

УПРАВЛІННЯ НАУКОВИМИ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИМИ ПРОЕКТАМИ

(16год)

ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛЕКЦІЙ:

Тема 1. Загальна характеристика управління науковими та науково – технічними проектами.

Тема 2. Обґрунтування доцільності наукового та науково – технічного проекту.

Тема 3. Основні форми організації структури наукового та науково – технічного проекту.

Тема 4. Загальні підходи до планування і контролю науковими та науково – технічними проектами.

Тема 5. Структуризація наукового та науково – технічного проекту.

Тема 6. Сітьове і календарне планування наукового та науково – технічного проекту.

Тема 7. Планування ресурсів, витрат і проектного бюджету.

Тема 8. Контроль виконання наукового та науково – технічного проекту.

ЛЕКЦІЯ 1

ТЕМА 1: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УПРАВЛІННЯ НАУКОВИМИ ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНИМИ ПРОЕКТАМИ

(2 год)

План лекції:

1.1. Проект та специфіка проектної діяльності.

1.2. Система управління проектами.

1.3. Фази життєвого циклу проекту.

1.4. Структура, оточення та учасники проекту.

1.1. Проект та специфіка проектної діяльності

В результаті комплексних економічних перетворень, які відбуваються в Україні, створюються нові, впроваджуються існуючі моделі та механізми побудови сучасних економічних відносин як у державі, так і на підприємстві. Відповідно, будь-який підприємець розуміє, що для подальшої прибуткової діяльності, насамперед, необхідно досконало управляти виробничо-господарською діяльністю. *Важливе місце при цьому належить проектному управлінню, а саме, необхідності розв'язання таких питань:*

- як спланувати та скоординувати реалізацію проекту;
- як залучити кошти із зовнішніх джерел фінансування для реалізації проекту;
- як краще розпорядитись власними коштами;
- як досягти максимальних прибутків за мінімальних витрат;
- як створити команду працівників для реалізації проекту;
- як мотивувати персонал до ефективної діяльності;
- як уникати конфлікту в команді проекту.

Розв'язуючи всі перелічені питання, ми стикаємося з проблемою управління проектами, тобто з особливим мистецтвом, яке можна виокремити і вивчити. Що ж ми розуміємо під поняттям «проект»?

Під *проектом* розуміють комплекс науково-дослідних, проектно-конструкторських, соціально-економічних, організаційно-господарських та інших заходів, пов'язаних ресурсами, виконавцями та термінами, відповідно оформлених і направлених на зміну об'єкта управління, що забезпечує ефективність розв'язання основних завдань та досягнення відповідних цілей за певний період. Кінцевими цілями проектів є створення та освоєння нової техніки, технології та матеріалів, що сприяє виходу вітчизняної продукції на світовий рівень.

Проект - це задум (завдання, проблема) та необхідні засоби його реалізації з метою досягнення бажаного економічного, технічного, технологічного чи організаційного результату.

Термін "*проект*" (від латинського "кинутий вперед") спеціалісти трактували донедавна як креслення, пояснювальна записка і кошториси, на

основі яких можна збудувати літак, споруду чи завод; або це текст, що передує документу - плану, договору, угоді. Наведемо ще кілька варіантів визначення поняття "проект", які зустрічаються в літературі:

- *Проект* - це окреме підприємство з конкретними цілями, які часто включають вимоги до часу, вартості та якості результатів, що досягаються (*Англійська асоціація проект-менеджерів*);
- *Проект* - це певне завдання з визначеними вихідними даними й встановленими результатами (цілями), що обумовлюють спосіб його вирішення (*Тлумачний словник з управління проектами*).

Ці визначення є універсальними, методологічно виваженими та широко застосовуваними в зарубіжній практиці Управління проектами.

Відповідно до теоретичних та методологічних вимог необхідно розрізняти поняття проекту, бізнес-плану та техніко-економічного обґрунтування інвестицій:

1) інвестиційний проект - це сукупність документів, що характеризують проект від його задуму до досягнення заданих показників ефективності та обсягу, що включають передінвестиційну, інвестиційну, експлуатаційну і ліквідну стадії його реалізації; це будь-який комплекс забезпечених інвестиціями заходів. Усі проекти є інвестиційними, оскільки без вкладення коштів реалізувати проект неможливо;

2) бізнес-план - це детальний виклад цілей та шляхів досягнення виробництва, що створюється для обґрунтування інвестицій. Бізнес-план проекту (підприємства) може входити до інвестиційного проекту як його складова частина, замінювати інвестиційний проект або включати декілька інвестиційних проектів (при розширенні, модернізації, реконструкції і реструктуризації підприємства);

3) техніко-економічне обґрунтування інвестицій - включає в себе передпроектну розробку інженерно-конструкторських, технологічних і будівельних рішень, порівняння альтернативних варіантів і обґрунтування вибору конкретного способу здійснення проекту. Техніко-економічне обґрунтування проекту передбачає поглиблену й детальну розробку, а також всебічну оцінку вибраного способу реалізації проекту.

Є проекти наукові, технічні, комерційні, виробничі, фінансові тощо. Але кожний конкретний проект визначають такі чинники, як: складність, терміни реалізації, масштаб, вимоги до якості тощо.

Таким чином, можна зробити висновок, що проект має ряд лише йому властивих ознак, наявність яких допоможе здійснити ефективну реалізацію проекту. *Основними ознаками проекту є:*

- зміна стану проекту задля досягнення його мети;
- обмеженість у часі;
- обмеженість ресурсів;
- неповторність.

До основних властивостей проекту, які впливають із його ознак та за якими вони можуть бути класифіковані на типи, належать: масштаб проекту, його розмір, кількість учасників та ступінь впливу на навколишнє середовище (табл.1.1).

До **малих проектів** належать - науково-дослідні і дослідно-конструкторські розробки на промислових підприємствах, включаючи конструкторську, технологічну і організаційно-економічну підготовку виробництва, виготовлення дослідно-промислових зразків нової продукції, реконструкцію, технічне переозброєння й модернізацію виробництва. В американській практиці до таких проектів належать нововведення з капітальними затратами до 10-15 млн. дол. і трудовитратами до 40-50 тис. людино-годин. Такі проекти, як правило, виконуються силами самих підприємств. Термін розробки таких проектів не виходить за межі одного-двох років.

Таблиця 1.1

Класифікація проектів

Класифікаційна ознака	Види проектів
Мета й характер діяльності	- комерційні; - некомерційні.
Характер та сфера діяльності	- промислові; - організаційні; - економічні; - соціальні; - дослідницькі.
Масштаб та розмір проекту	- великі; - середні; - малі.
Ступінь складності	- прості; - складні; - дуже складні.
Склад і структура проекту	- моно проекти; - мультипроекти; - мегапроекти.
Рівень альтернативності	- взаємовиключні; - альтернативні по капіталу; - незалежні; - взаємовпливаючі; - взаємодоповнюючі.
Тривалість проекту	- короткострокові; - середньострокові; - довгострокові.

Середні проекти - включають роботи з проектування і будівництва підприємств, освоєння й облаштування невеликих родовищ корисних копалин (нафтових, газових, вугільних), якщо їх проектування ведеться на основі типових проектних рішень, а будівництво здійснюється комплектно-блочним методом. Суть його в тому, що більша частина об'єкта, що будується, виготовляється не на будівельному майданчику, а на потужностях підрядчика (виробника конструкцій).

Великі проекти виконуються за цільовими народногосподарськими програмами і містять у собі багато мультипроектів, об'єднаних загальною ціллю, використовуваними ресурсами і єдиним планом-графіком розробки й реалізації. Такі програми можуть бути національними, міжнародними, регіональними, галузевими, міжгалузевими і т. ін.

Вони формуються й координуються на макрорівні, як правило, за участю держави.

Великі проекти характеризуються великими витратами, наприклад, в американській практиці - понад 1 млрд. дол., різними джерелами фінансування, великою трудомісткістю розробки проекту (більше 2 млн. людино-годин) і будівництва (15-20 млн. людино-годин). Термін реалізації великого проекту виходить за межі 5-7 років.

До великих проектів, наприклад, можна віднести проекти створення магістральних трубопроводів, будівництва атомних електростанцій, комплексного освоєння великих родовищ корисних копалин тощо.

За ступенем складності розрізняють проекти прості, складні та дуже складні.

За класом проекту (складом і структурою самого проекту та його предметної галузі) існують такі проекти:

- **монопроекти** - це окремі проекти різних типів, видів та масштабів;
- **мультипроекти** - комплексні проекти, що складаються з ряду монопроектів і потребують застосування багатопроєктного управління;
- **мегапроекти** - цільові програми розвитку регіонів, галузей та інших утворень, які включають ряд моно- і мультипроектів.

Як правило, мега- та мультипроекти належать до складних чи дуже складних проектів.

Крім того, проекти поділяються на:

1) **взаемовиключні (альтернативні)** проекти - це проекти, які здійснюються, якщо неможливим або нецільонаправленим є здійснення інших проектів;

2) **альтернативні по капіталу** - проекти, які здійснюються в тому випадку, коли кожен із них не може бути здійсненим без використання фінансових засобів, необхідних для здійснення інших проектів;

3) **незалежні** проекти - проекти, які здійснюються в тому випадку, коли результати реалізації одного не впливають на результати реалізації інших, і будь-яка інформація про параметри одного не змінює інформацію про результати інших;

4) **взаємовпливаючі** - проекти, які здійснюються в тому випадку, якщо при їх спільній реалізації виникають допоміжні (системні, синергетичні, емерджентні) позитивні або негативні ефекти, але не виявляються при реалізації кожного із проектів окремо;

5) **взаємодоповнюючі** - це проекти, які здійснюються в тому випадку, якщо за яких-небудь причин вони можуть бути прийняті чи відкинуті тільки одночасно.

За тривалістю проекту або за термінами реалізації розрізняють: - **короткострокові** проекти (до 3 років); - **середньострокові** (від 3 до 5 років); -

довгострокові (понад 5 років).

В залежності від мети проекту (отримання прибутків чи соціального ефекту) розрізняють комерційні та некомерційні проекти.

За характером і сферою діяльності проекти поділяються на *економічні, промислові, соціальні, організаційні та дослідницькі*. Але кожен із даних видів проектів має загальні ознаки. Це точно окреслені й сформульовані цілі, послідовне їх дослідження, унікальність, умови обмеженості, координоване використання взаємозалежних дій тощо.

1.2. Система управління проектами

Необхідність управління проектами, а саме необхідність координації використання людських та матеріальних ресурсів протягом життєвого циклу проекту за допомогою сучасних методів і техніки управління для досягнення відповідного рівня прибутків учасників проекту, високої якості продукції, пов'язана з масовим ростом масштабів і складності проектів, зростанням вимог до термінів їх здійснення, якості виконуваних робіт.

Початком розвитку управління проектами була розробка у 30-х роках ХХ століття радянськими вченими методів календарного планування з використанням циклограм. Одними з перших методів управління були розроблені на Заході в 50-х роках методи сіткового планування, в 80-х роках з'явилися перші комп'ютерні програми оптимізації процесу управління.

Будь-який проект передбачає перебіг певної кількості фаз (стадій, етапів). Для цього потрібно вміти управляти проектом. Нині важко назвати хоча б один великий проект, що здійснився поза межами методології управління проектами.

