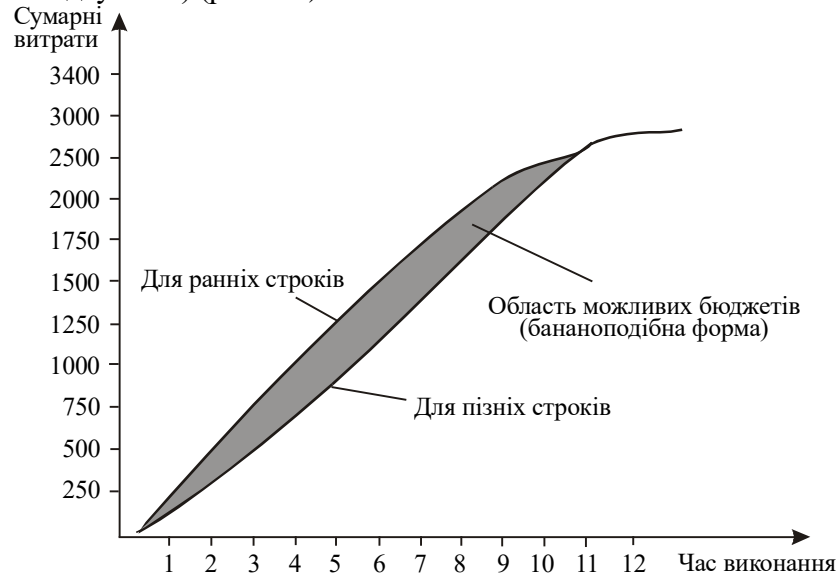


Рис. 7.8. Бананоподібна крива розподілу бюджету проекту в часі

Графік ілюструє так звану **бананоподібну криву**, яка характеризує для кожного проміжку часу найменшу та найбільшу потребу у фінансуванні проекту. Вона узгоджується з можливостями організації з фінансування і в разі необхідності ще раз коригуються терміни виконання робіт, враховуючи не тільки забезпеченість їх ресурсами, а й можливість профінансувати ці ресурси.

ТЕМА 8. КОНТРОЛЬ ПРОЕКТУ

8.1. МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ПРОЕКТУ

Як уже зазначалося, функції планування і контролю проектів взаємопов'язані: спочатку розробляються і плануються всі параметри проекту, потім він виконується згідно з цим планом. Паралельно здійснюється контроль проекту зіставленням фактичного рівня показників із запланованим, за необхідності план переглядається або коригується.

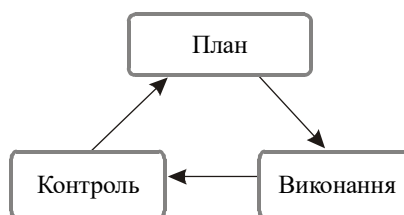


Рис. 8.1. Взаємозв'язок планування і контролю проектів

Виходячи зі схеми (рис. 8.1), яка показує нерозривний зв'язок між плануванням і контролем, побудуємо цілісну **модель планування і контролю проекту** (рис. 8.2).

Ця модель містить такі елементи:

1. Визначення проекту: створення WBS.
2. Систему оцінки WBS.
3. Планування: організації; систем; кодування; CTR-каталог; календарні, ресурсні та витратні плани.
4. Виконання і контроль: збір інформації (даних); аналіз; оцінка; звітування; прийняття рішень і виконання.
5. Систему контролю за змінами.

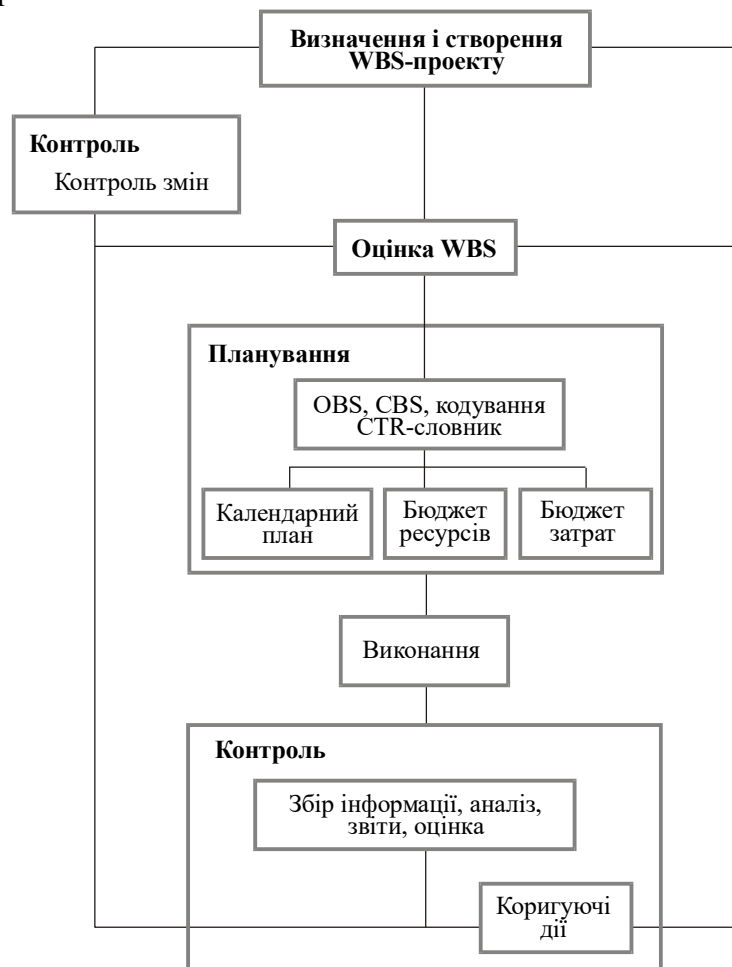


Рис. 8.2. Модель планування і контролю проектів [15]

1. Визначення проекту дає змогу розглянути, що являє собою проект, що потрібно зробити, аби досягти його мети. Воно містить такі складові:

1. Цілі проекту.
2. Стратегія виконання проекту.
3. Обсяг робіт.
4. WBS та її кодування.
5. Специфікації.
6. Приблизний календарний план (початок, кінець, найважливіші контрольні етапи, точки).
7. Орієнтовний бюджет.

2. Оцінка WBS. Вона містить оцінку вхідної інформації, необхідної для подальшого планування календарних строків, ресурсів і затрат.

3. Планування проекту. Передбачає створення: 1) OBS, CBS; 2) системи кодування проекту; 3) CTR-каталогу.

Ці роботи можна виконувати під час оцінки, до або протягом складання планів і підписання контрактів.

4. Контроль. У міру здійснення проекту накопичується інформація та аналізується хід його виконання, на підставі чого готуються звіти. Це робиться, аби вжити відповідних заходів у разі відхилень або виникнення проблем. Ефективний контроль також потребує порівняння фактичних даних із оцінними та плановими. При цьому дуже важливо оцінки давати у тій самій структуризації, на підставі WBS, що і плани та їх контроль.

5. Система контролю за змінами. Як зазначалося, жоден проект не виконується без змін, тому треба передбачити систему контролю за змінами, яка б виконувала такі функції:

1) передування процесу прийняття рішень на підставі вагомих критеріїв процесу виникнення або впровадження змін;

2) моніторинг і звітування щодо головних наслідків змін.

Система контролю за змінами поширюється на всі елементи плану і структурована відповідно до OBS, CBS та їх кодування.

Контроль — це процес перевірки виконання плану і вжиття заходів для усунення відхилень.

Як уже наголошувалося, **запорукою успішного контролю є:**

1. *Ефективне планування* — фіксує певні точки, вузли або дані для контролю. Якщо плани часто змінюються, їх важко контролювати (плани завжди виконуватимуться, оскільки їх змінюватимуть).

2. *Ефективне звітування* — має відповідати таким вимогам:

а) складатися за структурою і змістом планів (у протилежному випадку окремі групи і менеджери оцінюватимуть різні показники);

б) мають бути визначені критерії контролю;

в) інструментарій контролю має бути простим і зрозумілим. Члени команди повинні витратити якомога менше часу на заповнення звітів.

Добре, якщо на звіт по кожному періоду витрачається не більш як одна година, інакше люди справедливо нарікатимуть, що їх відволікають від продуктивної праці.

Простий і зрозумілий інструментарій означає:

- одноаркушевий звіт у розрізі WBS;

- звіт виконання плану за визначеними критеріями, що потребує простих обчислень або відповідей типу «так» чи «ні»;

- розміщення звітів на тому самому аркуші, що й плани (для цього у планах передбачається місце, а інколи — навіть можливі відповіді);

- г) звіти повинні мати певну періодичність (а не готуватися тільки тоді, коли виникає привід для обговорення). Періодичність залежить від: тривалості проекту; стадії проекту; ризику і можливості провалу; рівня звітування.

На початку довгострокового проекту можна звітуватися один раз на шість тижнів, а ближче до кінця — щотижня або навіть щоденно;

- д) звіти треба обговорювати на формальних (офіційних) зборах.

Обговорення у неформальній обстановці, за кавою, безумовно, має значення для зміцнення проектної команди, але не для контролю. Формальні збори мають порядок денний і головуючого. Для забезпечення ефективності й незначної тривалості таких зборів потрібно зосередити обговорення на визначенні проблем і відповідальних за їх вирішення. Проте не потрібно намагатися вирішити проблеми безпосередньо на зборах;

- е) звіти мають стимулювати творче обговорення проекту з метою розробки можливих шляхів і дій для усунення відхилень.

3. *Ефективний підсумковий огляд.* На підставі фактичних даних команда визначає, чи відповідає хід виконання проекту запланованим параметрам, і якщо ні — підраховує розміри і наслідки можливих відхилень (в основному у розрізі часу і витрат). Звіти використовуються для прогнозування кінцевих витрат і часу, а також величини відхилення їх від запланованих, оскільки можливі зростання їх призведуть до необхідності коригування проектної діяльності.

4. *Ефективні дії.* Щоб усунути проблеми, команда має вжити ефективні заходи, аби подолати відхилення. Це може бути перегляд плану з огляду на відхилення або застосування дій для припинення цих тенденцій і скорочення або усунення відхилень. Ефективні дії потребують:

а) здатності обчислення впливу будь-яких змін у плані на результат виконання проекту. Це інколи називають аналізом «що... якщо...» («what... if...»), котрий має відстежити вплив змін на одному рівні на решту елементів, пов'язаних з ним, і на проект загалом;

б) рішення щодо вживання коригуючих заходів. Це залежить від менеджерів, їхнього авторитету, влади мотивувати і переконувати команду. Для цього потрібно сформувати у членів команди почуття відповідальності за досягнення спільної мети та допомогти їм зрозуміти, чим це вигідно для виконавців.

Планування сприяє розвитку групової роботи, оскільки передбачає кооперацію, співробітництво і взаємозалежність виконавців, інтеграцію під час виконання проекту.

Контроль по-іншому впливає на мотивацію працівників. Традиційна точка зору полягає в тому, що без ефективної системи контролю виконання проекту робота зайнятих у ньому людей обов'язково уповільнюватиметься, стане неефективною. Як наслідок — збільшуватимуться терміни виконання робіт і витрати на проект. Тому контроль розглядається як умова підвищення продуктивності праці.