Сутність управління проектом. Згідно із законом Лермана будь-яку технічну проблему можна розв'язати, маючи час і гроші. Проте наслідок цього закону уточнює: "Вам ніколи не вистачатиме або часу, або грошей" [68]. Саме з такою метою було розроблено методику управління діяльністю на основі проекту.

Якщо спитати менеджера, яким є його основне завдання щодо виконання проекту, він відповість: "Забезпечити його виконання". Можлива й така відповідь: "Забезпечити виконання робіт у конкретний термін і в межах виділених коштів відповідно до технічного завдання". Керівник проекту пильно стежить за трьома чинниками: термінами, бюджетом і якістю робіт. Ці чинники вважаються основними обмеженнями проекту.

Управління проектами - це синтетична дисципліна, що об'єднує спеціальні та надпрофесійні знання. Спеціальні знання відбивають особливості тієї сфери діяльності, до якої належать проекти (будівельні, інноваційні, екологічні, дослідницькі, організаційні тощо). Це впливає з таких особливостей проектної діяльності: значного періоду від початку реалізації проекту до його завершення; великої кількості учасників; складного характеру проектної діяльності, що становить сукупність простіших, "елементарних" форм (технічної, наукової, комерційної, виробничої, будівельної, фінансової тощо).

З огляду на наведене пропонуємо таке визначення поняття "*управління проектом*": це діяльність, спрямована на реалізацію проекту з максимально

можливою ефективністю при заданих обмеженнях щодо часу, коштів (ресурсів) і якості кінцевих результатів.

Фахівці Інституту управління проектами (США) запропонували таке трактування терміна *"управління проектом"*: це мистецтво керувати й координувати людські та матеріальні ресурси протягом життєвого циклу проекту, застосовувати системи сучасних методів і техніки управління та мінімізації ризиків для досягнення визначених у проекті результатів за складом і обсягами робіт, вартістю, часом, якістю та задоволенням учасників [42].

На сьогодні *управління проектами* - це визнана у всьому світі методологія вирішення організаційно-технічних проблем, це філософія керівництва проектами. Умови ринку стають більш вибагливими, підвищуються темпи змін, що відбуваються.

Управління проектами - це процес управління командою, ресурсами проекту за допомогою спеціальних методів та прийомів з метою успішного досягнення поставленої мети.

Важливим елементом управління проектами є своєчасна та точна підготовка проектних матеріалів.

Проектні матеріали - це сукупність документів, що містять опис і обґрунтування проекту.

Існує також багато інших елементів та характеристик, які відіграють важливу роль при управлінні проектами, а саме: початкові умови, обмеження та вимоги до проекту, види забезпечення проекту, методи та техніка управління проектами тощо.

За допомогою методів управління проектами визначають цілі проекту, обґрунтовують його й оцінюють життєздатність; виявляють структуру проекту (підцілі, завдання, роботи, які необхідно виконати); визначають необхідні обсяги та джерела фінансування; підбирають виконавців, зокрема за допомогою торгів і конкурсів; готують і укладають контракти; визначають терміни реалізації проекту; складають графік виконання робіт; розраховують необхідні ресурси, кошторис і бюджет проекту; планують і враховують ризики; забезпечують контроль за реалізацією проекту.

Для того щоб урахувати обмеження в часі, застосовують методи побудови й аналізу сіткових та календарних графіків робіт. Обмеженнями щодо коштів управляють за допомогою методів формування фінансового плану (бюджету) проекту та контролю за ним. Для виконання та ресурсного забезпечення робіт застосовують спеціальні методи управління людськими й матеріальними ресурсами, наприклад матрицю відповідальності, діаграми завантаження.

Керівники проектів відповідають за терміни, кошторис і якість результату робіт. Відповідно до узвичаєного принципу управління проектами вважається, що ефективно управління термінами робіт - ключ до успіху за всіма трьома показниками. Обмеження проекту в часі найкритичніші. Якщо терміни виконання проекту зриваються, імовірними наслідками є перевитрата коштів і недостатній рівень якості робіт. Тому в більшості методів управління проектами основний акцент робиться на календарному плануванні робіт і контролі за дотриманням календарного графіка. З трьох основних обмежень проекту найважче контролювати обмеження за якісними результатами проекту, оскільки завдання часто важко формулювати й контролювати. Для розв'язання

зазначених проблем застосовують методи управління якістю робіт.

У процесі управління проектами використовують різноманітні системи управління проектами, але найпоширеніші так звана основна та розширеного управління.

Основна система. Менеджером проекту є представник замовника, будь-яка фірма-учасник. Менеджер проекту не несе фінансової відповідальності за прийняті рішення. Він відповідає за координацію і управління розробкою та реалізацією проекту, у контрактні відносини з іншими учасниками проекту (крім замовника) не вступає. Перевага основної системи полягає в об'єктивності менеджера, недолік - у тому, що за проект відповідає замовник.

Система розширеного управління. Менеджер проекту несе відповідальність за проект у межах фіксованої (кошторисної) ціни. Він забезпечує управління й координацію процесів проекту за угодами між ним і учасниками в межах фіксованої ціни. Менеджером проекту може бути підрядна чи консалтингова фірма (в окремих випадках - інжинірингова). Менеджер управляє проектом, координує процеси постачання й роботи з інжинірингу. Відповідає за проект підрядчик. Різновидом системи розширеного управління є система "під ключ", коли менеджером проекту є проектно-будівельна фірма, з якою замовник укладає контракт "під ключ" з оголошеною вартістю проекту.

1.3. Фази життєвого циклу проекту

Якою б чудовою не була ідея проекту, вона нічого не варта без реалізації. Задум і проект, що втілює його, цінні здійсненням. Потрібні реалізація, перебіг чітко визначених стадій розвитку проекту. Стадії проектного циклу різняться залежно від сфери діяльності та прийнятої системи організації робіт, але кожний проект, так само як і план, незалежно від складності та обсягу необхідних для його виконання ресурсів обов'язково передбачає дві стадії: коли проекту ще немає і коли його вже немає.

Початком проекту вважають момент народження ідеї, особливо якщо це потребувало скрупульозних пошуків. Для ділових же людей початок проекту пов'язаний, скоріше, з початком його реалізації та вкладенням коштів.

Щодо завершення проекту існують різні думки. Дотепер вважалося, що завершенням існування проекту є завершення робіт з його реалізації, тобто впровадження в дію об'єкта, початок його експлуатації й використання результатів виконання проекту [36]. Проте останніми роками точка зору на цю проблему змінилась у зв'язку з усвідомленням того, що загальні витрати на реалізацію проекту значною мірою залежать від періоду використання його результатів аж до термінів виведення його з експлуатації (наочний приклад - ЧАЕС).

Для організації, що починає працювати над проектом, становить інтерес не проект як такий, а результат його виконання, продукт, що вироблятиметься, прибуток, який одержуватиме організація від реалізації проекту. Для інших організацій, що беруть участь у проекті як виконавці окремих етапів або робіт, завершенням проекту найчастіше є завершення їх робіт. Завершенням проекту може вважатися також завершення робіт над його реалізацією, тобто впровадження проекту в дію; досягнення заданих результатів, припинення

фінансування проекту; початок роботи щодо внесення у проект суттєвих змін, не передбачених суттєвим задумом; вилучення об'єктів проекту з експлуатації.

Узагальнюючи викладене, можна дати таке визначення поняття *"життєвий цикл проекту (проектний цикл)"*: це період між моментом появи проекту і моментом його закриття.

Поняття життєвого циклу проекту важливе для дослідження й аналізу проблем фінансування пов'язаних з ним робіт і прийняття відповідних управлінських рішень під час його реалізації. Реалізація проекту потребує певної сукупності заходів, пов'язаних з оцінкою можливості реалізації проекту, його техніко-економічним обґрунтуванням (ТЕО), розробкою технічного й робочого проекту, контрактною діяльністю, плануванням ресурсів і безпосередньо роботою над проектом, закупівлею матеріалів і устаткування, матеріалізацією проекту і здаванням об'єктів у експлуатацію. Цей перелік видів діяльності за проектом показує, які вони різноманітні.

У проекті можна виокремити два великих блоки робіт: основна діяльність за проектом і його забезпечення.

Основна діяльність за проектом містить доінвестиційні дослідження; планування проекту; розробку технічної, проектної та кошторисної документації; проведення торгів і укладення контрактів; матеріалізацію проекту (будівельно-монтажні роботи); виконання пуско-налагоджувальних робіт; здавання проекту; його експлуатацію; випуск продукції; ремонт устаткування; розвиток виробництва; демонтаж устаткування (закриття проекту).

Забезпечення проекту передбачає організаційну, правову, фінансову, матеріально-технічну, комерційну (маркетингову), кадрову та інформаційну діяльність. Цей перелік неповний, тому чітко й однозначно розподілити роботи в логічній послідовності та в часі взагалі неможливо.

Будь-який проект передбачає певні стадії розвитку, які прийнято називати фазами, або етапами. Основні стадії спільні для всіх більш-менш повноцінних проектів; вони логічно впливають з діючого механізму економіки країни. У кожному проекті можна виокремити такі стадії: *доінвестиційну, реалізації та експлуатації*. Поняття стадій проектного циклу - одне з найважливіших для менеджера, оскільки стадії визначають завдання і види діяльності менеджера, застосовувані методики та інструментальні засоби.

Керівники проектів по-різному поділяють їх життєвий цикл на етапи. Наприклад, проекти з розробки програмного забезпечення можуть містити етапи усвідомлення потреби в інформаційній системі, формулювання вимог, проектування системи, кодування, тестування, інформаційної підтримки. В інвестиційних проектах виокремлюють етапи ідентифікації проекту, підготовки, оцінювання, матеріалізації чи будівництва, експлуатації, оцінки результатів. Кожна фаза має певне призначення і часові межі, проте найчастіше проектний цикл поділяють на чотири етапи: формулювання проекту; планування; виконання; завершення. Кожний з цих етапів можна поділити на фази (етапи), нижчого рівня.

Доінвестиційна фаза об'єднує вивчення прогнозів і напрямків розвитку фірми, регіону, країни; аналіз умов для втілення початкового задуму; розробку концепції проекту; розробку бізнес-плану та попереднє обґрунтування

інвестицій - оцінку життєздатності проекту; вибір і обґрунтування місця розміщення проекту; екологічне обґрунтування; аналіз і експертизу; попереднє інвестиційне рішення; розробку попереднього плану реалізації проекту.

Розглянемо детальніше окремі етапи доінвестиційної фази.

Розробка концепції проекту. На цьому етапі визначають кінцеві цілі проекту й виявляють шляхи їх досягнення. При цьому передбачають можливість альтернативних наборів цілей, які б поряд з економічними враховували також політичні, соціальні й технічні чинники. Важлива вимога до визначення цілей проекту - можливість їх кількісної оцінки за обсягами, термінами, прибутками тощо.

Оцінка життєздатності проекту передбачає стисле (попереднє) ТЕО. Розглядають дві-три альтернативи, розроблені на попередньому етапі. Кожну з них оцінюють за добрими критеріями. На цьому етапі встановлюють граничні умови, формують конкретні цілі й обмеження, а також визначають вартість проекту з точністю 25-40 %. Результатом такої оцінки життєздатності проекту є обґрунтування переваги однієї альтернативи перед іншими. Після ухвалення рішення про початок робіт, пов'язаних з проектом, розглядають питання про керування роботами з його реалізації.

Попереднє планування реалізації проекту. Після визначення життєздатності проекту і прийняття рішення про початок його здійснення складають план робіт, тобто структурно визначену послідовність етапів робіт, які виконують до досягнення вже визначеного комплексу цілей (хто й що має робити і в які терміни). На основі плану робіт складають докладний календарний графік робіт, що дає змогу точніше оцінити вартість проекту.

Інвестиційна фаза містить чотири великих блоки робіт: розробку проектної документації та підготовку проекту до матеріалізації (будівництва); проведення торгів, укладення контрактів, організацію закупівель і поставок; матеріалізацію проекту (будівельно-монтажні роботи); завершення проекту.

До першого блоку належать розробка плану проектно-дослідних робіт; підготовка завдання на розробку ТЕО; розробка ТЕО; узгодження, експертиза й затвердження ТЕО та завдання на проектування; прийняття остаточного рішення про інвестування; відведення землі під будівництво; підготовка завдання на розробку проекту виконання робіт; розробка плану реалізації проекту.

До другого блоку належать проведення тендерів і укладення контрактів на проектно-дослідні роботи; постачання устаткування і підрядні роботи; розробка планів (графіків) постачання устаткування.

Третій блок передбачає розробку оперативних планів матеріалізації проекту (будівництва); складання різноманітних графіків використання робочої сили, машин і устаткування; постачання ресурсів і матеріалів; матеріалізацію проекту (виконання будівельно-монтажних робіт); моніторинг і контроль.

До четвертого блоку належать пуско-налагоджувальні роботи; здача об'єкта замовнику; демобілізація ресурсів і аналіз результатів реалізації проекту; експлуатація; ремонт і розвиток виробництва; закриття проекту (демонтаж, ліквідація).

План реалізації проекту розробляють спільно спеціалісти всіх заінтересованих сторін. Схвалений і затверджений остаточно план надсилають

усім учасникам проекту. Крім того, на цьому етапі призначають керівників робіт з реалізації проекту; створюють проектну команду, вибирають експлуатаційні характеристики майбутніх об'єктів проекту.

На етапі попереднього планування здійснюють геодезичні, інженерно-геологічні, економічні й екологічні дослідження, готують технічні умови на інженерне забезпечення робіт, одержують потрібні дозвільні документи, оцінюють обсяги робіт і ресурсів, необхідних для реалізації проекту. Достовірність оцінювання витрат більшою мірою залежить від точності попередньої оцінки проекту, ніж від наступних етапів її уточнення.

Крім того, на етапі попереднього планування затверджують склад робіт з робочого проектування, коригують і затверджують ТЕО, що є основою для проектування, знову оцінюють витрати. Якщо відома вартість устаткування, матеріалів і робочої сили, точність оцінки може становити 100 %. Якщо підтверджується необхідність виконання робіт, пов'язаних з проектом, формулюють так звані кваліфікаційні вимоги, що є матеріалом для підготовки контракту і здійснення робочого проектування. З цією метою готують завдання на проектування.

Контрактна фаза проекту. Для залучення до проекту виконавців замовник повинен підготувати декларацію про намір проектувати об'єкт, де викласти основні характеристики й можливі обмеження проекту.

Потенційних виконавців вибирають за такими критеріями:

- технічні й функціональні якості пропонуваніх передпроектних розробок;
- вартісні показники;
- реальні технічні й інженерні можливості фірми;
- надійність фірми як партнера за раніше здійсненими проектами;
- фінансове положення фірми.

За результатами торгів замовник укладає контракт з вибраною проектною організацією, до якого входять графік і завдання на проектування. Після цього вибирають і затверджують остаточний варіант проекту, розроблюють у повному обсязі ТЕО, технічний проект і завдання на робоче проектування. Вибір і оформлення відносин з підрядними організаціями - останній етап контрактної фази проекту.

Фаза реалізації проекту поділяється на дві підфази: детальне (робоче) проектування і постачання; матеріалізація проекту (будівництво). Це фаза найбільшого ризику, бо її виконання пов'язане зі значними витратами. Підфаза матеріалізації проекту передбачає закупівлю матеріалів і конструкцій; наймання й підготовку працівників; закупівлю (оренду) технологічного устаткування; виконання будівельно-монтажних і пуско-налагоджувальних робіт; здачу готових об'єктів в експлуатацію.

Значущість кожної фази життєвого циклу проекту оцінюють за трудовитратами:

- розробка концепції становить 2-3 %;
- планування проекту - 4-5;
- проектування - 10-20;
- матеріалізація проекту (будівництво) - 60-70;
- закриття проекту - 10-12 %.

Ці п'ять фаз відбивають типовий життєвий цикл правильно виконаного проекту. На перших трьох фазах здійснюють попередні розробки, створюють проект на папері, а на четвертій і п'ятій фазах фізично втілюють проект. Рішення на продовження проекту потрібне наприкінці кожної з трьох перших фаз, а дозвіл на виробництво і завершення - перед початком кожної з двох останніх фаз. Усі зазначені фази є своєрідними міні-проектами з відповідними цілями, обмеженнями і підходами до управління. Успішне завершення кожної фази - це своєрідна віха проекту, контрольна точка його виконання.

1.4. Структура, оточення та учасники проекту

Для того щоб управляти проектом, доцільно розбити його на ієрархічні підсистеми та компоненти, тобто структурувати. *Структура проекту* - це організація зв'язків і відносин між його елементами. За допомогою структури визначають, що необхідно розробити чи зробити; вона пов'язує роботи між собою та з кінцевою метою проекту. У процесі структурування виокремлюють компоненти продукції проекту, етапи його життєвого циклу та елементи організаційної структури. Структурування - невіддільна частина загального процесу планування проекту, визначення його цілей, розподілу відповідальності й обов'язків. До основних завдань структурування проекту належать такі:

- поділ проекту на блоки, що підлягають управлінню;
- розподіл відповідальності за елементами проекту і визначення зв'язку робіт зі структурою організації (ресурсами);
- точне оцінювання необхідних витрат (коштів, часу і матеріальних ресурсів);
- створення єдиної бази для планування, упорядкування кошторисів і контролю за витратами;
- встановлення зв'язку між роботами, пов'язаними з проектом і системою ведення бухгалтерських рахунків;
- перехід від загальних, не завжди конкретно виражених цілей до конкретних, які виконують підрозділи організації;
- окреслення комплексів робіт (підрядів).

Мистецтво поділу проекту на складові полягає в умінні поєднувати три різні структури - процес, продукт і організація - в єдину структуру проекту.

Необхідно чітко окреслити характер, мету і зміст проекту, а також усі його кінцеві продукти з їх точними характеристиками. Доцільно здійснити ієрархію цілей, що показує повний ланцюг кінцевих результатів або засобів їх досягнення. При цьому необхідно обмірковувати потрібний рівень деталізації планів і оцінити кількість рівнів у структурі проекту.

Слід побудувати схеми життєвого циклу проекту та організаційну, де зазначити групи чи окремих осіб, які працюватимуть над проектом, включаючи заінтересованих у проекті осіб із зовнішнього середовища проекту. Необхідно проаналізувати структуру продукції - схему її поділу на підсистеми чи компоненти, включаючи машини і устаткування, програмне та інформаційне забезпечення, послуги, а також у разі потреби географічний поділ. Крім того,

потрібно вивчити план бухгалтерських рахунків організації - систему застосовуваних при структуруванні проекту кодів, яка має ґрунтуватися на діючому в організації плані бухгалтерських рахунків або з урахуванням його коригування. На основі отриманої інформації потрібно скласти генеральний зведений план проекту, який можна буде деталізувати у процесі пошуку критичного шляху.

При реалізації проекту цей план можна використовувати для доповідей керівництву. На основі зведеного плану слід скласти робочий план бухгалтерських рахунків (у разі потреби доцільно розробити систему субрахунків), робочий сітковий графік з часовими й ресурсними оцінками всіх робіт, а також запровадити систему нарядів-завдань.

Важливим елементом є оточення проекту, оскільки важливо визначити середовище, в якому виникає, існує і завершується проект. **Оточення проекту** - це чинники впливу на його підготовку та реалізацію. Тому їх можна поділити на внутрішні й зовнішні.

До зовнішніх належать політичні, економічні, суспільні, правові, науково-технічні, культурні та природні.

До політичних чинників належать: політична стабільність, підтримка проекту державними установами, міжнаціональні взаємини, рівень злочинності, міждержавні стосунки тощо.

До правових - стабільність законодавства, дотримання прав людини, прав власності, прав підприємництва.

До економічних - структура внутрішнього валового продукту, умови регулювання цін, рівень інфляції, стабільність національної валюти, розвиненість банківської системи, стан ринків, рівень розвитку підприємництва і т.п. Важливим при визначенні оточення проектів є рівень розвитку фундаментальних та прикладних наук, рівень інформаційних на промислових технологій, рівень розвитку енергетики, транспорту, зв'язку, комунікацій тощо.

До внутрішніх належать чинники, пов'язані з організацією проекту. **Організація проекту** є розподілом прав, відповідальності та обов'язків між учасниками проекту.

Учасниками управління проектами є юридичні або/та фізичні особи, які зобов'язані виконати деякі дії; передбачені проектом, та інтереси яких будуть задіяні при реалізації проекту.

До числа учасників можуть входити інвестори, банки, підрядчики, постачальники, гуртові покупці продукції, лізингодавці та інші фізичні чи юридичні особи. Учасником проекту може бути також держава.

Автором головної ідеї проекту, його попереднього обґрунтування є ініціатор проекту. Ділова ініціатива у здійсненні проекту, як правило, належить замовнику.

Замовник - це зацікавлена сторона в здійсненні проекту, майбутній власник та користувач результатів проекту. Він визначає основні вимоги та масштаби проекту, забезпечує фінансування проекту за рахунок власних коштів або коштів інвесторів, укладає угоди з виконавцями проекту, несе відповідальність за ці угоди та в цілому за проект перед суспільством та законом, керує процесом взаємодії між учасниками проекту.

Якщо **інвестор**, тобто та сторона проекту, яка забезпечує його

фінансування, не є замовником, то вкладення коштів у проект можуть здійснювати банки, інвестиційні фонди та інші кредитні організації.

Вони вступають у договірні відносини із замовником, контролюють виконання контрактів, здійснюють розрахунки з іншими сторонами по мірі виконання робіт. Ціллю інвесторів є максимізація прибутку на свої інвестиції від реалізації проекту. Вони є повноцінними партнерами проекту й власниками всього майна, придбаного за рахунок інвестицій, до того часу, поки не будуть виплачені всі кошти по контракту (кредитному договору) із замовником.

Свої повноваження по керівництву роботами зі здійснення проекту, а саме: планування, контроль та координацію робіт всіх учасників проекту, замовник та інвестор делегують **керівнику проекту**.

Склад функцій та повноважень керівника проекту визначається контрактом із замовником. Перед керівником та його командою ставиться завдання керівництва та координації робіт протягом життєвого циклу проекту до досягнення поставлених цілей та результатів при дотриманні встановлених термінів, бюджету та якості.

Проектно-кошторисну документацію розробляють проектні організації – **проектувальники**. Організація яка несе відповідальність за виконання комплексу проектних робіт, називають генеральним проектувальником.

Архітектор - це особа чи організація, що має право на основі відповідно оформленої ліцензії професійно виконувати роботу зі створення проектно-кошторисної документації, специфікацій, вимог до проведення тендерів (торгів), а також здійснювати загальне управління проектом.