Проте існує інша мотиваційна функція контролю, яка справляє більший вплив на виконання проекту. В процесі планування і контролю люди отримують чіткі цілі, яких вони мають досягти за умови ефективної роботи, а також поточну інформацію про те, як вони працюють (у тому числі й порівняно з іншими членами проектної команди). Це сприяє мотивації на досягнення особистих цілей у межах загального плану проекту.

Контроль проекту має ще дві, так би мовити, «посмертні» (тобто після завершення проекту) функції: по-перше, він допомагає в суді, коли ставляться певні вимоги, висуваються претензії якоїсь із сторін, що трапляється дуже часто. Тоді інформація, отримана в ході контролю за виконанням плану про певні зміни, є аргументом як для захисту, так і для звинувачення; по-друге, щоб мати певний досвід і передбачати причини успіхів і провалів майбутніх проектів, треба робити завершальний аналіз ходу виконання кожного проекту. Необхідна інформація для цього може бути одержана в процесі планування і контролю.

8.2. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Одним із найважливіших елементів контрольного циклу є аналіз перебігу виконання проекту. Раніше найпоширенішим був **аналіз відхилень**, який проводився за формулою:

$$\Delta П = П_{факт} - П_{план}, \quad (7.1)$$

де $\Delta П$ — відхилення показника;

$П_{факт}$ — фактичний рівень показника;

$П_{план}$ — запланований рівень показника.

Найчастіше визначались відхилення: фактичної дати початку від запланованої; фактичної дати кінця від запланованої; фактичної тривалості виконання від запланованої; фактичних витрат від запланованих; фактичної трудомісткості від запланованої; фактичних затрат підрозділу від запланованих; фактичного відсотка завершення від запланованого.

Наприклад, на певну дату планові витрати за проектом становлять 480 тис. грн., а фактичні — 510 тис. грн., тобто відхилення — 30 тис. грн. Але це не дає нам інформації про те, чи є затрати на виконаний обсяг вищими або нижчими від запланованих; якими будуть кінцеві витрати на проект; як іде виконання робіт стосовно планового графіка; яким буде ймовірний час завершення проекту.

Порівнянням цих показників за наведеною методикою визначають відсоток виконання, проте дуже часто ці оцінки є нереалістичними і ненадійними.

Підсумовуючи, можна виокремити такі недоліки цього методу: аналізує минуле і не спрямований у майбутнє; не визначає рівня виконання чітко і просто; недостатньо гнучкий і чутливий, аби визначити проблему на ранній стадії; неефективно використовує усі наявні дані;

визначення відсотка виконання має високий ступінь суб'єктивності й ненадійності; не визначає тренди; не інтегрує календарне планування і плани витрат, тому змішуються ефекти відхилень у часі й витратах та їх взаємодія; не структурований і не персоніфікований, аби сприяти індивідуальній звітності й відповідальності.

Щоб запобігти цим недолікам, у сучасному управлінні проектами широко застосовують **метод скоригованого бюджету** (earned value), який базується на обчисленні планового, скоригованого і фактичного бюджетів виконання проекту. **Скоригований бюджет** — це планові витрати, що їх обчислено на фактично виконаний на певну дату обсяг робіт.

Розгляньмо на прикладі, як обчислюється та оцінюється виконання проекту за цим методом. Нехай після закінчення першого тижня виконання проекту менеджер проекту отримав таку інформацію: за планом за 1-й тиждень проектна команда мала виконати 80 % обсягів певної роботи, яка коштує 800 грн. Фактично було зроблено 70 % цієї роботи і витрачено при цьому 680 грн. за планом на кінець 1-го тижня бюджет складав:

$$\begin{aligned}C_{пл} &= 640 \text{ грн. } (C_{пл} = C_{пл}^n \cdot Q_{пл}); \\C_{ф} &= 680 \text{ грн.}; \\C_{ск} &= 560 \text{ грн. } (C_{ск} = C_{пл}^n \cdot Q_{ф}),\end{aligned}$$

де $C_{пл}$ — плановий бюджет на певну дату;

$C_{пл}^n$ — плановий бюджет на весь проект (або роботу);

$Q_{пл}$ — запланований обсяг робіт на певну дату, %;

$C_{ф}$ — фактичний бюджет на певну дату (береться зі звіту);

$C_{ск}$ — скоригований бюджет на певну дату;

$Q_{ф}$ — фактичний обсяг виконаних робіт на певну дату, % (береться зі звіту).

Бюджет усього проекту становить 2400 грн., термін виконання — чотири тижні. Оцінюємо хід виконання проекту стосовно бюджету за допомогою коефіцієнта по витратах K_v :

$$K_v = \frac{C_{ск}}{C_{ф}} = \frac{560}{680} = 0,824.$$

Тобто з кожної реально витраченої гривні за планом члени команди мали витратити лише 0,824 грн. Якщо такі тенденції збережуться і надалі, то за прогнозом вартість усього проекту становитиме:

$$C^{\text{прогн}} = \frac{2400}{0,824} = 2913,$$

де $C^{\text{прогн}}$ — прогнозна оцінка вартості усього проекту.

Як бачимо, перевищення бюджету проекту може становити 513 грн.

Оцінка своєчасності виконання проекту ведеться за відповідним коефіцієнтом K_t :

$$K_t = \frac{C_{ск}}{C_{пл}} = \frac{560}{640} = 0,875.$$

Знайдений рівень свідчить про наявність відставання у проектних термінах, яке може призвести до того, що виконання всього проекту затягнеться і за прогнозом вимагатиме 4,8 тижня:

$$T^{\text{прогн}} = \frac{4}{0,875} = 4,8 \text{ тижня},$$

де $T^{\text{прогн}}$ — прогнозні терміни виконання проекту.

Крім аналітичного, ці дані можна використати для графічного аналізу проекту за допомогою так званих **S-подібних кривих** (рис. 8.3).

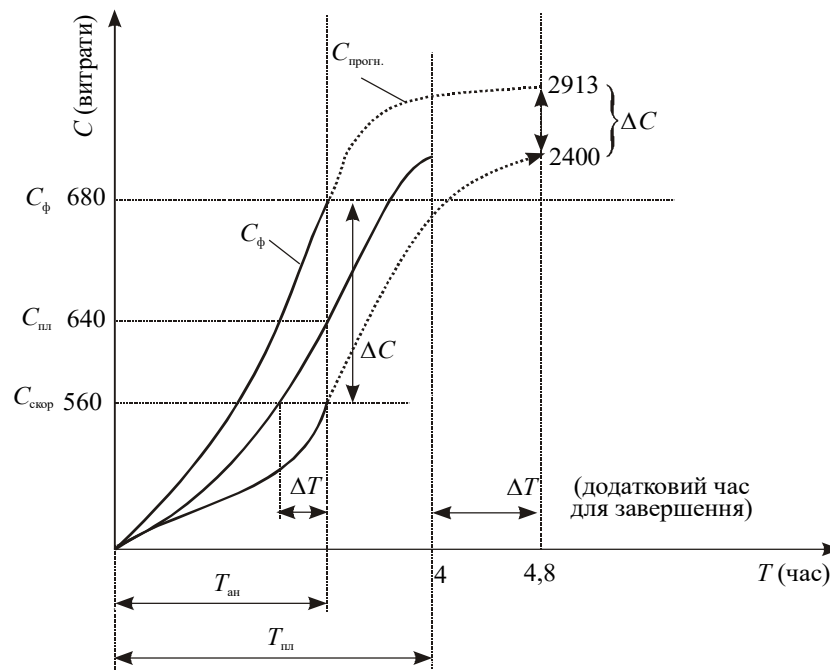


Рис. 8.3. Визначення показників виконання проекту за допомогою S-подібних кривих

Як бачимо з графіка, якщо тенденції, що спостерігаються після завершення першого тижня проектних робіт, матимуть місце, то бюджет за проектом буде перевищено на 513 грн., а терміни збільшаться майже на тиждень.

8.3. ПРОГНОЗУВАННЯ ОСТАТОЧНИХ ВИТРАТ

Прогнозування остаточних витрат по всьому проекту або його частинах у розрізі елементів робочої і витратної структур має важливе значення для керівника проекту та менеджерів і відіграє значну роль у прийнятті рішення про закриття проекту після його початку. Незалежно від причин така інформація запитується одразу, як тільки починаються роботи. Ці оцінки мають дуже важливе значення, проте є небезпека механістичного і суб'єктивного підходів.

Метод, який ми розглянемо, — **метод прогнозування остаточних затрат** для окремих сегментів проекту — ґрунтується на екстраполяції фактичних даних про хід виконання проекту на певну дату. Може бути використаний для оцінки та прогнозування:

- 1) окремих затрат по роботах, що розпочинаються;
- 2) елементів WBS, що розпочалися;
- 3) затрат по підрозділах, які розпочали роботу;
- 4) остаточних затрат на проект у цілому.

Повернімося до наведеного вище прикладу. Як було підраховано, коефіцієнт по витратах становить $K_B = 0,824$.

Планові витрати для робіт, що залишилися ($C_{зал}$), визначаються як різниця між плановим бюджетом на весь проект і скоригованим бюджетом на кінець періоду, що оцінюється (у нашому прикладі — на кінець першого тижня):

$$C_{зал} = C_{пл}^n - C_{ск} = 2400 - 560 = 1840 \text{ грн.}$$

Враховуючи тенденції, які склалися, прогнозна оцінка витрат по роботах, що залишилися ($C_{зал}^{прогн}$) визначається за формулою:

$$C_{зал}^{прогн} = \frac{C_{зал}}{K_B} = \frac{1840}{0,824} = 2233 \text{ грн.}$$

Таким чином, обчислення показують, що витрати на роботи проекту, що залишилися, можуть бути перевищені на 393 грн. ($2233 - 1840$).

Прогнозні остаточні витрати на проект визначаються як сума залишкових прогнозних витрат і фактичних витрат по вже виконаних роботах:

$$C^{\text{прогн}} = C_{\text{зал}}^{\text{прогн}} + C_{\text{ф}} = 2233 + 680 = 2913 \text{ грн.}$$

Отже, важливо підкреслити, що метод дає змогу не тільки прогнозувати остаточні витрати по роботах, які вже розпочалися, а й визначати витрати по майбутніх роботах на підставі тенденцій, що склалися по попередніх роботах або ж по даному підрозділу.

Наприклад, якщо проектна група A має виконати наступну роботу із запланованими витратами 2000 грн., а $K_{\text{в}}$ по попередніх роботах у цій групі дорівнює 0,85, то прогнозні витрати по наступній роботі цієї проектної групи становлять:

$$C^{\text{прогн}} = 2000 : 0,85 = 2350 \text{ грн.}$$

Звіт по витратах на _____ (дата)

Проект (назва)

Компанія

Підрозділ

WBS код:

Відділ

Менеджер по затратах (посада, прізвище)

OBS код:

Елементи витрат	Поточний період				З початку року				Витрати по завершенні робіт				
	Плановий бюджет	Скоригований бюджет	Фактичний бюджет	Відхилення		Плановий бюджет	Скоригований бюджет	Фактичний бюджет	Відхилення		За планом	Очікувані	Відхилення
				Скоригований	Скоригований				Скоригований	Скоригований			
Прямі трудові													
Накладні													
Матеріали													
Послуги													
По субконтрактах													
Адміністративні													
Усього													
Трудомісткість													
Показники за поточний період				K_v		З початку року:				K_v			
				K_t						K_t			

Існує три методи прогнозування остаточних витрат на проект в цілому:

1. На основі середнього індексу K_v по всіх роботах, на певну дату (1-й приклад).
2. На основі K_v по підрозділу (2-й приклад).
3. На основі K_v елемента WBS на певну дату (тобто по окремій роботі аналогічно попереднім прикладам).