Інженер - це особа чи організація, що має право на основі ліцензії займатися так званим *інжинірингом* - комплексом послуг, пов'язаних з процесом виробництва й реалізації продукції проекту. Інжиніринг передбачає планування робіт, інженерне проектування, здійснення випробувань, а також контроль за задачею об'єкта в експлуатацію.

Постачальник - це організація, що здійснює ресурсне забезпечення проекту (закупівлі та поставки).

Підрядчик (генеральний підрядчик, субпідрядник) - це юридична особа, яка несе відповідальність за виконання робіт відповідно до контракту.

Консультант – це фірма чи спеціаліст, який на контрактних умовах надає учасникам проекту консультаційні послуги з питань його реалізації

Команда проекту - це специфічна організаційна структура, яку очолює керівник проекту. Вона створюється на період здійснення проекту і завданням її є здійснення функцій управління проектом.

Склад команди залежить від характеристик проекту, а саме від його масштабу, складності.

Членами команди є: інженер проекту, керівник контрактів, контролер проекту, бухгалтер проекту, керівник відділу матеріально-технічного забезпечення, керівник робіт із проектування, керівник виробництвом (будівництвом), адміністративний помічник.

Крім того, *учасниками проекту є:* контрактор або генеральний контрактор (сторона, яка бере на себе відповідальність за виконання робіт по контракту), субконтрактор (вступає в договірні відносини з контрактором чи

субконтрактором більш високого рівня), координатор робіт з експлуатації, проектувальник (юридична особа, що виконує за контрактом проектно-дослідницькі роботи в межах проекту), генеральний підрядчик (юридична особа, чия пропозиція прийнята замовником, несе відповідальність за виконання робіт відповідно до умов контракту), ліцензори (організації, що виділяють ліцензії на право володіння земельною ділянкою, проведення торгів, виконання окремих робіт тощо), постачальники, органи влади, власник земельної ділянки, виробник кінцевої продукції проекту, споживачі продукції.

На здійснення проекту можуть впливати й інші сторони з оточення проекту, які можуть бути віднесені до учасників проекту, це: конкуренти основних учасників проекту, спонсори проекту, різні консалтингові, юридичні, посередницькі організації, залучені до процесу здійснення проекту.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Що таке проект? Які різновиди проектів Ви знаєте?
2. Які ознаки відрізняють проекти від інших планів, програм?
3. Що таке управління проектами? В чому полягає об'єктивна необхідність управління проектами?
4. Що таке елементи системи управління проектами, їх склад і взаємозв'язок?
5. Які є фази життєвого циклу проекту ?

ЛЕКЦІЯ 2

ТЕМА 2: ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ НАУКОВОГО ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ (2год)

2.1 Формування інвестиційного задуму проекту.

2.2 Оцінка життєздатності проекту.

2.3 Аналіз проекту на основі комплексної експертизи.

Критерії оцінки проектної ефективності.

2.1. Формування інвестиційного задуму проекту

Причинами появи проектів є незадоволений попит, надлишкові ресурси, ініціатива підприємців, реакція на політичний тиск, інтереси кредиторів тощо. Очевидно, що ці самі причини відбивають у найзагальнішому вигляді цілі проекту. Ідеї, за допомогою яких можна досягти цих цілей, мають бути піддані попередній експертизі. Після цього попередньо ставляться завдання проекту. Вони мають бути чітко сформульовані, бо тільки за цієї умови можна сформувати основні характеристики проекту: наявність альтернативних технічних і технологічних можливостей; попит на продукцію проекту; тривалість проекту, зокрема його інвестиційної фази; рівень базових і прогнозованих цін на продукцію (послуги); перспективи експорту продукції; складність проекту; можливість отримання дозвільної документації; інвестиційний клімат у районі реалізації проекту; співвідношення витрат на реалізацію проекту і його результатів. На основі цих та інших показників попередньо аналізують можливості реалізації проекту (зазвичай за допомогою нескладної експертної системи).

Якщо виявляється, що проект перспективний, визначають потрібну для його розробки інформацію. Результати, які отримують на етапі формування ідеї проекту, оформлюють у вигляді так званого резюме проекту - аналітичної записки з викладом суті проекту.

Ідея проекту вважається визначеною за таких умов:

- якщо визначено основні варіанти й альтернативи проекту;
- виявлено основні проблеми щодо його здійснення;
- вибір варіантів проекту підкріплений приблизною оцінкою витрат і результатів;
- є підстави очікувати, що проект буде профінансовано;
- створено конкретну програму розробки проекту.

Основними критеріями прийняття ідеї проекту є:

- технічна і технологічна можливість його реалізації;
- довгострокова життєздатність;
- економічна ефективність;
- політична, фахова і екологічна прийнятність;
- відповідне організаційне й адміністративне забезпечення.

Аналіз інвестиційних можливостей передбачає;

- вивчення прогнозів щодо економічного та соціального розвитку регіону, де реалізовуватиметься проект;
- формування інвестиційного задуму інвестора й вивчення можливостей його втілення; передпроектне обґрунтування інвестицій;
- аналіз альтернативних варіантів і вибір найдоцільнішого;
- підготовку варіантів намірів;
- розробку попереднього плану проекту;
- вибір та узгодження місця розміщення об'єкта;
- екологічне обґрунтування та експертизу проекту;
- прийняття попереднього інвестиційного рішення та формування завдання на розробку ТЕО інвестицій.

2.2. Оцінка життєздатності проекту

Життєздатність проекту оцінюють шляхом порівняння його варіантів щодо вартості, термінів реалізації та прибутковості. У результаті інвестор (замовник) має переконатися, що вироблена в результаті реалізації проекту продукція протягом життєвого циклу матиме стабільний попит, достатній для призначення ціни, яка б забезпечила покриття витрат на експлуатацію й обслуговування об'єктів проекту, сплату заборгованостей і окупність капіталовкладень.

Життєздатність проекту оцінюють при обґрунтуванні інвестицій на основі вихідних даних, номенклатури продукції, потужності підприємства, основних технологічних рішень, забезпечення підприємства ресурсами, місця його розташування, основних будівельних рішень, оцінки впливу на навколишнє середовище, а також оцінки кадрів і соціального розвитку. Цей етап під керівництвом замовника (інвестора) виконують проектна та консультативна організації. Його результат - оцінка життєздатності варіантів проекту, висновки за матеріалами обґрунтувань і документи для прийняття попереднього інвестиційного рішення.

Аналіз і оцінювання життєздатності проекту мають виявити, чи можна забезпечити необхідну динаміку інвестицій, а також здатність проекту генерувати прибутки, достатні для компенсації його інвесторам вкладених ними ресурсів і взятого на себе ризику. Базою порівняння за наявності як альтернативних, так і єдиного варіанта проекту беруть ситуацію "без проекту". Це означає, що показники проекту реконструкції підприємства порівнюватимуть з показниками підприємства, у разі будівництва нового підприємства проект порівнюватиметься із ситуацією "без його будівництва". За часів СРСР було прийнято порівнювати ситуації до і після проекту. Зазначені підходи різняться тим, що у процесі виробництва навіть "без проекту" істотно змінюються структура і розміри інвестицій, що при традиційному підході не завжди було можна визначити і це призводило до значних помилок у підрахунку результатів і витрат, які відносилися на рахунок проекту.

Життєздатність проекту аналізують і оцінюють у два етапи: з альтернативних варіантів проекту вибирають життєздатніший; щодо вибраного

варіанта аналізують методи фінансування та структуру інвестицій, які забезпечать максимальну життєздатність проекту.

2.3. Аналіз проекту на основі комплексної експертизи. Критерії оцінки проектної ефективності

Питання економічної ефективності при плануванні проектів розглядаються в різних масштабах та на різних стадіях планування. Відповідно розрізняють і методи, що застосовуються на окремих етапах планування та оцінки:

- на етапі проведення технічного аналізу та при плануванні фінансування проекту, коли відомі не всі умови підприємницької діяльності, вибір здійснюється на практиці за допомогою спрощеного *часткового аналізу*;
- на вирішальній стадії оцінки необхідно розглянути проект у цілому, беручи до уваги результати часткового аналізу, а потім прийняти позитивне або відхиляюче проект-рішення.

Це здійснюється за допомогою *глобальних моделей*. Глобальними вони називаються тому, що дозволяють враховувати всі умови фінансової сфери.

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

Виділяють такі *показники ефективності проекту*:

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

Для розрахунку цих показників можуть використовуватись однакові формули, але значення вихідних показників для розрахунків істотно відрізнятимуться.

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

Розрізняють три основні *методи визначення ефективності проектів на початкових етапах проведення технічного аналізу*, які не враховують фактор часу або враховують його неповністю:

- порівняння витрат;
- порівняння прибутку;
- порівняння рентабельності, до якого належить як спеціальний випадок статистичний метод окупності (pay-back).

До *найпростіших показників ефективності проектів*, які застосовуються при проведенні технічного аналізу відносять:

- капіталовіддачу (річні продажі, поділені на капітальні витрати);
- оборотність товарних запасів (річні продажі, поділені на середньорічний обсяг товарних запасів);

- трудовіддачу (річні продажі, поділені на середньорічну кількість зайнятих робітників і службовців).

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

Для оцінки ефективності проектів доцільніше використовувати показники, які дають змогу розрахувати значення критеріїв ефективності проектів, беручи до уваги комплексну оцінку вигід і витрат, зміну вартості грошей у часі та інші чинники. Правильне визначення обсягу початкових витрат на проект є запорукою якості розрахунків окупності проекту.

При аналізі ефективності проекту використовують такі показники:

1. *Сума інвестицій* - це вартість початкових грошових вкладень у проект, без яких він не може здійснюватись. Ці витрати мають довгостроковий характер. За період функціонування проекту протягом його "життєвого циклу" капітал, вкладений у такі активи, повертається у вигляді амортизаційних відрахувань як частина грошового потоку, а капітал, вкладений в оборотні активи, в тому числі в грошові активи, по закінченню "життєвого циклу" проекту має залишатися у інвестора у незмінному вигляді й розмірі. Сума інвестицій у фінансові активи являє собою номінальну суму витрат на створення цих активів;

2. *Грошовий потік* - дискontований або недискontований дохід від здійснення проекту, який включає чистий прибуток та амортизаційні відрахування, які надходять у складі виручки від реалізації продукції. Якщо у завершальний період "життєвого циклу" проекту підприємство інвестор одержує кошти у вигляді недоамортизованої вартості основних засобів і нематеріальних активів та має вкладення капіталу в оборотні активи, вони враховуються як грошовий потік за останній період;

3. *Чиста теперішня вартість проекту* - *Net Present Value (NPV)*. Це найвідоміший і найуживаніший критерій. У літературі зустрічаються й інші його назви: чиста приведена вартість, чиста приведена цінність, дискontовані чисті вигоди. NPV являє собою дискontовану цінність проекту (поточну вартість доходів або вигід від зроблених інвестицій). Чиста теперішня вартість проекту - це різниця між величиною грошового потоку, дискontованого за прийнятної ставки доходності і сумою інвестицій. Для розрахунку NPV проекту необхідно визначити ставку дискontу, використати її для дискontування потоків витрат та вигід і підсумувати дискontовані вигоди й витрати (витрати зі знаком мінус). При проведенні фінансового аналізу ставка дискontу, звичайно, є ціною капіталу для фірми. В економічному аналізі ставка дискontу являє собою закладену вартість капіталу, тобто прибуток, який міг би бути одержаний при інвестуванні найприбутковіших альтернативних проектів.

Якщо NPV позитивна, то проект можна рекомендувати для фінансування. Якщо NPV дорівнює нулю, то надходжень від проекту вистачить лише для відновлення вкладеного капіталу. Якщо NPV менша нуля - проект не прийметься.

Розрахунок NPV робиться за такими формулами:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (2.1)$$

або

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (2.2)$$

де B_t - вигоди проекту в рік t ;

C_t - витрати на проект у рік t ;

i - ставка дисконту;

n - тривалість (строк життя) проекту.

Основна перевага NPV полягає в тому, що всі розрахунки проводяться на основі грошових потоків; а не чистих доходів. Окрім того, ефективність головного проекту можна оцінити шляхом підсумовування NPV його окремих підпроектів. Це дуже важлива властивість, яка дає змогу використовувати NPV як основний критерій при аналізі проекту.

Основним недоліком NPV є те, що її розрахунок вимагає детального прогнозу грошових потоків на термін життя проекту. Часто робиться припущення про постійність ставки дисконту.

4. *Термін окупності інвестицій* - час, протягом якого грошовий потік, одержаний інвестором від втілення проекту, досягає величини вкладених у проект фінансових ресурсів. У господарській практиці його можуть визначати без урахування необхідності грошових потоків у часі або з урахуванням такої необхідності. *Термін окупності проекту - Payback Period (PBP)* використовується переважно в промисловості. Це один із найбільш часто вживаних показників оцінки ефективності капітальних вкладень.

На відміну від показників, які використовуються у вітчизняній практиці, показник «термін окупності капітальних вкладень» базується не на прибутку, а на грошовому потоці з приведенням коштів, які інвестуються в інновації та суми грошового потоку до теперішньої вартості. Критерій прямо пов'язаний із відшкодуванням капітальних витрат у найкоротший період часу і не сприяє проектам, які дають великі вигоди лише згодом. Він не може слугувати за міру прибутковості, оскільки грошові потоки після терміну окупності не враховуються.

Критерій найменших витрат (НВ) використовується тоді, коли оцінка вигід проекту складна й ненадійна. При цьому порівнюють наведені витрати по різних варіантах проекту і вибирають той, який при найменших витратах забезпечує найкращі результати. Критерій прибутку в перший рік експлуатації дає змогу перевірити чи забезпечують вигоди за перший рік експлуатації проекту "достатню" дохідність. При цьому порівнюється чистий дохід за перший рік експлуатації з капітальними витратами проекту, включаючи процентний дохід у період робіт по будівництву (береться накопичена сума процентів, а не наведені проценти). Якщо відношення вигід до витрат менше ціни капіталу, то проект, можливо, є передчасним, а при більшому відношенні можна зробити висновок, що з проектом, очевидно, запізнилися.

5. *Внутрішня норма рентабельності - Internal Rate of Return (IRR)* у літературі зустрічаються й інші назви: внутрішня ставка рентабельності, внутрішня ставка доходу, внутрішня норма прибутковості. Це рівень ставки дисконтування, при якому чиста приведена вартість проекту за його життєвий цикл дорівнює нулю. IRR проекту дорівнює ставці дисконту, при якій сумарні

дисконтовані вигоди дорівнюють сумарним дисконтованим витратам, тобто IRR є ставкою дисконту, при якій NPV проекту дорівнює нулю. IRR дорівнює максимальному проценту за позиками, який можна платити за використання необхідних ресурсів, залишаючись при цьому на беззбитковому рівні. Розрахунок IRR проводиться методом послідовних наближень величини NPV до нуля за різних ставок дисконту.

Розрахунки проводяться за формулою:

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0 \quad (2.3)$$

На практиці визначення IRR проводиться за допомогою такої формули:

$$IRR = A + \frac{a(B-A)}{(a-b)}, \quad (2.4)$$

де A - величина ставки дисконту, при якій NPV позитивна;

B - величина ставки дисконту, при якій NPV негативна;

a - величина позитивної NPV, при величині ставки дисконту A ;

b - величина NPV, при величині ставки дисконту B .

При застосуванні IRR виникають такі труднощі:

- неможливо дати однозначну оцінку IRR проектів, у яких зміна знака NPV відбувається більше одного разу;
- при аналізі проектів різного масштабу IRR не завжди узгоджується з NPV;
- застосування IRR неможливе для вибору альтернативних проектів відмінного масштабу, різної тривалості та однакових часових проміжків.

6. *Коефіцієнт вигід/витрат* - *Benefit/Cost Ratio (BCR)*. BCR є відношенням дисконтованих вигід до дисконтованих витрат.

Основна формула розрахунку має такий вигляд:

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (2.5)$$

Критерій відбору проектів полягає в тому, щоб вибрати всі незалежні проекти з коефіцієнтами BCR, більшими або рівними одиниці. При застосуванні цього критерію слід пам'ятати, що коефіцієнт BCR має такі недоліки:

- може давати неправильні ранжування за перевагою навіть незалежних проектів;
- не підходить для користування при виборі взаємовиключних проектів;
- не показує фактичну величину чистих вигід. BCR має кілька варіантів розрахунку:

1. *При жорстких обмеженнях на капітал, на відміну від обмежень як по капіталу, так і по поточних витратах:*

$$BCR = (B - ПВ) / КВ, \quad (2.6)$$

де ПВ - поточні витрати;

КВ - капітальні витрати.

2. *За наявності дефіцитних або унікальних ресурсів:*

$$BCR = (B-C)/R, \quad (2.7)$$

де R- вартість дефіцитних ресурсів.

Прикладом дефіцитних ресурсів може бути іноземна валюта.

Головною потенційною проблемою при застосуванні цих різновидів критерію є подвійний рахунок, якого слід уникати.

Критерій BCR може бути використаний для демонстрації того, наскільки можливе збільшення витрат без перетворення проекту на економічно непривабливий. Основна перевага критерію полягає в можливості швидкого з'ясування його значень для оцінки впливу на результати проекту рівнів ризиків та непевноте.

7. *Індекс прибутковості* - Profitability Index (PI) є відношенням суми наведених ефектів (різниця вигід і поточних витрат) до величини інвестицій:

$$PI = \frac{I}{K} * \sum_{i=1}^m \frac{B_i - C_i^n}{(i+1)^i} \quad (2.8)$$

PI тісно пов'язаний із NPV. Якщо NPV позитивна, то й PI > 1, і відповідно, якщо PI > 1, проект ефективний, якщо PI < 1- неефективний.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Як Ви розумієте поняття "ідея проекту"?
2. Що таке концепція проекту та які етапи її розробки?
3. Що включають у себе такі етапи обґрунтування ефективності проекту, як передпроектне дослідження, додаткове дослідження проекту?
4. Яку інформацію надає аналітикам обґрунтування технічних і економічних можливостей виконання проекту?
5. Які основні етапи передбачає техніко-економічний, фінансовий та загальноекономічний аналіз?
6. З якою метою здійснюють екологічну та соціальну експертизу майбутнього проекту?
7. Охарактеризуйте основні показники оцінки ефективності проекту.
8. Які методи оцінки ефективності інвестицій Вам відомі?
9. Опишіть методику розрахунку основних фінансових показників, які застосовуються для відбору ефективних проектів?
10. Визначте переваги та недоліки різних фінансових показників оцінки ефективності проектів.

ЛЕКЦІЯ 3

ТЕМА 3: ОСНОВНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ НАУКОВОГО ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ (2 год)

План лекції:

- 3.1. Поняття проектної організаційної структури.*
- 3.2. Критерії вибору організаційної структури.*
- 3.3. Типи організаційної структури проекту.*
- 3.4. Визначення функціональних обов'язків учасників проекту.*

3.1. Поняття проектної організаційної структури

У ринкових умовах для того, щоб вижити та досягти своїх цілей використовують такі функції управління як: організацію, планування, мотивацію і контроль, які необхідні для формування і досягнення цілей та повинні бути результативними, ефективними.

Відомий учений в сфері управління П. Друккер підкреслив, що результативність є наслідком того, що "робляться потрібні і правильні речі". А ефективність є наслідком того, що "ці речі створюються правильно".

Основоположником управління вважається американський інженер і дослідник Ф. Тейлор. Запропонована ним раціоналізація праці і відносин у виробництві дозволила докорінно змінити організацію і управління, а отже, і ефективність виробництва. Ф. Тейлор розглядав управління як "мистецтво знати точно, що слід робити і як це зробити найкращим і найдешевшим способом".

Управління є цілеспрямованою координацією суспільного виробництва. Це і управління машинами, механізмами, проектами і т.п. При цьому найважливіше місце належить управлінню людьми та їх відносинами, які виникають у процесі виробництва.

Успіх проекту залежить від організаційної структури. Оскільки найбільш важливою проблемою є комплектування розробників проекту і встановлення організаційної форми роботи її членів (проектувальників), то необхідно вибрати організаційну структуру управління (ОСУ) і розробити систему мотивації праці, щоб уникнути хаосу і досягнути бажаного результату.

Організаційна структура управління проектом — це сукупність взаємопов'язаних органів управління, які розташовані на різних ступенях системи. У більш простому розумінні, це організація людей для успішного виконання проекту.

Створення організаційної структури передбачає розподіл та групування завдань проекту, їх виконавців, встановлення взаємопідпорядкованості й координації груп і підрозділів, поділ праці залежно від спеціалізації персоналу.

Створення ОСУ передбачає створення спеціальних груп, які стають самостійними учасниками проекту або входять до складу одного із учасників і здійснюють управління реалізацією проекту. Група створюється на період реалізації проекту і після його завершення розпускається. Існують два основні *принципи формування груп для управління проектом:*

- **провідні учасники проекту** — замовник та підрядник (крім них можуть бути й інші учасники) — створюють свої власні групи, якими управляють керівники. Керівники груп підпорядковані єдиному керівнику проекту. Залежно від організаційної форми реалізації проекту керівник від замовника або підрядника може бути і керівником усього проекту. Керівник має апарат співробітників, який здійснює координацію діяльності всіх учасників проекту;
- **створюється єдина група на чолі з керівником проекту.** В групу входять уповноважені представники всіх учасників проекту для здійснення функцій відповідно до розподілених зон відповідальності.

Розмір груп у проектній команді, встановлення зв'язків між ними, ступінь централізації залежить від розміру проекту. Для невеликих проектів організаційна структура проста. Керівник проекту може керувати безпосередньо всіма виконавцями. При виконанні малих проектів створюється проектна група в складі 6—8 осіб. Збільшення проекту призводить до того, що виконавці об'єднуються у невеликі групи з власним менеджером, оскільки керівник проекту вже не в змозі здійснювати керівництво кожним виконавцем. Для виконання проектів середніх розмірів створюються проектні групи, які мають триступеневу структуру.

Здійснення великих проектів вимагає складнішої організаційної структури, більшої кількості рівнів управління. Структуру з великою кількістю рівнів називають "високою". Вона асоціюється з централізацією функцій прийняття рішень і пильним контролем за діяльністю працівників. Існує також так звана "плоска" структура. Ця структура асоціюється з децентралізацією прийняття рішень, великим ступенем делегування повноважень і меншим наглядом з центру. В складній ієрархічній структурі керівники проміжних ланок можуть спеціалізуватися:

- *за функціональною ознакою* (по функціях проектування, планування, контролю тощо);
- *за предметною ознакою* (виконання спеціальних розділів проекту або спеціальних видів робіт);
- *за територіальною ознакою* (керівництво об'єктів, розташованих у різних районах, наприклад, при будівництві таких об'єктів, як автострада, нафто- та газопроводи, лінії електропередач тощо).