Таким чином, застосування сучасних методів контролю дає змогу:

1. Аналізувати хід виконання проекту у розрізі часу, затрат, робіт, які виконуються, і залучених підрозділів як в цілому, так і по окремих періодах.
2. Прогнозувати остаточні витрати і час як по розпочатих роботах, так і по наступних і вживати відповідні заходи для усунення небажаних відхилень у майбутньому.

Інформація щодо стану справ по роботах проекту на певну дату міститься у відповідних звітах (табл. 8.1).

8.4. ЗВІТУВАННЯ І КОНТРОЛЬ ЗА ЗМІНАМИ

Після того, як проведено аналіз, треба підготувати відповідні звіти і тут виникає, особливо для великих проектів, досить поширена проблема перенасиченості інформацією, цифрами, коли менеджери проектів оперують сотнями показників, а комп'ютери видають сотні аркушів звітів щомісяця. Для організації відповідної системи звітування потрібно дотримуватися таких принципів:

1. Система звітування має бути побудована таким чином, аби подавати менеджеру кожного рівня інформацію, релевантну його функціям і відповідальності, — не більше і не менше.

При підготовці звітів слід давати більш детальну додаткову інформацію та аналіз по тих показниках, де є відхилення від плану.

2. Систему інформування і звітування треба будувати у розрізі WBS і OBS. Більш докладна інформація надається по відхиленнях для того, щоб сконцентрувати увагу і зусилля на проблемах, які справляють значний вплив на витрати й час виконання проекту.

3. Система інформування і звітування має ґрунтуватися на чіткій системі кодування у розрізі WBS, OBS, CBS. Це дає змогу у подальшому комбінувати і консолідувати необхідні показники (у розрізі робіт або підрозділів).

4. Основним елементом системи інформування і звітування під час здійснення контролю має бути звіт про витрати. Він має форму, наведену у табл. 8.1.

5. Потрібно побудувати систему звітів. Завдяки цьому керівництво компанії одержує консолідовані звіти по всіх проектах, що виконуються, замовники і партнери — звіти по відповідних проектах, менеджер групи креслень — по всіх проектах, у яких задіяно цю групу, і т. ін.

6. Система звітування має бути пристосованою до відстежування і виявлення джерела негативних відхилень.

Друга проблема — контроль за змінами у проекті. Зміни в обсягах проекту — чи не одна з найголовніших причин зростання вартості проекту і збільшення часу його виконання. Дуже часто ці зміни підвищують витрати на 50 % і більше. Тому однією з найважливіших і, на жаль, не дуже приємних функцій менеджера проекту є контроль за змінами у проекті.

Ці зміни впливають на виконання проекту таким чином: підвищують затрати; спричиняються до затримки виконання проекту; знижують продуктивність праці виконавців робіт; погіршують стосунки між членами команди.

Може бути зруйнована система контролю, якщо планові показники не будуть скориговані з урахуванням змін.

Зміни можуть виникати на будь-якій стадії виконання проекту і мати такий зміст і наслідки:

1. Зміни у конструкції або обсягу проекту на стадії розроблення. Це природно, але дуже часто вони приймаються без належної оцінки наслідків у розрізі часу і вартості. Після затвердження конструкції ці зміни виявляються надто дорогими.

2. Пізні зміни у конструкції. Це зміни, які коштують найбільш дорого. Вони виникають як наслідок помилок на стадії розробки конструкції або намагань замовника відповідно до вимог часу використати новітні досягнення у технології, що призведе до збільшення обсягу робіт.

3. Зміни на вимогу безпеки або законодавства. Їх керівники проекту зобов'язані робити.

4. Зміни для підвищення прибутковості та фінансової віддачі від проекту (результати їх досить проблематичні). Питання про доцільність цих змін вирішується вищим керівництвом компанії відповідно до її політики. Дуже важко точно обчислити вартість змін і майбутні грошові потоки, NPV та IRR.

5. Зміни — це значна сфера конфліктів, особливо всередині компанії. Менеджери з виробництва прагнуть внести свої зміни, інколи доцільні, інколи надмірні; конструктори — свої (наприклад, у розмірах устаткування). Зусилля менеджера проекту спрямовані на усунення недоцільних змін і встановлення чіткої межі між «повинно» і «бажано», запровадження тільки тих змін, які необхідні для виконання визначених обсягів і вимог безпеки.

Для контролю за змінами і послаблення конфліктів усередині та між компаніями потрібно домагатися того, щоб:

1) вище керівництво підтримувало менеджерів проекту у забороні бажаних, але необов'язкових змін;

2) менеджери проекту чітко визначали початкову конструкцію та обсяги робіт за проектом;

3) на певній стадії проекту припинялися будь-які зміни, тобто «заморожувався» проект. Що раніше це відбудеться, то меншими будуть витрати і часові наслідки внесення змін;

4) була запроваджена система контролю за змінами.

Система контролю за змінами вирішує такі завдання:

- визначає зміни відносно початкового обсягу;
- прогнозує витрати, час і вплив цих змін на інші роботи;
- фіксує інформацію щодо їх запровадження;

- інформує про них вище керівництво;
- запроваджує систему вирішення суперечностей з мінімальними конфліктами.

Систему контролю за змінами інколи називають «прогнозуванням трендів», «контролем відхилень», «контролем за формами». Дуже важливо запровадити її якомога раніше. За цією системою готуються тижневі або місячні огляди на стадіях конструювання і постачань. Контроль здійснюється за допомогою оперативного звітування щодо змін та обговорювання їх необхідності і наслідків (стосовно затрат і часу) у колі провідних спеціалістів.

Для створення системи контролю за змінами треба зробити такі кроки:

1. Встановити початковий обсяг, специфікацію, параметри, визначити графік виконання проекту.
2. Визначити зміни стосовно до початкових показників, повідомляти про них тих, кого це стосується, й оцінювати їхні наслідки.
3. Аналізувати, приймати або відхиляти ці зміни.
4. Запроваджувати ці зміни.

Здійснювати систему контролю допомагає стандартизований документ — **вимога щодо зміни** (рис. 8.4). У цьому документі: визначається зміна, описуються і вказуються витрати, елементи роботи, яких це стосується; вказуються причини змін; наводиться прізвище ініціатора зміни, ставиться його підпис; розкриваються приблизні наслідки і вказуються сегменти, на які вплинуть ці зміни; дається оцінка впливу означеної зміни на календарний план виконання проекту і на витрати; наводиться класифікація причин змін з метою післяпроектного аналізу (наприклад, вимога клієнта, пізні зміни до конструкції, помилки у конструкції, підвищення прибутковості тощо).

Останнє, на чому треба загострити увагу, — обов'язкова інтеграція системи контролю за змінами із системою контролю та інформування.

ПРОПОЗИЦІЯ ПРО ВНЕСЕННЯ ЗМІН ДО ПРОЕКТУ			
Автор пропозиції		Пропозиція №	
Частина проекту (елементу проекту) яка підлягає змінам			
Креслення №	Специфікація №	Частина №	Позначення
Обґрунтування змін		Опис змін	
Код і характеристика змін, наприклад: взаємозамінність		Усі	
Ціна		Терміни поставки	
Продуктивність		Інше	
Документація до змін		Технологічне обладнання до змін	
Показники, які підлягають змінам, наприклад		— технічні вимоги; — терміни і витрати; — інші	
Клас змін		Пріоритети змін	
Думка зацікавлених учасників проекту			
Запланований термін введення / Зміни дійсні з ...			
Зміни запропоновані		(Підпис / Дата)	
Оцінка		(Підпис / Дата)	
Рішення про прийняття змін		(Підпис / Дата)	

Рис. 8.4. Уніфікований формуляр «Пропозиція про внесення змін до проекту» [9]

ТЕМА 9. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТІ

9.1. ПОНЯТТЯ ЯКОСТІ В КОНТЕКСТІ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Проект вважається успішним, якщо завершений у передбачений термін, відповідає встановленим вимогам щодо обсягів та якості, а його вартість не перевищує запланованої у бюджеті. Якість — один із найважливіших параметрів проекту поряд з часом, вартістю і ресурсами. Щоб визначити тривалість і бюджет проекту, треба задати необхідну кількість днів і вказати суму коштів. Але як визначити якість у контексті проекту?

Слово «якість» часто вживають для позначення елітарності, високої вартості, відповідності найвимогливішим побажанням споживачів. Міжнародний стандарт ISO 8402 визначає якість як сукупність властивостей і характеристик об'єкта, що гарантують його можливість задовольняти явні та неявні потреби споживачів.

У вітчизняній і російській практиці управління проектами заведено виділяти чотири ключових аспекти якості [7]:

1. Якість продукту проекту як відповідність ринковим потребам і сподіванням споживачів. Цей аспект якості досягається завдяки точному та ефективному визначенню потреб і очікувань замовників з метою їх задоволення.

2. Якість розробки і планування проекту. Цей аспект якості досягається завдяки детальній і ретельній розробці самого проекту і його продукту.

3. Якість виконання робіт за проектом відповідно до планової документації. Цей аспект забезпечується завдяки дотриманню відповідності реалізації проекту його плану, а також забезпеченню розроблених характеристик продукції проекту і самого проекту.

4. Якість ресурсів, що залучаються до виконання проекту. Досягається завдяки якісному матеріально-технічному забезпеченню проекту упродовж усього його життєвого циклу.

У зарубіжній практиці стосовно якості проекту виділяють два основних елементи [15]:

1. Відповідність цілям проекту.
2. Відповідність вимогам споживачів.

Відповідність цілям

Концепція відповідності цілям проекту часто інтерпретується як засіб визначення рівня якості і може використовуватися під час реалізації проектів, пов'язаних з організаційними змінами, змінами в інформаційних системах чи проектах створення нових продуктів. Відповідність цілям передбачає відповідь на таке запитання: чия думка береться до уваги? Відповіддю на нього є вимоги, що пред'являються споживачем до якості згідно з специфікацією або технічним завданням.

Відповідність вимогам споживачів

Якість визначається як сукупність властивостей і характеристик продукту, що якнайповніше задовольняють вимоги споживачів. Це потребує від останніх здатності викласти свої вимоги щодо якості в офіційних документах; ними можуть бути перелік вимог споживачів до проектів організаційного розвитку, специфікація вимог споживачів до проектів створення нових продуктів тощо.

Але такий підхід має два суттєвих недоліки: Проекти унікальні, відповідно, існує ризик непередбачених змін і невизначеності. Споживач не завжди може сформулювати свої вимоги повною мірою на початковому етапі проекту. Складність у визначенні споживача. Хто є «споживач» — замовник проекту чи кінцевий користувач продукту проекту?

У будь-якому випадку під час складання специфікацій потрібно дотримуватися правила: там, де методи управління і результати проекту можна чітко уявити, вимагаються більш жорсткі форми специфікації. Цього положення треба дотримуватися під час виконання більшості проектів. Там, де процеси і результати недостатньо чіткі, необхідно використовувати більш гнучку специфікацію, відкриту для тісної взаємодії «замовник—підрядник» протягом усього періоду виконання проекту.

Як головний параметр якості проекту постає якість продукту (послуги), що є результатом виконання проекту. Якість продукту проекту означає відповідність вимогам споживачів.