Взаємодія керівника проекту з підлеглими в таких групах здійснюється на основі документованої інформації у вигляді розпоряджень, інструкцій та доручень. Склад виконавців у проектних групах може змінюватися. Деякі з них із завершенням робіт можуть повертатися у свої функціональні підрозділи. Досвід показує, що оптимальним періодом функціонування проектних груп є період 1,5-2 роки, після закінчення якого ефективність роботи зменшується.

3.2. Критерії вибору організаційної структури

Однією з важливих проблем, від вирішення якої залежить ефективність проектного управління в цілому, є проблема оцінки діяльності функціонального виконавця в системі проектування організаційної структури управління. Функціональний виконавець підпорядкований, щонайменше, функціональному керівнику та керівнику проекту. Якщо функціональному керівнику виконавець

підпорядкований постійно, то керівнику проекту — тимчасово, на період виконання робіт, пов'язаних із реалізацією даного проекту. В багатьох випадках виконавець одночасно бере участь у декількох проектах, у зв'язку з чим підпорядковується декільком керівникам. Якщо система орієнтована на кінцеву ціль — виконання проекту, то вона сприяє скороченню термінів виконання проекту, підвищенню оперативності вирішення поточних проблем, пов'язаних із ходом виконання проекту, більш збалансованій узгодженості програми робіт із ресурсними можливостями, економії ресурсів, а також більш об'єктивній оцінці діяльності окремих спеціалістів.

Можна виділити такі два *підходи до формування груп*:

- *функціональний* — фахівці однієї спеціальності, професії об'єднуються у функціональні підрозділи;
- *цільовий* — об'єднуються виконавці різних спеціальностей або функцій і працюють разом над якоюсь частиною проекту або завданням.

Поняття "організаційної структури" включає в себе, по-перше, організаційні форми і, по-друге, організаційні структури управління проектом.

Організаційна форма — це організація взаємодії та взаємовідносин між усіма учасниками проекту.

Форми організаційної структури повинні розглядатися на внутрішньому та зовнішньому рівнях.

Внутрішній рівень відбиває стосунки між окремими виконавцями і групами, які виконують проект. Зовнішній рівень передбачає наявність певної структури зв'язків між окремими виконавцями і групами, залученими до виконання проекту, їхніми материнськими підрозділами, відділами, компаніями. Серед зовнішніх організаційних структур виділяють такі основні форми: форма проектної команди, матрична організація, гібридна організаційна структура, структура модульного зв'язку. Основними формами внутрішньої структури є:

- внутрішня функціоналізація;
- федеральна організація;
- внутрішня матрична структура;
- дивізіональна структура;
- централізована або децентралізована форми організації великих проектів.

Організаційна структура повинна бути якнайпростішою і якнайкраще виконувати свої функції. *Основними критеріями для вибору можуть бути*: невизначеність умов реалізації проекту, технологія проекту, складність проекту, тривалість проектного циклу, розмір проекту, важливість проекту, взаємозалежність та взаємозв'язок між окремими частинами проекту, зобов'язання по термінам виконання робіт тощо.

Так, організація, що займається розробкою багаточисельних, але дрібних проектів зі стандартною технологією, звичайно, перевагу надасть функціональній структурі. А фармацевтична фірма, яка працює на складних технологіях, скоріше всього вибере матричну структуру. Можна використовувати різні структури на одному і тому ж підприємстві в рамках одного проекту на різних рівнях та фазах управління.

Але, разом із тим, перед тим як прийняти рішення щодо вибору, важливо

взяти до уваги такі додаткові фактори:

1. Як взаємозалежать організаційна структура, навички керівника та планово-звітна система документації у проекті?
2. Чи можна покращити координацію та відповідальність у функціональній структурі, не переходячи до проектної чи матричної і т.п.?
3. Які існують варіанти матричної структури і які переваги кожного з них?

Важливо також, хто буде керівником проекту і яка схема буде вибрана для системи планування та звітності. Буде це одно-, дво- чи трирівнева дивізіональна або федеральна організаційна структура, — вона повинна обов'язково сприяти ефективній роботі, високій мотивації та успішному виконанню проекту.

3.3. Типи організаційних структур проекту

При вирішенні проблемних завдань, пов'язаних із переорієнтацією цілей організації або зміною шляхів їх досягнення, найбільш привабливою формою організаційної структури є проектна команда. Це сформовані групи, в яких виконавці закріплені за проектом на період його життєвого циклу і повністю підпорядковані менеджеру проекту.

При такій організації управління досягається тісний взаємозв'язок і взаємодія між виконавцями, високий рівень відповідальності, планування і контролю, легкість в управлінні конфліктами.

Але оскільки у проектного менеджера можуть виникати управлінські проблеми щодо взаємозв'язку з іншими підприємствами, залученими до виконання проекту, то проектна команда може існувати тільки у межах кожного окремого підприємства, формувати тільки частину проектної організації.

Виходячи з цього, можна зробити висновок про те, що використовувати таку форму можна тільки у великих проектах, тому що для створення проектної команди потрібно мати такий обсяг робіт, аби завантажити фахівців на весь робочий день і створити окремий підрозділ.

Недоліком цієї організаційної структури є й те, що менш ефективно використовуються обмежені ресурси підприємства, оскільки у проектній команді дублюються функціональні служби, частіше використовуються спеціалісти широкої спеціалізації, ніж вузької.

При створенні великих проектів найбільш ефективною формою стає так зване **проектне управління**. У даній організаційній формі управління більшою мірою реалізуються вимоги системного і програмно-цільового підходу до управління, відповідно до яких вся проектна діяльність розглядається не з позицій сформованої ієрархії підпорядкування, а з урахуванням досягнення кінцевої мети проекту.

У проектній структурі для вирішення конкретного завдання створюється спеціальна робоча група, яка після завершення роботи над проектом розпускається. При цьому, відповідний персонал і ресурси, раніше притягнуті до роботи, повертаються у свої підрозділи. Для вирішення завдань перспективного розвитку в складі проектної організації підприємства створюється спеціальний підрозділ, який займається винятково питаннями стратегії, а керівники проектів зосереджують свою увагу на виконанні

конкретних завдань.

Особливістю проектного управління є підпорядкування кожного члена групи лише одному керівнику. При цьому типі управління, як правило, дотримуються норми керованості, яка виражена в чисельності підлеглих, що приходяться на одного керівника. У матричній структурі цей принцип витримати важко.

Не менш важливим також є раціональний розподіл повноважень і відповідальності між рівнями ієрархії управління, що сприяє встановленню порядку, запобіганню дублюванню і паралелізму в роботі, відкритому обговоренню нових ідей і пропозицій.

Проектне управління має такі переваги:

- підвищується відповідальність за кінцеві результати роботи;
- забезпечується оперативне виконання декількох складних проектів;
- забезпечується пріоритет загальних, глобальних цілей організації над частковими, локальними цілями функціонального характеру;
- децентралізується розв'язання оперативних завдань, що дозволяє забезпечити гнучке й оперативне реагування на зміну зовнішніх і внутрішніх умов;
- скорочуються терміни розробки проектів;
- підвищується оперативність вирішення поточних питань;
- підвищується ступінь збалансованості програми робіт із ресурсним забезпеченням проекту;
- підвищується об'єктивність оцінки результатів роботи учасників проекту і т. п.

Принципова схема структури проектного управління представлена на рис.

3.1.



Рис. 3.1. Приклад проектної структури управління проектами

Найкращим типом організаційної структури управління для проектної роботи є **матрична структура**, яка найбільшою мірою відповідає програмно-цільовому характеру проектної діяльності.

Матрична ОСУ базується на функціональній структурі, відносини в якій будуються на вертикальних зв'язках — "керівник—підлеглий".

Для розв'язання конкретних проектних завдань у цій структурі створюються тимчасові творчі колективи (ТТК) чи тимчасові проектні групи (ТПГ), на чолі яких стоять керівники проектів.

Ці групи комплектуються з фахівців відповідних функціональних відділів. Взаємодія керівників проектів (КП) з функціональними відділами здійснюється по горизонталі, а також за традиційними вертикальними зв'язками, у результаті утворюється матриця взаємодії (рис. 3.2).

Матрична структура дає можливість гнучко маневрувати людськими ресурсами за рахунок перерозподілу їх між проектами, але за умови збереження їх адміністративної належності відповідним функціональним відділам. Особливістю матричної структури управління є відсутність у керівника проекту контролю над персоналом, зайнятим проектом.

Керівник проекту визначає що і коли повинно бути виконано, а функціональний керівник вирішує хто і як буде виконувати роботу. За всі кінцеві результати роботи по здійсненню проекту, включаючи витрати виробництва, витрачений час і якість проекту, відповідає керівник проекту.

Використовуючи цей тип структури, важливо постійно слідкувати, щоб фактичні дані відповідали плановим, добре налагодити систему контролю за ходом виконання робіт по проекту, якістю виконання, витратами та термінами.

Керівник проекту повинен володіти детальною інформацією відносно всього проекту, а керівники відділів — відносно робіт, що виконуються їхніми відділами. На основі цих даних складаються звіти, які обговорюються керівниками проектів зі своїми групами. Обговорення можуть проводитись щотижня, а за необхідності — щоденно.

Існують такі **види матричної організаційної структури**:

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

Структура *модульного зв'язку* використовується для забезпечення гнучкості на підприємствах, функціонує на базі модулів, виконавці є повноправними членами проектної команди, залучаються до проектів на певний проміжок часу.

Модулі вводяться і виводяться із проекту, коли це потрібно, комбінуються та рекомбінуються в різні системи. Поєднанням вищенаведених базових форм є *гібридна організаційна структура* проекту.

Існувати вона може як для великих, так і для невеликих проектів.

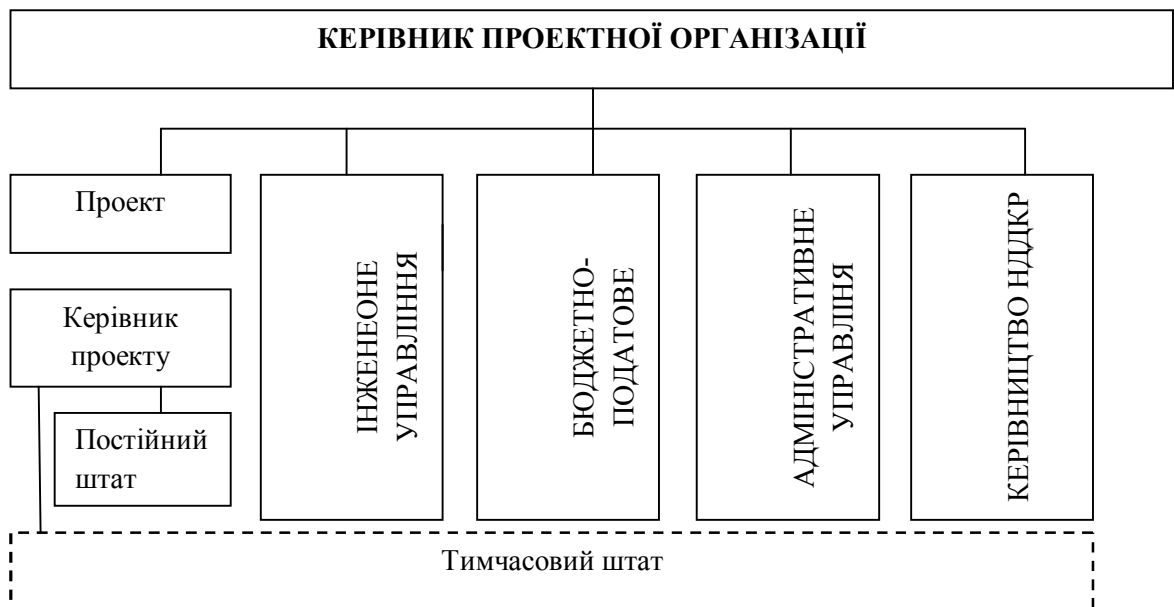


Рис. 3.2. Матрична організація управління проектами

Виконавець у матричній структурі підпорядковується двом керівникам: своєму безпосередньому керівнику структурного підрозділу і керівнику проекту. У цьому випадку в керівника проекту відсутня необхідність у безпосередньому контролі над виконавцями. Свої зусилля він концентрує на координації і методичній частині проекту, тобто слідкує, що і коли повинно бути зроблено. У функціонального керівника підрозділу, навпаки, відсутня необхідність у координації окремих частин проекту. Його головне завдання — визначити хто буде виконувати частину проекту, закріплену за його підрозділом.

У силу названих особливостей матрична ОСУ забезпечує високу якість роботи, малі терміни розробки, низькі витрати і високу оперативність роботи.

Тимчасові наукові (творчі) колективи можуть також створюватися поза формальною структурою організації. У цьому випадку вони являють собою групу науковців і (чи) фахівців, які добровільно об'єдналися для спільної наукової й інноваційної діяльності на термін, необхідний для розв'язання поставленого завдання й одержання бажаного результату без утворення юридичної особи.

Ініціаторами творчих наукових колективів можуть виступати юридичні особи, що фінансують дослідження, а також працівники, які одержали кошти. Їх склад формується на зборах, а його чисельний і персональний склад визначається в залежності від характеру, обсягу і термінів виконання проекту.

Такі тимчасові колективи створюються на основі договору підряду між керівником підприємства (організації), при якому створюється тимчасовий науковий колектив, і керівником цього колективу.

У договорі підряду і доданих до нього документах (технічному завданні, календарному плані, калькуляції витрат) обумовлюються:

- зміст розроблюваного проекту і його окремих частин;
- вимоги до проекту, його частин і кінцевих результатів, а також до форми їхнього представлення;
- умови виконання роботи (терміни виконання роботи і її окремих етапів,

порядок надання замовником необхідних для виконання роботи інформації, устаткування, матеріалів, виробничих і інших площ);

- зобов'язання сторін і ступінь відповідальності за дотриманням прийнятих кожною стороною зобов'язань, а також умови розірвання договору з ініціативи однієї зі сторін;
- права власності на результати роботи, умови конфіденційності й захисту прав авторів на створені ними об'єкти промислової власності, порядок передачі третім особам і т. п.;
- розмір винагороди за виконану роботу і порядок її виплати.

Варто зазначити, що робота за договором підряду виконується членами ТНК у вільний від основної роботи час і не є сумісництвом. У цьому їхня принципова відмінність від творчих колективів, створюваних у функціональних підрозділах при роботі над проектом у рамках матричної структури. Досвід роботи ТНК дуже корисний при організації роботи над проектами в рамках формальної структури організації, оскільки ТНК дозволяють найбільш повно використовувати творчий потенціал працівників і маневрувати ресурсами в процесі створення проекту нововведення.

Таким чином, у матричній ОСУ керівник проекту є головною діючою особою. Він відповідає за всі кінцеві результати роботи, включаючи витрати виробництва, терміни розробки і якість проекту (продукту).

Однією з проблем матричних організаційних структур є перевантаження функціональних підрозділів. У випадку дисбалансу між обсягом робіт, які потрібно виконати для різних проектів, і можливостями у відповідних функціональних підрозділах виникають конфлікти між КП і керівниками підрозділів.

У ряді випадків цю проблему можна розв'язати за допомогою більш якісного планування робіт і ресурсів. Однак, це можливо, як правило, при виконанні малих і середніх проектів. При створенні великих проектів ці заходи часто виявляються неефективними, тому що в таких випадках різко зростає складність комунікаційних мереж, що, у свою чергу, призводить до сповільнення процесів прийняття й узгодження рішень.

Матрична організаційна схема не може ефективно працювати без стратегічного матричного плану з встановленням пріоритетів по завданнях та матричного бюджету. *Матричний бюджет* — це ресурси, що виділяються керівнику проекту по виконанню послуг, що надаються функціональними підрозділами при виконанні проекту. Складання такого бюджету вимагає кропіткої роботи при довгостроковому та річному плануванні.

Як вже зазначалось, існують такі **види матричної структури**:

1. **Функціональна матриця.** Цей вид є прийнятним для невеликих проектів, тому що він характеризується слабкою владою та слабким контролем із боку проектного менеджера. 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. Більша частина влади і відповідальності за проект зосереджуються в руках функціонального менеджера. Проектний менеджер тільки спостерігає за процесами, він не може впливати на події,

змінювати їх, безпосередньо давати розпорядження членам проектної команди. Скоріше всього, він виступає координатором проекту, підпорядковується функціональному керівникові, але перебуває на вищому рівні, ніж підлеглі;

2. **Балансова матриця.** Проектний менеджер поділяє владу і відповідальність за виконання проекту однаково з функціональним менеджером. Менеджер проекту контролює виконання графіка і бюджету, спирається на підтримку і послуги функціонального менеджера. Він визначає що потрібно і на коли, а функціональний менеджер уже контролює як це виконується та ким. Функціональний менеджер здійснює підбір і закріплення свого персоналу за проектами, несе відповідальність за технічні рішення у межах своєї спеціалізації. У цій структурі створюється відділ управління проектами, керівник якого перебуває на одному ієрархічному рівні з функціональними керівниками, а до його складу входять менеджери проектів. Керівник проектного відділу звітує перед генеральним менеджером. Балансова матриця, з однієї сторони, поєднує виконавців, спрямовує їхні зусилля на досягнення мети, а з іншої — функціональні підрозділи зберігаються незайманими. Використовується як для внутрішньофірмових проектів, так і для міжкорпоративних проектів, де взаємодіють багато підприємств.

3. **Проектна матриця.** Цей вид наближається до проектної команди. Саме цьому виду надають перевагу проектні менеджери. Проектний менеджер управляє проектом, має владу і несе першочергову відповідальність за завершення проекту відповідно до його завдання. Функціональні менеджери добирають персонал і проводять технічну експертизу. Проектний менеджер є лінійним керівником, звітує перед генеральним менеджером, перебуває на одному рівні або вище функціональних менеджерів.

4. **Контрактна матриця.** Використовується у великих проектах, коли об'єднуються різні підприємства в одну організацію для виконання проекту. Влада проектного менеджера залежить від форми контрактів. Тому цю форму організаційної структури називають контрактною матрицею. Вона залежить від влади проектного менеджера, може існувати в будь-якій базовій матричній формі, є складною структурою. Усі підприємства з'єднуються лінійною владою, що базується на контрактах і постачальницьких угодах. На сьогодні їй немає альтернатив при здійсненні складних проектів.

Отже, при всіх своїх перевагах матричній структурі в цілому притаманне: подвійне підпорядкування, розподіл влади й відповідальності, що спричиняє складність і виникнення конфліктних ситуацій, ця структура може бути складною і невизначеною. Тому, якщо такі проблеми виникають, для подолання їх застосовують так званий контрактний принцип подолання конфліктів або ж матрицю відповідальності. Матриця (графічне визначення того, хто що робить) дозволяє показати, хто відповідає за конкретну частину або аспект проекту, і якою є міра цієї відповідальності. Суть контрактного принципу полягає у підписанні внутрішньої угоди між проектним і функціональним менеджером та, якщо існують зовнішні підприємства, які беруть участь у проектах і з якими виникають конфліктні ситуації, укладання контрактів і угод, що врегульовують дані проблеми.

Систему зв'язків між окремими виконавцями і групами, які працюють над проектом як окремі організаційні одиниці всередині проектної команди,

називають **внутрішньою організаційною структурою проекту**.

До таких структур належать:

- внутрішня функціональна структура;
- внутрішня матрична структура;
- дивізіональна структура;
- федеральна організаційна структура;
- комбінації цих структур.

Внутрішня функціональна структура застосовується як для великих, так і для малих проектів. Основою цієї структури є розподіл функцій управління між окремими підрозділами (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Схема функціональної організаційної структури управління

Управління здійснюється лінійним керівником через групу підпорядкованих йому функціональних керівників, кожен з яких має право управління підрозділами в межах його повноважень. При її використанні забезпечується високий потенціал групової роботи і мотивації фахівців. Зі зростанням чисельності працівників, залучених до реалізації проекту, функціональні групи для великих проектів перетворюються на функціональні відділи.

Така організаційна структура забезпечує компетентне керівництво стосовно кожної управлінської функції. Проте, вона має деякі недоліки: можлива суперечливість розпоряджень, оскільки менеджер проекту стоїть далеко від первинної ланки, гальмується оперативність управління тощо.

Функціональна організаційна структура використовується, як правило, в тих організаціях, де стабільний режим роботи, відносно мала залежність від зовнішнього середовища, незмінний характер спеціалізації виробництва.

Проблему цю можна розв'язати, доповнивши функціональну структуру матричною організацією.

Відносини в *матричній* структурі базуються на прямих вертикальних зв'язках керівництва-підлеглих. Для розв'язання конкретних проблем створюються тимчасові проектні групи, на чолі яких стоять керівники проектів. Головна особливість матричних структур — це їх винятково висока гнучкість та орієнтація на нововведення. У цій структурі матричні взаємовідносини накладаються на функціональну структуру з метою поліпшення взаємовідносин на рівні базових груп.

Використання матричної організаційної структури управління є виправданим на підприємствах, що об'єднують велику кількість виробництв із коротким життєвим циклом продукції і, здебільшого, тільки за умови високодинамічного ринкового середовища.

Дивізійна організаційна структура управління базується на поглибленні поділу управлінської праці. За її застосування відбуваються процеси децентралізації оперативних функцій управління, здійснювані виробничими структурними ланками, і централізації загальнокорпоративних функцій, які зосереджуються у вищих ланках. Проект поділяється на субпроекти, і кожний із них має змішану проектну команду.

Перевагами дивізійної структури є: гнучке реагування на зміни в зовнішньому середовищі, швидке прийняття управлінських рішень та поліпшення їхньої якості. Але, водночас, вона потребує збільшення чисельності апарату управління й витрат на його утримання.

Федеральна організаційна структура носить характер децентралізованої структури управління, кількість рівнів управління зменшується, кожний "середній" менеджер, тобто ланка між організаційними одиницями і центрами, контролює, координує та інтегрує діяльність проектних команд.