вача (цілям замовника). Щоб забезпечити якість продукту, необхідно [15]: мати чітку специфікацію; використовувати відповідні стандарти і норми; залучати людські ресурси необхідної кваліфікації; провадити аудит якості продукту і проекту загалом; здійснювати гнучкий контроль якості; мати певний досвід у галузі управління проектами.

Чітка специфікація. Без чіткого уявлення про те, що має бути досягнуто, команда проекту дезорієнтована. Специфікація — це документ, у якому зафіксовані всі технічні параметри і вимоги споживачів до якості продукту проекту. Можна специфікувати кінцевий і проміжний продукти. Що нижче рівень, за яким продукт специфікований, то легше здійснювати контроль.

Використання певних стандартів і досвіду. Чим більше досвіду накопичено компанією, тим адекватнішими є стандарти і специфікації за проектом. Американським інститутом проектного менеджменту (PMI) розроблені стандарти проектів і робочих пакетів, які пройшли випробування на практиці і відомі своєю здатністю забезпечити відповідний результат згідно з вимогами специфікації.

Залучення кваліфікованих ресурсів. Якщо люди, які працюють над здійсненням проекту, мають відповідний досвід і навички, лише тоді вони можуть забезпечити досягнення вимог специфікації відповідно до встановлених стандартів. Це стосується й основного персоналу, зайнятого у реалізації проекту, й обслуговуючого. Звичною практикою має бути проведення строгого відбору членів команди проекту.

Аудиторські перевірки. Викку якість аудиторських перевірок може забезпечити впевненість у тому, що створений за проектом продукт чи надані послуги відповідають вимогам споживачів. Але це може мати й протилежний ефект у тому разі, якщо кількість аудиторських перевірок і аудиторів буде зовеликою.

9.2. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОЕКТУ

Сучасний менеджмент якості проекту базується на таких основних принципах [7]: якість — це не самостійна функція управління, а невід’ємний елемент проекту в цілому; якість — це те, чого очікує споживач; відповідальність за якість проекту має бути адресною; підвищувати якість можна лише зусиллями всіх працівників; контролювати завжди ефективніше процес, аніж результат (продукт); політика в галузі якості і програма забезпечення якості мають бути частиною загального плану проекту.

Управління якістю проекту включає всі роботи, які належать до загальної функції управління, визначають політику у сфері забезпечення якості, завдання та відповідальність і реалізують їх такими засобами, як планування якості, контроль та вдосконалення в межах системи забезпечення якості. На рис. 9.1 подані основні складові управління якістю проекту.



Рис. 9.1. Структура системи управління якістю проекту [10]

Планування якості — це визначення того, які стандарти якості потрібно застосувати до даного проекту і як домогтися відповідності їм.

Забезпечення якості — це оцінка загального виконання проекту на регулярній основі для підтвердження того, що проект задовольняє стандарти якості.

Контроль якості — це відслідковування певних результатів по проекту для встановлення того, чи відповідають вони стандартам якості, і для визначення шляхів усунення причин незадовільного виконання.

Планування якості проекту включає визначення того, які стандарти якості потрібно застосовувати до даного проекту і як забезпечити дотримання цих стандартів. Команда проекту повинна чітко усвідомлювати один із фундаментальних принципів сучасного управління якістю — якість планується, а не перевіряється. Тому планування якості передбачає формування вимог до якості проекту і його продукту та визначення шляхів їх забезпечення.

Для планування якості проекту потрібно мати:

- політику у сфері якості;
- описання змісту проекту;
- описання продукту у вигляді конкретних специфікацій, отриманих від споживачів;
- стандарти, норми і вимоги до якості;
- результати інших процесів планування.

Політика у сфері якості — це загальні цілі й напрями діяльності організації з наголосом на якість, формально виражені менеджментом вищого рівня.

Політика у сфері якості повинна відбивати рівень якості, який має бути досягнутий у здійсненні проекту, та шляхи його досягнення. Вона має розкривати такі основні питання: рівень якості продукту/послуг проекту; відповідальність за продукт; відносини з клієнтами/споживачами; відносини з постачальниками; відносини з персоналом (командою проекту).

Політику якості треба сформулювати стисло і чітко, вона має бути зрозумілою кожному і доведеною до відома всіх учасників проекту. Команда менеджерів проекту відповідає за те, щоб усі учасники і зацікавлені сторони були ознайомлені з нею.

Політика у сфері якості виконавчої організації часто може пристосовуватися для використання у проекті. Але якщо в організації, яка виконує проект, відсутня офіційна політика у сфері якості або до проекту залучено багато виконавчих організацій, то команді управління проектом потрібно розробити політику у сфері якості для даного проекту.

Описання змісту проекту — один із основних документів при плануванні якості, оскільки в ньому фіксуються головні цілі учасників проекту, зацікавлених сторін і споживачів та результати проекту для них.

Описання продукту — це задокументовані характеристики продукту (послуги) у вигляді специфікацій, технічних завдань, які має забезпечити проект, аби вважатися виконаним. Описання продукту є менш детальним на ранніх фазах і більш детальним — на пізніх у міру поступового уточнення характеристик продукту.

Відповідно до визначення ISO 9000:

стандарт — це «документ загального та багаторазового використання, затверджений відповідною організацією, в якому зведені правила, керівництва та характеристики для продуктів, процесів або послуг і який не є обов'язковим для дотримання»;

норма — «документ, який лежить в основі необхідних властивостей продукту, процесу чи послуги, включаючи застосовувані адміністративні процедури, причому цей документ є обов'язковим для дотримання».

Команда управління проектом повинна визначити, які стандарти й норми стосуються даного проекту і можуть впливати на його виконання, а також розробити необхідні заходи для того, щоб забезпечити відповідність цим нормативним документам.

На планування якості можуть впливати і результати інших процесів планування за проектом. Зокрема, під час планування ресурсів, що залучаються до здійснення проекту, та закупівель їх визначаються вимоги до підрядчика, які мають бути відображені в загальному плані управління якістю.

Для планування якості використовують такі методи та засоби:

- аналіз прибутків і витрат;
- порівняння із зразком;
- графіки потоків;
- експерименти.

Процес планування якості передбачає розгляд співвідношення **прибутків і витрат**. Прибуток від дотримання вимог якості полягає у тому, що в майбутньому знадобиться менше переробок, а це означає більш високу продуктивність, менші витрати, більш повне задоволення вимог споживачів і всіх зацікавлених сторін. В основному витрати, або вартість дотримання вимог якості, — це витрати на роботи з управління якістю при виконанні проекту. Аксиомою для менеджера проекту має бути те, що завдяки правильному управлінню якістю прибутки перевищать витрати.

Порівняння із зразком — це встановлення бажаного рівня показників якості продукту проекту, виходячи із порівняння з відповідними параметрами аналогічних проектів. Порівняння може бути з проектами, які належать або тій самій виконавчій організації, або іншій.

Графік потоків — це будь-яка діаграма, що відображає зв'язок між різними елементами системи. В управлінні якістю найчастіше використовують такі графіки:

- **причинно-наслідкові діаграми**, або **діаграми Ісікави**, які показують, як різні причини та субпричини пов'язані з виникненням реальних і потенційних проблем або наслідків (рис. 9.2);
- **графіки потоків у вигляді блок-схем**, які відображають взаємодії між різними елементами систем і процесів (рис. 9.3).

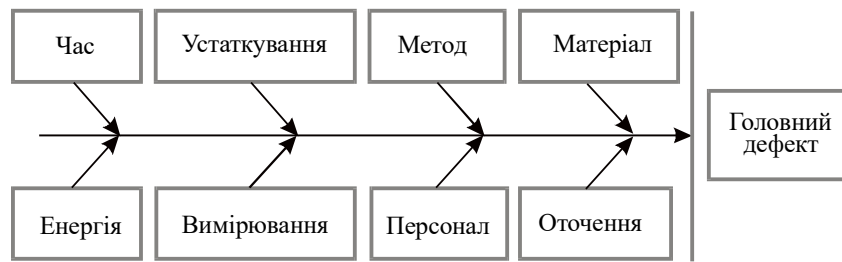


Рис. 9.2. Причинно-наслідкова діаграма [10]

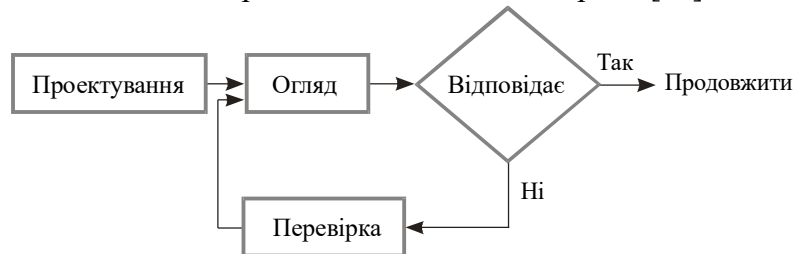


Рис. 9.3. Приклад процесу, зображеного на графіку потоків [10]

Постановка експериментів — аналітичний метод, який допомагає визначити, які чинники найбільшою мірою впливають на загальний результат проекту. Цей метод найчастіше використовують для планування якості продукту проекту.

Результатом планування якості проекту є план управління якістю, операційні визначення, контрольні переліки.

План якості проекту, або програма забезпечення якості проекту, включають заходи щодо реалізації політики у сфері якості із зазначенням термінів виконання, відповідальних за виконання, критеріїв оцінки та бюджету. В цьому плані чи програмі відображається стратегія забезпечення якості здійснення проекту, яка визначається на початковій стадії його виконання.

Програма має передбачати організаційну структуру, в межах якої вона реалізовуватиметься, а також чіткий розподіл відповідальності й рівень повноважень окремих осіб, груп і організацій, які беруть участь у реалізації проекту, щодо вирішення проблеми якості. План якості може також включати технологічні карти окремих складних процесів та листки перевірки виконання конкретних процедур чи процесів.

За термінологією ISO 9000, у плані має бути описана **система якості проекту**, тобто «організаційна структура, відповідальні, процедури, процеси та ресурси, необхідні для здійснення управління якістю».

У межах управління окремо взятого проекту, як правило, спеціальної системи управління якістю не створюється, але при цьому основні організації-учасники повинні мати системи управління якістю і задокументовану угоду, де визначається, як взаємодітимуть їхні системи управління якістю між собою. Система управління якістю базується на політиці в галузі якості.

Система управління якістю повинна включати перелік керівних документів, заходів і визначення порядку їх здійснення, які зводяться до такого:

- керівництво з якості, де описується система якості в цілому;
- методичні інструкції по елементах системи якості;
- робочі інструкції, які описують окремі комплексні технологічні процеси (технологічні карти);
- контрольні інструкції, які описують окремі процедури проведення контрольних і випробувальних заходів (вхідний контроль проектної документації, матеріалів, деталей, обладнання, контроль якості виробничих процесів тощо);
- нормативну документацію.

Операційні визначення описують у специфічних термінах «що є що», а також спосіб вимірювання якості в процесі контролю. Наприклад, недостатньо стверджувати, що дотримання запланованих термінів виконання робіт є показником якості виконання проекту. Потрібно вказати, чи контролюватимуться дати початку і закінчення, а чи тільки дати закінчення кожної ро-

боти, чи будуть контролюватися індивідуальні роботи, чи ж тільки певні результати, і якщо так — то які, тощо.

Контрольний перелік — це структурований перелік питань, зазвичай специфічний для певної роботи і певних проектів, який використовується для перевірки виконання необхідних дій, кроків. Вони здебільшого виражаються наказовим способом («Зробіть це!») або питальними реченнями («Ви зробили це?»). Багато організацій мають стандартні контрольні переліки для забезпечення якості виконання повторюваних робіт.

Забезпечення якості проекту

Забезпечення якості — це система послідовних запланованих і реалізованих робіт для підтвердження того, що проект задовольняє відповідні стандарти. Цей процес триває упродовж усього часу здійснення проектних робіт. Роботи із забезпечення якості зазвичай виконуються службою якості або організаційною одиницею з подібною назвою.

Для забезпечення якості проекту потрібно мати:

- план управління якістю;
- результати контролю показників якості;
- операційні визначення.

Результати контролю показників якості подаються у вигляді записів з тестування та перевірки показників у форматі, прийнятному для порівняння й аналізу даного проекту.

Щоб забезпечити якість, використовують такі методи:

• методи та засоби планування якості (див. вище), які можуть також використовуватися і для забезпечення якості;

- аудит якості.

Відповідно до стандарту ISO 8402 **аудит якості** — це систематичне і незалежне дослідження, яке проводиться для того, щоб встановити, чи відповідає діяльність щодо якості запланованим вимогам, наскільки ефективно ці вимоги реалізуються і чи будуть досягнуті поставлені цілі. Завданням аудиту якості є виявлення і усунення недоліків, які виникли під час виконання проекту, з метою поліпшення його показників.

Розрізняють аудит системи управління якістю, аудит процесів і аудит продукту. Аудиторські перевірки можуть проводитися спеціально підготовленими внутрішніми аудиторами або зовнішніми аудиторами: другою стороною, тобто перевірки, які проводяться замовниками у постачальників чи підрядчиків, або незалежною третьою стороною (наприклад, організаціями з сертифікації систем якості).

Результатом процесу забезпечення якості проекту є визначення заходів для поліпшення якості.

Заходи для поліпшення якості передбачають дії з підвищення ефективності виконання проекту для надання додаткових переваг зацікавленим сторонам проекту (замовникам, підрядчикам, споживачам і т. ін.). Здебільшого реалізація заходів для поліпшення якості вимагає підготовки запитів на дозвіл проведення змін у проекті й різних коригуючих дій, що вимагатиме від команди проекту управління цими змінами і їх контролю.

Контроль якості проекту. Контроль якості включає відслідковування конкретних результатів за проектом для встановлення того, чи відповідають вони стандартам і вимогам щодо якості, а також для визначення шляхів усунення причин незадовільного виконання робіт. Контроль повинен здійснюватися упродовж усього часу виконання проекту. Результати виконання проекту включають результати як за продуктом проекту, так і за менеджментом проекту (такі показники, як виконання проекту за календарним планом і за бюджетом).

Контроль якості виконується службою якості (відділом якості, відділом контролю якості, відділом технічного контролю). Команда управління проекту повинна сьогодні мати практичні знання в галузі статистичного контролю якості для полегшення оцінки результатів контролю якості.

Для контролю якості проекту потрібно мати:

- план управління якістю;
- операційні визначення;

- контрольні переліки;
- результати реалізації проекту, що включають як результати виконання процесів за проектом, так і результати за продуктом.

Для контролю якості проекту використовують такі методи та засоби:

- інспекція (перевірка);
- графіки контролю (контрольні карти);
- діаграми Парето;
- статистичні методи;
- графіки потоків;
- аналіз тенденцій.

Інспекція включає такі дії, як вимірювання, перевірка, тестування, що виконуються для визначення того, чи відповідають отримані результати встановленим вимогам. Інспекція може здійснюватися на будь-якому рівні: на рівні окремих робіт, комплексу робіт чи проекту загалом; інспекції може піддаватися кінцевий і проміжний продукт проекту.

Графіки контролю, або контрольні карти — це графічне зображення результатів процесу у часі (рис. 9.4). Їх використовують для визначення того, чи перебуває процес «під контролем», тобто чи відмінності у результатах спричинені випадковими відхиленнями, а чи виникли непередбачені події, які мають бути ідентифіковані та скориговані. Якщо процес контролюється, він не повинен змінюватися.

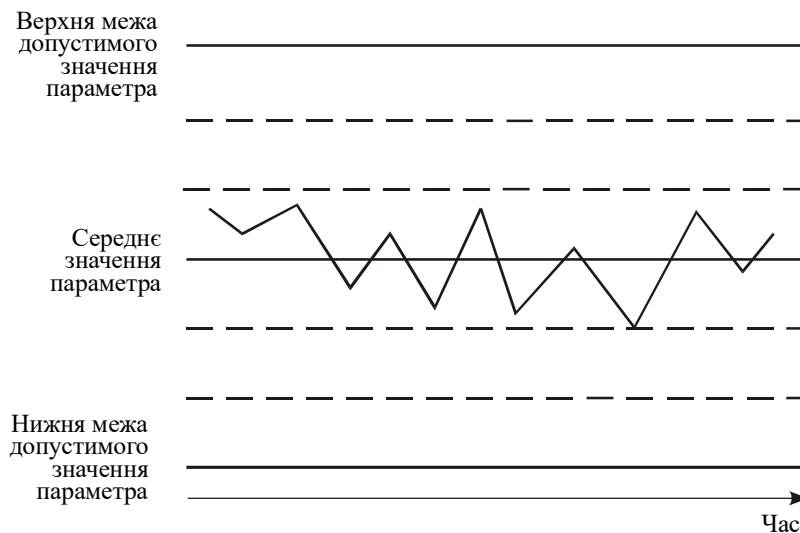


Рис. 9.4. Контрольна карта виконання процесу [10]

Графіки контролю можуть використовуватися для відстежування вихідних змінних будь-якого типу. Їх можна використовувати для моніторингу вартісних і планових відхилень, змін обсягу і частоти змін змісту проекту, похибок у проектній документації або в інших процесах проекту, аби визначити, чи перебуває під контролем управління проектом.

Діаграма Парето — це діаграма, яка ілюструє появу різних причин невідповідності, впорядкованих за частотою (рангом) виникнення певної причини (рис. 9.5). Упорядкування за рангом використовують для здійснення коригуючих дій: команда проекту повинна на основі відомого правила 80 : 20 вживати заходи, спрямовані насамперед на усунення проблем, які спричиняють найбільшу кількість дефектів.

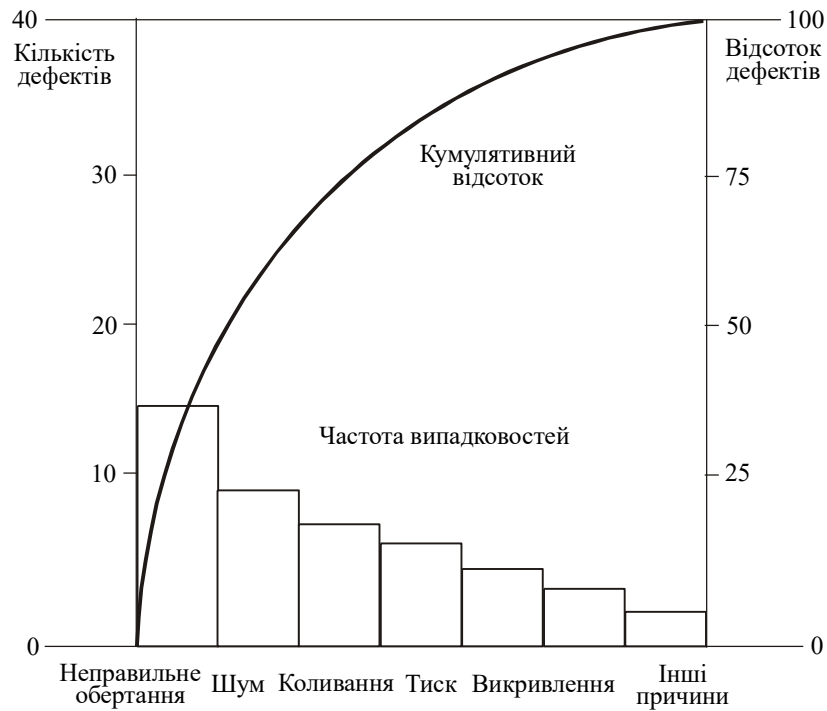


Рис. 9.5. Діаграма Парето [10]

Статистичні методи (статистичні вибірки, аналіз динамічних рядів, кореляційно-регресійний аналіз тощо) передбачають створення статистичних вибірок і моделей для проведення перевірки, щоб значно скоротити витрати і час на контроль якості. Тому потрібно, щоб команда управління проекту була обізнана з різними технологіями статистичного моделювання.

Графіки потоків (див. вище) використовують під час контролювання якості як допоміжний засіб в аналізі проблем, що виникають.

Аналіз тенденцій передбачає використання математичних методів для прогнозування майбутніх результатів. Аналіз тенденцій часто використовують для відстежування:

- технічних показників виконання (скільки похибок або дефектів було визначено і скільки з них залишилося невиправленими);
- вартісних і планових показників виконання (скільки робіт за період було завершено зі значними відхиленнями).

Результатом контролю якості мають бути рішення щодо:

- прийняття робіт, продукції;
- ідентифікації браку і розробки та реалізації заходів для управління продукцією, яка не відповідає встановленим вимогам, нормам і стандартам;
- переробки продукції;
- введення змін у процесі;
- заходів для поліпшення якості.

Переробка — це дії, які застосовують для приведення дефектного або такого, що не відповідає стандартам, елементу у відповідність із встановленими вимогами чи специфікаціями. Переробки, особливо непередбачені, часто спричиняють перевитрати, тому команда проекту має докласти всіляких зусиль, аби мінімізувати процеси переробки.

Зміни процесу включають негайні коригуючі або запобіжні дії як результат контролю якості. У деяких випадках потрібно, щоб процес змін здійснювався відповідно до процедур загального контролю за змінами по проекту.

Організаційне забезпечення управління якістю проекту. Для ефективного управління якістю проекту треба мати відповідне організаційне забезпечення, тобто певні організаційні ресурси:

- необхідної кваліфікації працівників, які є відповідальними і мають обов'язки;
- систему взаємодії працівників;
- матеріально-технічні й фінансові ресурси.

Для цього потрібно, щоб організаційна структура проекту і виконавчої організації відповідали таким вимогам:

- наявність серед вищого керівництва особи, відповідальної за систему якості (директора з якості);
- наявність постійного структурного підрозділу, відповідального за виконання функцій з управління якістю і вдосконалення системи управління якістю;
- наявність працівників, відповідальних за якість окремого проекту.

Директор з якості має виконувати такі функції:

- організація роботи системи управління якістю проекту;
- розподіл обов'язків і повноважень у межах системи управління якістю;
- розробка програми якості проекту;
- розробка політики щодо якості проекту;
- проведення аудиту системи управління якістю.

Постійний структурний підрозділ (відділ) з управління якістю може складатися з кількох чоловік чи окремого працівника і підпорядковуватися директору з якості. Представники відділу якості виконують всю щоденну роботу з планування, забезпечення і контролю якості проекту, тобто входять до складу проектної команди.

Відповідальна за якість окремого проекту особа, яка входить до складу проектної команди на основі матричної структури, організовує виконання всіх функцій з управління якістю в межах свого проекту. Вона зобов'язана організувати виконання, зокрема, таких робіт:

- розробка програми якості проекту;
- коригування документації за системою якості для потреб проекту;
- організація виконання контрольних заходів у межах проекту та ін.

9.3. ВИТРАТИ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЕКТУ

Як зазначалося, процес планування якості передбачає встановлення співвідношення прибутків і витрат. Прибуток від дотримання вимог якості полягає у тому, що в майбутньому знадобиться менше переробок, а це означає більш високу продуктивність праці, менші витрати, більш повне задоволення вимог споживачів і всіх зацікавлених сторін. Здебільшого витрати або вартість дотримання вимог якості, — це витрати, пов'язані з роботами з управління якістю проекту. Загальноприйнята класифікація цих витрат включає:

- витрати на попередження проблем з якості;
- витрати на оцінку і контроль якості;
- внутрішні втрати внаслідок низької якості;
- зовнішні втрати внаслідок низької якості.

Попереджувальні витрати — це витрати, пов'язані з плануванням якості; організацією системи управління якістю; розробкою вимог до контролю якості сировини і матеріалів, виробничих процесів і продукції; підготовкою методичних інструкцій тощо. До них також належать витрати на створення програм навчання і підготовки кадрів у галузі управління якістю, витрати на удосконалення системи забезпечення якості, різного роду організаційні витрати.

Витрати на оцінку — це витрати на випробування і контроль під час прийому вхідних матеріалів; перевірку контрольних-вимірювальних приладів та ремонт їх; технічний контроль; випробування виробів для оцінки їхніх експлуатаційних характеристик; витрати часу працівників на перевірку ними якості своєї роботи і технологічного процесу, вибраковування в процесі виробництва (самоконтроль); нагляд за якістю і системами якості. До витрат на оцінку належать також витрати на атестацію якості продукції (оплата послуг, які надаються незалежними випробувальними центрами, лабораторіями, страховими фірмами і т. ін.); витрати на відвантаження продукції; на випробування продукції в експлуатації (проведення випробувань у споживача).

Витрати через внутрішні відмови утворюються з причин невідповідності якості, виявлених до відправлення продукції споживачам, тобто це витрати на виправлення браку і витрати на брак, що не підлягає виправленню.

Витрати через зовнішні відмови включають витрати на доробку продукції протягом гарантійного терміну за рекламаціями споживачів; витрати на усунення дефектів у процесі технічного обслуговування; штрафи за низьку якість у межах юридичної відповідальності за якість; витрати, пов'язані з поверненням продукції, що не відповідає належному рівню якості, чи окремих деталей, вузлів, які вийшли з ладу.

Система управління якістю повинна працювати на усунення проблем з якістю. Тому потрібно збільшувати попереджувальні витрати і скорочувати зовнішні та внутрішні витрати. Аксіомою для менеджера проекту має бути те, що в результаті правильного управління якістю прибутки перевищать витрати.

Але існує важлива особливість, яку має чітко усвідомлювати команда проекту, а саме: тимчасовість природи проекту. Це означає, що інвестиції на поліпшення якості продукту проекту, особливо на запобігання дефектам і зайвій інспекції, мають бути відшкодовані організацією, яка виконує проект, оскільки проект може не «дожити» до «збирання своїх плодів». Тому рішення про витрати на профілактику і масштаби інвестицій у превентивні заходи має приймати вище керівництво організації, яка здійснює проект, враховуючи, що ці витрати забезпечать високу якість майбутніх проектів та їхніх продуктів.

Підсумовуючи, зауважимо, що проектна команда повинна розуміти, що управління якістю проекту має відповідати сучасним концепціям менеджменту якості та забезпечувати:

- *задоволення споживачів*: розуміння їхніх потреб, управління ними і вплив на них у такий спосіб, щоб очікування споживачів були задоволені повністю або навіть і з перевищенням. Це вимагає поєднання відповідності продукту специфікаціям і зручності його використання (продукт або послуга має задовольняти реальні потреби);
- *запобігання зайвій інспекції*: витрати на запобігання дефектів завжди менші, ніж витрати на їх виправлення;
- *відповідальність менеджменту*: успішне виконання проекту вимагає участі всіх членів команди, але відповідальність за виконання несе служба менеджменту.

ТЕМА 10. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТНИМИ РИЗИКАМИ

10.1. ПОНЯТТЯ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ. КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОЕКТНИХ РИЗИКІВ

Процеси прийняття рішень в управлінні здійсненням проектів відбуваються, як правило, в умовах ризику і невизначеності, наявність яких зумовлюється такими чинниками:

- відсутністю повної і точної інформації про продукт (послугу) проекту, внутрішнє і зовнішнє середовище реалізації проекту, неможливістю точної оцінки всіх параметрів проекту;
- постійною присутністю елемента випадковості, тобто неможливістю спрогнозувати чи передбачити всі чинники, які тією або іншою мірою можуть впливати на проект;
- наявністю суб'єктивних чинників, пов'язаних із можливою відмінністю інтересів учасників проекту чи дій структур і організацій, які так чи інакше причетні до реалізації проекту.

Реалізація проекту здебільшого відбувається в умовах невизначеності й ризику, і це викликає необхідність виявляти й ідентифікувати ризики, проводити аналіз і оцінку їх, вибирати методи управління, розробляти й вживати заходи для зниження цих ризиків, контролювати й оцінювати результати впроваджуваних заходів.

Управління ризиками — це сукупність заходів і методів аналізу й послаблення впливу чинників ризику, поєднаних у систему виявлення, оцінки, планування, моніторингу й проведення коригуючих заходів.

Різниця між ризиком та невизначеністю полягає в тому, що особа, яка приймає рішення, має різноманітні уявлення про ймовірність очікуваних подій. Тому ризик присутній тоді, коли ймовірність можна визначити на підставі досвіду, набутого в попередній період. Невизначеність існує тоді, коли можливість наслідків визначається суб'єктивно, оскільки відсутні дані.

Під **ризиком у проектному менеджменті** розуміють імовірність певного рівня втрат фірмою частини своїх ресурсів або недоотримання доходів, або появу додаткових витрат під час

реалізації проекту. У менеджера проекту зацікавленість викликає не тільки можливість настання несприятливих, а й сприятливих подій. Тому, якщо термін «ризик» вживають стосовно до проекту, то тут повинні бути розглянуті обидві можливості — збитків чи прибутку, що виникають із обставин невизначеності, пов'язаних з виконанням проекту. Досвідчений менеджер проекту намагається оцінити обставини невизначеності і міру їхнього позитивного чи негативного впливу на реалізацію проекту, а також те, чи є ці обставини невизначеності внутрішніми, а чи зовнішніми щодо проекту.

Найефективнішими методами аналізу обставин невизначеності є аналіз чутливості й аналіз міри ризику.

Ризик існує незалежно від того, якими будуть наслідки: невизначеними чи невідомими. Деякі види діяльності заведено вважати більш ризиковими, ніж інші. Вкладник часто усвідомлює, що, роблячи вклади, він наражається на ризик отримати невеликий прибуток або зазнати збитків, при якому рух ліквідності може бути меншим за очікуваний і розцінюватись як відносно «ризикований».

З іншого боку, будучи більш впевненим у результаті проекту, він зможе передбачити, чи є ризик, чи його взагалі немає.

Таким чином, якщо міра досягнення результату може коливатися у певних межах, такі дії повинні розглядатися як ризиковані. **Чим вищий рівень непередбаченості дій, тим більший ризик.**

Існує два види ризику, пов'язаного з підготовкою і реалізацією проекту: систематичний і несистематичний (рис. 10.1). **Систематичний ризик** належить до зовнішніх щодо проекту чинників, приміром, стан економіки в цілому, і перебуває поза загальним контролем над виконанням проекту. Прикладами систематичного ризику є також політична нестабільність, умови оподаткування, тобто чинники, пов'язані з діями держави. Інші види систематичного ризику відбивають вплив чинників конкурентного середовища, як-от загальний ринковий попит, рівень конкуренції, ціни на сировину і робочу силу в галузі. Означені чинники мають розглядатися, бо проект замалий для того, щоб впливати на зміну цих чинників.

Несистематичним є ризик, що безпосередньо стосується проекту. Рівень рентабельності виробництва, період початку будівництва і сам процес будівництва, вартість основного капіталу і продуктивність — усе це є видами несистематичного ризику. Інші види несистематичного ризику включають у себе зовнішні чинники, які можна контролювати або впливати на них у межах проекту. Це — заробітна плата персоналу проекту, ціни збуту продукції проекту, ціни постачальників на сировину і навіть урядові податки, як-от митний та акцизний збори, інші види податків.



Рис. 10.1. Склад систематичних і несистематичних ризиків

Сучасна практика виокремлює ще декілька класифікаційних ознак проектних ризиків.

За *тривалістю дії* ризики можуть бути **короткостроковими**, тобто пов'язаними з фінансовими інвестиціями, що впливають на ліквідні позиції фірми, або **довгостроковими**, які виникають під час вибору напрямку інвестування.

За *мірою впливу на фінансовий стан* фірми розрізняють ризики **допустимі** (пов'язані із загрозою певної втрати прибутку), **критичні** (пов'язані із можливою втратою очікуваної виручки) і **катастрофічні** (що виникають у разі втрати усього капіталу фірми і супроводжуються банкрутством).

За *можливістю усунення* ризики поділяють на **недиверсифіковані** (що не підлягають усуненню) і **диверсифіковані** (для яких існують можливі шляхи подолання).

За *мірою впливу на зміну реальних активів фірми* можна виділити: **динамічні** — ризики непередбачених змін вартості основного капіталу, що відбуваються внаслідок прийняття відповідних управлінських рішень, ринкових або політичних обставин, які можуть призвести як до втрат, так і до збільшення прибутків; **статичні** — ризики втрати реальних активів унаслідок завдання збитків власності через некомпетентність керівництва.

10.2. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТА НАСЛІДКИ ПРОЕКТНИХ РИЗИКІВ

Реалізація великих проектів, пов'язаних з будівництвом, підвладна «ризикунезавершенню», причинами якого може бути банкрутство підрядчиків, змін у наміченому проекті, розбіжностях у кошторисі, змін в економічному середовищі реалізації проекту (ціни, податки). Ризик перевищення витрат виникає внаслідок зміни початкового плану реалізації проекту або зниження розрахункових витрат на будівництво, затримання термінів будівництва.

Після завершення проекту можлива поява виробничих ризиків, пов'язаних з проблемами технічної підготовки і розробки проекту, поганого інжинірингу, незадовільного навчання персоналу, нестачі сировини і зростання витрат виробництва.

Такий підхід до вивчення проектних ризиків базується на їх поетапній (пофазовій) оцінці (табл. 10.1).

Під час підготовки та експлуатації на хід виконання проекту можуть впливати різні чинники технічного, комерційного, фінансового і політичного гатунку. (Причини їх виникнення, їх ознаки і наслідки за функціональними критеріями проекту подані у таблиці 10.2.)

Таблиця 10.1

ВИДИ РИЗИКІВ, ЩО ВИНИКАЮТЬ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЕКТУ

Стадія	Види ризиків
Перед-інвестиційна	<ul style="list-style-type: none"> • Помилковість у розробці концепції проекту • Неправильне визначення розташування проекту • Ставлення до проекту місцевої влади • Прийняття рішення про доцільність інвестування
Інвестиційна	<ul style="list-style-type: none"> • Платоспроможність замовника • Непередбачені витрати на будівельні роботи • Перевищення термінів будівництва, вартості обладнання • Несвоєчасність постачання обладнання • Невиконання контрактних зобов'язань підрядчиками • Несвоєчасна підготовка персоналу
Експлуатаційна	<ul style="list-style-type: none"> • Поява альтернативного продукту (послуги) • Неплатоспроможність споживачів • Неправильно визначені обсяг і сегмент ринку, на якому реалізується продукт проекту • Зміна цін на сировину і матеріали, перевезення; заробітної плати • Зміна вартості капіталу і рівня інфляції • Загроза екологічній безпеці • Зміна ставлення населення до реалізації проекту

Таблиця 10.2

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, ОЗНАКИ ТА НАСЛІДКИ РІЗНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РИЗИКІВ ПРОЕКТІВ

Причини виникнення	Наслідки	Ознаки
Технічні ризики		
Помилки в проектуванні; недоліки технології; неправильний вибір обладнання; неправильне визначення потужності виробництва. Недоліки в управлінні; нестача кваліфікованої робочої сили; відсутність досвіду роботи на імпортному обладнанні в місцевого персоналу	⇒ Неможливість виходу на проєктовану потужність ⇒ Випуск продукції нижчої якості	1. Новизна проекту 2. Відсутність проектної організації відповідного рівня 3. Відсутність маркетингових досліджень 4. Відсутність залучення іноземних менеджерів
Порушення договорів поставок сировини, матеріалів, комплектуючих.	⇒ Збільшення термінів будів-	1. Нечіткі щодо термінів і кількості контракти

Порушення термінів субпідрядниками	ництва ⇒ Вихід на повну потужність у віддалений період	2.Контракти без штрафних санкцій 3.Вибір постачальників нестабільних регіонів; з ненадійною репутацією 4.Відсутність у контракті механізму запуску
Порушення термінів будівництва. Підвищення цін на сировину та електроенергію; підвищення вартості обладнання через валютні ризики; підвищення витрат на проект	⇒ Підвищення розрахункової вартості проекту	1. Відсутність у контракті фіксованих цін, механізмів захисту від валютних ризиків 2.Облік заробітної плати у місцевій валюті
Політичні ризики		
Зміна торговельно-політичного режиму та митної політики, в податковій системі, системі валютного регулювання й регулювання зовнішньоекономічної діяльності. Зміна в системах експортного фінансування в країнах — учасниках проекту	⇒ Неможливість збуту продукції	1. Розрахунок собівартості продукції за нижчою ціною 2. Не враховані всі нові заходи для захисту від ризиків, що їх застосовують в інших країнах
Нестабільність політичної ситуації в країні, небезпека націоналізації та експропріації	⇒ Втрата проекту	1. Відсутність підтримки в силових структурах та уряді 2. Відсутність підтримки державних і місцевих структур
Зміна законодавства, особливо в частині регулювання іноземних інвестицій. Складність з репатріацією прибутку	⇒ Зниження ефективності, згортання проекту	1. Застаріла технологія 2. Непродумана екологічна політика 3. Низькі вимоги до екологічності проекту 4. Невирішеність питань утилізації відходів 5. Відсутність дозволу наглядових органів
Маркетингові ризики		
Неправильний вибір товару та його випуск. Випуск товару низької якості або морально застарілої конструкції. Неправильний вибір ринків збуту, неточний розрахунок місткості ринку. Непродуманість або ж відсутність на передбачених ринках збутової мережі. Неправильна цінова політика. Відсутність чи нестача реклами	⇒ Неможливість реалізації продукції проекту у розраховані терміни й у ціновому діапазоні ⇒ Відсутність потрібних доходів для того, щоб погасити кредит	1. Відсутність маркетингових досліджень 2. Нечітка орієнтація на покупця 3. Відсутні закупівельні контракти 4. Відсутність програми збуту 5. Відсутність програми з реклами 6. Товар не має сертифікації 7. Відсутність урахування особливостей політики торгівлі на даному ринку
Фінансові ризики		
Нестабільність економік країн — учасниць проекту. Колівання курсів обміну валют. Державне регулювання облікової банківської ставки	⇒ Зростання відсоткової ставки ⇒ Подорожчання фінансування	1. Різна валюта надходжень і валюта кредиту 2. Відсутність механізму перерахунку валют 3. Плаваюча ставка за кредити 4. Відсутність чіткої фіксованої ціни на товари в контракті

Підвищення витрат фірми	⇒ Зростання цін за зарубіжним контрактом	Відсутність чіткої фіксації цін на товари й послуги в контракті
Економічна криза, затоварювання ринку. Монополізм провідного виробника. Конкурентна боротьба через зниження ціни	⇒ Заподіяння фінансових збитків інвесторам та іншим учасникам проекту	1. Відсутність маркетингових досліджень 2. Оптимістичні ціни, закладені у розрахунку

10.3. МЕТОДИ АНАЛІЗУ Й ОЦІНКИ РИЗИКІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Головний наслідок ризику — перевитрати часу й ресурсів на його виконання через підвищення обсягу робіт та збільшення тривалості виконання робіт за проектом.

Мета аналізу ризику — надати потенційним партнерам або учасникам проекту потрібні дані для прийняття рішення відносно доцільності участі у проекті та заходів захисту їх від можливих фінансових утрат. Тому аналіз може проводити кожен учасник проекту.

Розрізняють такі види аналізу ризику:

- **якісний** — визначення показників ризику, етапів робіт, за яких виникає ризик, визначення потенційних зон ризику та ідентифікація ризику;
- **кількісний** — передбачає числове визначення розміру окремих ризиків, а також проекту в цілому.

До якісних методів ризику слід віднести експертний аналіз ризиків. Як правило, даний вид оцінки застосовують на початкових етапах роботи над проектом. Основними перевагами даного методу можна вважати: можливість оцінки ризику до розрахунків показників ефективності, відсутність необхідності у точних первинних даних і сучасному програмному забезпеченні, а також простоту розрахунків. Однак експертний аналіз ризиків, як і будь-яка експертна оцінка, хвибує на певну суб'єктивність і не завжди дозволяє дати незалежну характеристику події, що аналізується. Процедура експертної оцінки ризику передбачає:

- визначення видів ризику і граничного рівня його допустимої величини;
- встановлення ймовірності настання ризикової події і небезпечності даного ризику для успішного завершення проекту;
- визначення інтегрального рівня по кожному виду ризику і вирішення питання про прийнятність даного виду ризику для учасників проекту.

За невеликої кількості змінних і можливих сценаріїв розвитку проекту для аналізу ризику можна скористатися методом «дерева рішень». Дерево рішень будується на основі виділених робіт (подій), у яких відображаються життєвий цикл проекту, ключові події, що впливають на проект, час їх настання і можливі рішення, які можуть бути прийняті в результаті виконання кожного ключового виду роботи, з визначенням ймовірності їх прийняття і вартості робіт.

За результатами побудови дерева рішень визначається ймовірність кожного сценарію розвитку проекту, ефективність по кожному сценарію, а також інтегральна ефективність проекту. Ризик по проекту може вважатися прийнятним у випадку позитивної величини інтегрального показника ефективності проекту, наприклад чистої теперішньої вартості.

Зазвичай аналіз ризику провадиться кількома методами. Для цього користуються методом чутливості, методом сценаріїв та методом Монте-Карло.

Метою аналізу чутливості є використання змін заданих параметрів для визначення життєздатності проекту в умовах невизначеності. Експерт розраховує можливу зміну кожного чинника або змінної величини, визначає вплив цієї зміни на показник певного рішення і виділяє суттєві чинники або змінні величини для більш поглибленого вивчення. Він визначає кількість і вказує на вплив невизначеності та намагається виразити математичним способом відношення змінних величин, що їх складають просування ліквідності та рентабельність.

Аналіз чутливості надає можливість судити про наслідки невід'ємної невизначеності в проєктах. Зміни можуть відбуватися в фінансових оцінних даних про капітал, тривалість будів-

ництва, вартість сировини та інших витрат, пов'язаних з реалізацією проекту, вартістю збуту, коефіцієнтом завантаження і ціною на продукцію, бо вони не можуть бути передбачені заздалегідь. Ці різні зміни можуть впливати на завершення реалізації проекту.

Розробка проекту фактично є прогнозуванням розвитку ситуації «з проектом». Аналіз чутливості в літературних джерелах з інженерної економіки і теорії прийняття рішень інколи має іншу назву — ранжирування параметрів.

Проведення аналізу чутливості передбачає розрахунок базової моделі на основі припустимих значень вхідних змінних проекту, для якої визначається величина чистої теперішньої вартості (ЧТВ). Ця величина є основою порівняння з припустимими можливими змінами, які треба проаналізувати.

Детальний алгоритм проведення аналізу чутливості, аналізу сценаріїв і моделювання за методом Монте-Карло поданий у підручнику «Проектний аналіз» (В. А. Верба, О. А. Загородніх).

Аналізуючи сценарії, експерт об'єднує всі можливості для невизначених змінних величин у більшу кількість сценаріїв. Кожний сценарій передбачає тільки одну комбінацію оцінки кожної змінної величини. Це рівноважно проведенню повного аналізу чутливості для кожного можливого випадку з такими важливими відмінностями:

- аналіз міри ризику візьме до уваги відносну ймовірність значущості для кожної змінної величини на відміну від аналізу чутливості, який не обумовлює відносну ймовірність сценаріїв;
- аналіз міри ризику дасть ймовірність розподілу, яка вказує на відносну випадковість появи різних результатів масштабів реалізації проекту, а не тільки кількість можливих змін його середньої значущості.

Аналіз сценаріїв звичайно готують за трьома сценаріями: очікуваним (базовий випадок, що був основою проведення аналізу чутливості) та двома додатково розробленими сценаріями — оптимістичним і песимістичним.

«Найкращий», або оптимістичний, сценарій відбиває уявлення аналітика про те, наскільки поліпшуються умови реалізації проекту у тому випадку, коли всі обставини будуть більш сприятливими, ніж заплановано. Однак усі ці зміни повинні бути реалістичними. Фактично експертна підготовка оптимістичного сценарію провадиться з погляду найсприятливішого оточення проекту під девізом «як поведе себе проект, коли компанії надзвичайно поталанить».

«Найгірший», або песимістичний, сценарій показує, наскільки невдалим буде проект, якщо умови його реалізації виявляться набагато гіршими, ніж передбачається. Реалістичність набору подій ґрунтується на інформації, наскільки гіршими будуть справи в проекті, якщо компанії не поталанить. Ці два додаткових сценарії мають бути внутрішньо послідовними.

Метою аналізу сценаріїв є розгляд екстремальних результатів та визначення ймовірності розподілу чистої теперішньої вартості проекту.

За винятком дуже великих проектів, до виконання яких залучаються величезні капітальні інвестиції, аналізу сценаріїв буде достатньо для того, щоб керівництво одержало уявлення про характеристики рентабельності проекту. Якщо ця робота виконується ретельно, то такий аналіз здатний досить точно показати розподіл екстремальних результатів. Однак через складні взаємозв'язки між змінними він недосить вдало показує середину розподілу значень ЧТВ. Потрібні додаткові сценарії для того, щоб показати точки між двома екстремальними значеннями; це підвищує точність, і аналітик більш упевнено може визначити центр розподілу значень ЧТВ. На жаль, звичайний і відомий спосіб розробки таких сценаріїв є складним і вимагає значного часу. Ефективність підвищується у тому разі, якщо роботу провадять за допомогою програмного забезпечення та електронних таблиць.

Моделювання методом Монте-Карло. У випадку, коли визначення ймовірності наступу нового сценарію реалізації проекту можна обчислити за допомогою електронних таблиць, провадять аналіз ризику за методом імітаційного моделювання, тобто коли аналітик визначає вид та ймовірність розподілу масштабів реалізації проекту і методом відбору мір значущості невизначених змінних розраховує можливість розвитку кожної моделі.

Схема моделювання методом Монте-Карло передбачає:

- визначення інтервалів можливої зміни основних ризикових змінних проекту, всередині яких ці змінні є випадковими величинами;
- оцінка всередині заданих інтервалів видів розподілу ймовірностей (нормальний, дискретний, пірамідальний, трикутний);
- встановлення коефіцієнта кореляції між залежними перемінними;
- багаторазовий (більш як 500 сценаріїв) розрахунок результуючого показника, що дозволяє побачити розподіл частоти для чистої теперішньої вартості проекту;
- визначення ймовірності потрапляння результуючої величини в той чи той інтервал та перевищення мінімально допустимого значення.

Але завдяки даному методу аналітик має важливий інструмент управління ситуацією: якщо багато з цих однаково ймовірних результатів є небажаними, він може запобігти появі їх, відмовившись від відповідних інвестицій. І навпаки: якщо досить велика кількість цих результатів виявляється сприятливими, можна зважитися й піти на ризик заради одержання одного із цих результатів. Метод моделювання дозволяє:

- 1) досліджувати комбінований вплив ризиків;
- 2) аналізувати наслідки накопичення ризикових ситуацій;
- 3) визначити вплив ризиків на фінансовий стан учасників проекту, який може виявлятися у вигляді затримок в одержанні доходу і збільшенні позики.

Метод імітаційного моделювання дозволяє визначити ймовірність характеристик, потрібних для аналізу проекту. Наприклад, ймовірність вчасного завершення проекту становить 70 % або перевищення планового кошторису будівництва складає 20 %. Після визначення ймовірності настання заданих результатів проекту треба прийняти рішення, яке б дозволило збалансувати ризик, пов'язаний із проектом. Зазвичай після такого аналізу ризику приймаються корективи, які дозволяють зменшити ризикованість специфічних дій та планів. Приміром, після проведення робіт з аналізу проектних ризиків слід передбачити, щоб договори з постачальниками сировини ґрунтувались на фіксованих цінах, були укладені довгострокові договори продажу, застраховані продажі, а також передбачити точну систему керівництва проектом для забезпечення контролю за його виконанням.

У будь-якому разі аналітик може балансувати між мірою ризику та величиною прибутку. Наприклад, керівники проекту можуть запропонувати покупцеві більш низькі ціни за гарантований обсяг майбутніх закупівель, що зменшить не тільки прибутки, а й ризик неспроможності збути продукцію.

10.4. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТНИМИ РИЗИКАМИ

Управління ризиком передбачає не тільки ідентифікацію, аналіз та оцінку ризику, а й розробку заходів щодо зниження ризику. До методів зниження ризиків належать:

- розподіл ризику між учасниками проекту (передача частини ризику співвиконавцям);
- резервування коштів на покриття непередбачених витрат;
- зниження ризиків у плані фінансування;
- страхування.

Розподіл ризику фактично реалізується під час підготовки проекту і конкретних документів. Підвищення ризику в одного з учасників повинно супроводжуватись адекватною зміною в розподілі доходів від проекту.

Тому на переговорах потрібно:

- визначити можливості учасників проекту щодо запобігання наслідкам настання ризикових подій;
- визначити міру ризику, яку бере на себе кожен учасник проекту;
- домовитися відносно прийнятної винагороди за ризик;
- слідкувати за дотриманням паритету у співвідношенні ризику й доходів між усіма учасниками проекту.

Резервування коштів на покриття непередбачених витрат є способом боротьби з ризиком, що передбачає встановлення співвідношення між потенційними ризиками, які впливають на вартість проекту, і розміром витрат, необхідних для подолання збою у виконанні проекту.

Роботи з резервування коштів проводяться у такій послідовності:

- оцінюються потенційні наслідки ризиків, тобто сум на покриття непередбачених витрат;
- визначається структура резерву на покриття непередбачених витрат;
- визначається напрям використання встановленого резерву.

Для зниження ризиків у плані фінансування треба створити достатній запас міцності, який урахував би такі види ризиків:

- ризик незавершеного будівництва (додаткові витрати і відсутність запланованих на цей період доходів);
- ризик тимчасового зниження обсягу продажів продукції проекту;
- податковий ризик (неможливість використання податкових пільг та переваг, змінення податкового законодавства);
- ризик несвочасної виплати заборгованості з боку замовника.

Якщо учасники проекту не спроможні забезпечити реалізацію проекту за настання тієї чи іншої ризикової події власними силами, потрібно здійснити страхування ризику. Страхування ризику — це, по суті, передача певних ризиків страховій компанії.

Ефективність заходів для зниження ризиків визначається за допомогою такого алгоритму:

- розглядається ризик, найбільш значущий для проекту;
- визначається перевитрата коштів з урахуванням імовірності настання несприятливих подій;
- визначається перелік можливих заходів, спрямованих на зменшення ймовірності та небезпеки ризикової події;
- визначаються додаткові витрати на реалізацію запропонованих заходів;
- порівнюються необхідні витрати на реалізацію запропонованих заходів з можливою перевитратою коштів унаслідок настання ризикової події;
- приймається рішення про здійснення або відмову від протиризованих заходів;
- процес порівняння ймовірності та наслідків ризикових подій з витратами на заходи щодо зниження їх повторюється для наступного за важливістю ризику.

Управління ризиками передбачає підхід до ризиків і невизначеності не як до статичних, незмінних подій (параметрів), а як до подій, на які можна впливати регулюванням окремих параметрів.

Практика показує, що, розробляючи заходи для зменшення ризиків деяких подій у майбутньому проекті, часто доцільно планувати можливі дії, які зможуть запобігти збільшенню інвестицій, підвищенню цін на продукцію проекту, зменшенню фізичного обсягу продажу, збільшенню тривалості виробничого та збутового циклу тощо. У таблиці 10.3 наведені можливі дії, які до певної міри зможуть знизити ризик проекту.

Таблиця 10.3

МОЖЛИВІ РЕАКЦІЇ НА ЗМІНИ УМОВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ

Можливі події під час реалізації проекту	Дії, які зменшують ризик	Наслідки
1. Скорочення фізичного обсягу продажів	1. Зниження ціни на продукцію проекту 2. Підсилення реклами 3. Розвиток дистрибуторської мережі 4. Стимулювання попиту 5. Підвищення якості продукції	1. Збільшення відносного обсягу продажів у грошовому вираженні 2. Додаткові витрати на рекламу 3. Витрати на відкриття нових збутових агентств 4. Втрати на знижках та інших пільгах для споживачів 5. Додаткові витрати на НДДКР і виробництво

2. Зниження цін на продукцію	1. Активне проведення цінової та нецінової політики 2. Розробка заходів до зниження витрат на виробництво	1. Зниження надходжень від продажу одиниці продукції 2. Додаткові витрати на маркетинг
3. Збільшення прямих (змінних) виробничих витрат	1. Закупівля дешевших матеріалів 2. Зниження матеріаломісткості конструкції. Пошук нових альтернативних матеріалів 3. Створення більших виробничих запасів матеріалів і комплектуючих за «старими» цінами	1. Скорочення обсягу збуту продукції внаслідок зниження якості 2. Додаткові витрати на НДДКР 3. Зростання загальних (постійних) витрат унаслідок виплат відсотків за кредитами, використаних на придбання матеріалів і комплектуючих про запас
4. Збільшення загальних (постійних) витрат	1. Скорочення витрат на маркетинг 2. Скорочення витрат на заробітну плату 3. Скорочення витрат на споживання енергоресурсів 4. Скорочення витрат на транспортні послуги 5. Скорочення витрат на оренду приміщення	1. Зниження обсягів збуту 2. Зниження кваліфікації персоналу і, як наслідок, погіршення якості продукції 3. Витрати на придбання нового, менш енергоємного технологічного устаткування 4. Придбання власного транспорту 5. Будівництво власного приміщення
6. Збільшення тривалості виробничо-технологічного циклу	1. Придбання більш продуктивного технологічного устаткування 2. Збільшення завантаженості устаткування внаслідок зміни режиму роботи (збільшення змінності) 3. Розробка нової, більш технологічної конструкції продукту	1. Збільшення інвестиційних витрат 2. Збільшення витрат на заробітну плату й обслуговування устаткування 3. Витрати на проведення НДР та ДКР і підготовку виробництва
7. Тривалість збуту продукції на ринку	1. Розвиток дистриб'юторської мережі 2. Рекламна кампанія 3. Стимулювання попиту пільговими умовами збуту 4. Модернізація дизайну та упаковки 5. Поліпшення споживчих властивостей продукту порівняно з продукцією конкурентів 6. Зниження ціни	1. Витрати на рекламну кампанію 2. Зниження обсягу збуту у грошовому вираженні у зв'язку із додатковими витратами на знижки 3. Витрати на проведення дизайнерських робіт 4. Витрати на НДР та ДКР 5. Скорочення відносного обсягу продажів у грошовому вираженні
8. Тривалість затримки платежів за реалізовану продукцію	1. Відвантаження тільки після оплати 2. Освоєння нових ринків з більш розвинутою системою платежів 3. Орієнтація тільки на гарантовано платоспроможних клієнтів	1. Скорочення обсягу продажів унаслідок зниження попиту 2. Витрати на маркетинг 3. Скорочення обсягу продажів унаслідок зниження попиту
9. Коливання попиту на продукцію	Скорочення страхового запасу готової продукції на складі	Додаткові виробничі та маркетингові витрати

10. Нестабільність поставок матеріалів та комплектуючих виробів	Створення страхового запасу матеріалів та комплектуючих виробів	1. Додаткові витрати на створення страхового запасу 2. Додаткові витрати на будівництво чи оренду складських приміщень, а також їх обслуговування
---	---	--

4 ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Кіщак І.Т., Шибаніна О.В., Ключник А.В., Федосова А.О. Управління проектами: начальні-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. – Миколаїв: 2018. – 352 с.
2. Сьоме видання Настанови до зводу знань з управління проектами (Настанова
3. РМВОК) та Стандарт з управління проектами. – Project Management Institute, Inc., 2022. – 415 с. – Режим доступу: <https://pmiukraine.org/pmbok7/>
4. Катренко А. В. Управління ІТ-проектами. Кн. 1 : Стандарти, моделі та методи управління проектами. 2-ге вид. Львів, 2019. - 552 с.
5. Управління проектами: навчальний посібник. / Уклад.: Л.Є. Довгань,
6. Г.А.Мохонько, І.П.Малик. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 420 с.
7. Ноздріна Л., Ящук В., Полотай О. Управління проектами. – К. : Центр навчальної літератури, 2020. – 432 с.
8. Микитюк П. П. Лариса., Брич В. Я., Микитюк Ю. І., Труш І. М. Управління проектами: підручник [для студ. вищ. навч. закл.]. – Тернопіль, 2021. – 416 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.ipma.ch/Pages/IPMA.aspx> – International Project Management Association
2. <http://www.upma.kiev.ua/> – Ukrainian project management association "Ukrnet"
3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Єдиний державний веб-портал відкритих даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://data.gov.ua>