Більшість сучасних організацій використовують змішані структури. Так, функціональні організації створюють спеціальні команди по управлінню важливими проектами. Члени такої команди звільняються від інших обов'язків, вони можуть залучати співробітників функціональних підрозділів на весь час, розробляти та встановлювати власні процедури взаємодії та звітності.

5.1. Визначення функціональних обов'язків учасників проекту

До функцій керівника проекту належать:

- надання консультаційної допомоги замовнику в розробці і реалізації проекту;
- вибір проектувальників і підрядчиків;
- складання планів робіт із проекту;
- оформлення і підписання актів, що підтверджують виконання робіт (етапів, підетапів, задачу об'єктів у дослідну і промислову експлуатації);
- координація роботи всіх учасників проекту;
- постійний контроль за:
 - дотриманням термінів виконання робіт по проекту;
 - науково-технічним рівнем і якістю розробок;
 - витратами;
- приймання виконаних виконавцями і контрагентами робіт зі створення проекту;
- оформлення звітної документації на виконані роботи.

Керівник проекту зобов'язаний:

- домагатися від відділів, що беруть участь у проекті, виконання їхніх завдань по проекту;
- стежити за тим, щоб робота відділів велася відповідно до плану графіка, кошторису витрат і специфікацій;
- вчасно виявляти труднощі, помилки, нестачу ресурсів, низьку якість робіт;
- вчасно вносити корективи в проект, якщо в цьому виникає необхідність;
- інформувати всіх зацікавлених осіб про хід роботи над проектом.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Що таке організаційна структура управління проектом?
2. Які принципи формування проектних груп?
3. Які базові елементи організаційної структури управління проектами?
4. Функціональний та цільовий підходи, їх переваги та недоліки.
5. Які види зовнішніх організаційних структур Ви знаєте? Їх характеристики та умови використання.
6. Визначте особливості функціонування проектної організаційної структури управління.
7. Які основні переваги та недоліки матричної організаційної структури?
8. Охарактеризуйте основні види матричної ОСУ. В яких проектах застосовується кожна з них?
9. Дайте характеристику внутрішнім організаційним структурам управління проектом.
10. Чому, на Вашу думку, більшість підприємств при реалізації проекту використовують змішану структуру управління?

ЛЕКЦІЯ 4

ТЕМА 4: ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПЛАНУВАННЯ І КОНТРОЛЮ НАУКОВИХ ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНИХ ПРОЕКТІВ (2 год)

План лекції:

1. *Планування реалізації проекту.*
2. *Цілі, призначення та види планів.*
3. *Фінансове планування за проектом.*
4. *Розробка проектно-кошторисної документації та контроль за нею.*
5. *Вибір і завдання проектних фірм.*

4.1. Планування реалізації проекту

В управлінні проектом планування є організаційним початком процесу реалізації проекту. Сутність *планування проекту* полягає в обґрунтуванні цілей і засобів їх досягнення на основі виявлення ресурсів, визначення комплексу робіт, ефективних методів і засобів, необхідних для їх виконання, і встановлення взаємодії організацій учасників проекту.

Процес розробки планів охоплює всі етапи проектного циклу:

- створення концепції проекту;
- вибір стратегічного рішення щодо виконання проекту і розробка деталей проекту, зокрема впорядкування контрактних пропозицій, укладення контрактів, виконання робіт, завершення проекту.

На етапі планування проекту визначають усі необхідні параметри його реалізації - тривалість (загалом і за окремими роботами), потребу у трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, терміни постачання сировини, матеріалів і технологічного устаткування, а також залучення до проекту інших організацій. Прийняті рішення щодо цих параметрів мають забезпечити реалізацію проекту в задані терміни з мінімальними витратами ресурсів і високою якістю виконання робіт.

Загальний процес планування проектів включає такі етапи:

- структурування проекту;
- прийняття організаційно-технологічного рішення;
- визначення цілей, задач проекту, розрахунок техніко-економічних показників для обґрунтування проекту, визначення потреби в ресурсах, тривалості та специфікації виконуваних робіт, етапів проекту;
- розробка сіткових моделей робіт;
- оцінку спроможності реалізувати проект, оптимізацію по термінах і критеріях якості використання ресурсів та інших критеріях;
- підготовку необхідних документів до пакета планів;
- затвердження планів і бюджету;
- доведення планових завдань до виконавців;

- підготовку та затвердження звітної документації для контролю планів. Взаємозв'язок між процесами планування представлений на рис. 6.1.

Основними процесами планування є:

1. *Планування цілей* — це процес розробки документа, в якому формулюються цілі проекту (констатація цілей), що є основою для наступних проектних рішень, включаючи визначення критеріїв успішності виконання проекту;

2. *Декомпозиція цілей* — це поділ основних результатів проекту, визначених у констатації цілей, на окремі компоненти для того, щоб підвищити точність вартісних, часових та ресурсних оцінок, визначити основу для вимірювання й управління виконанням та забезпечити чітку систему відповідальності;

3. *Визначення операцій* — це процес ідентифікації та документування операцій, які слід виконати для отримання результатів;

4. *Визначення взаємозв'язків операцій (робіт, задач)* — процес визначення та документування взаємозв'язків операцій проекту. Як правило, відображають такі типи взаємозв'язків операцій: а) "фініш-старт" — попередня операція повинна завершитися до початку наступної; б) "фініш-фініш" — попередня операція повинна завершитися до завершення наступної; в) "старт-старт" — попередня операція повинна розпочатися до початку наступної; г) "старт-фініш" — попередня операція повинна розпочатися до завершення наступної;

5. *Оцінка тривалості операцій* — це визначення робочого часу, потрібного для її виконання. Тривалість одних операцій визначається можливостями ресурсів, інших — тільки календарним часом, для третіх існують додаткові обмеження (наприклад, ремонт-покриття міських вулиць потрібно проводити в нічний час);

6. *Планування ресурсів* — визначення того, які ресурси (люди, обладнання, матеріали) та в якій кількості будуть використані в роботах проекту. Результатом планування ресурсів є перелік типів та кількості ресурсів, необхідних для виконання проекту;

7. *Складання розкладу виконання проекту* — визначення термінів початку та завершення всіх операцій проекту.

Найбільш відомими методами розрахунку розкладу виконання проекту є:

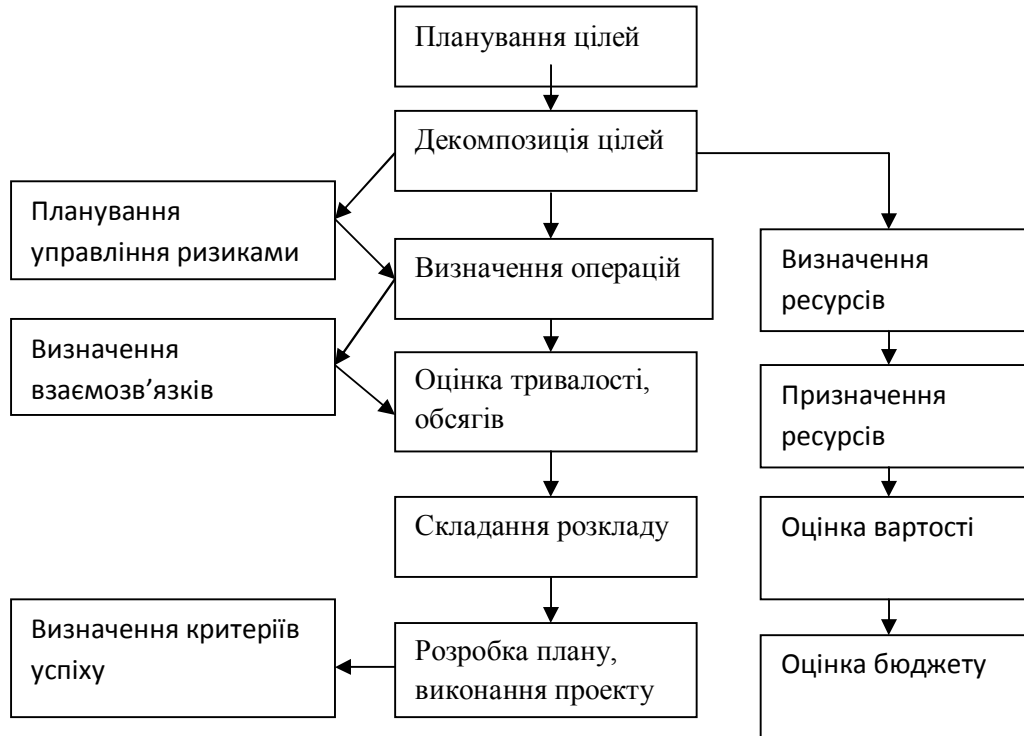
а) метод критичного шляху (МКШ) — визначаються ранні та пізні дати початку та завершення операцій проекту, а також і резерви — проміжки часу, на які можна перенести виконання операцій без порушення обмежень і дати завершення проекту;

б) PERT (Program Evaluation and Review Technique) — використовує послідовну сіткову логіку та середньозважені оцінки тривалості операцій для розрахунку тривалості проекту.

8. *Оцінка вартості* включає оцінку вартості ресурсів та вартості операцій. Вартість ресурсів може визначатися по-різному. Для відновлення ресурсів задається вартість часу їх роботи, для матеріалів — вартість одиниці. Для розрахунку вартості операцій через вартість часу роботи ресурсів необхідно знати тривалість роботи ресурсів на цій операції. Для робіт, що

виконуються по контрактах, задається не вартість ресурсу, а вартість призначення, яка визначається контрактом. Вартості операцій можуть визначатися контрактом або ж включати такі складові, як: стала складова вартості операцій, стала складова вартості призначень ресурсів на операцію, вартість робіт по відновлюваних ресурсах, вартість матеріалів, як призначених на операцію, так і тих, які витрачаються відновлювальними ресурсами. Оцінка проводиться в тій валюті, яка використовується при розрахунку витрат;

ОСНОВНІ ПРОЦЕСИ ПЛАНУВАННЯ



ДОДАТКОВІ ПРОЦЕСИ ПЛАНУВАННЯ

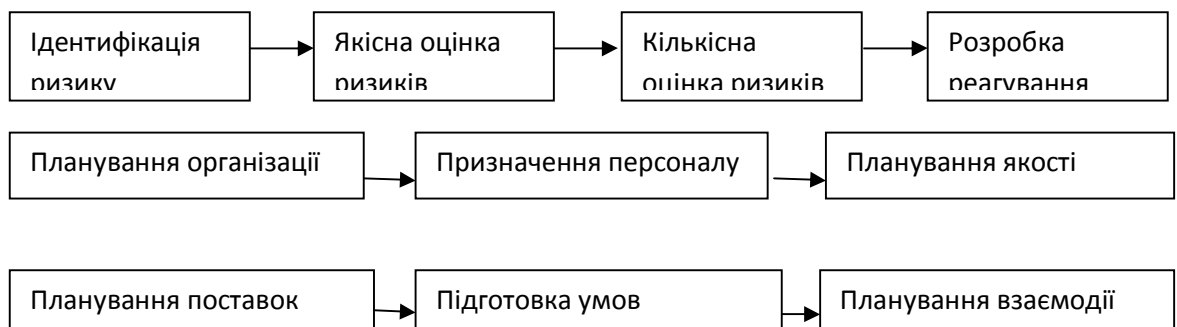


Рис. 4.1. Основні етапи планування проектів

9. *Розробка бюджету* — це розподілена в часі вартість проекту та його елементів. Бюджет проекту розраховується підсумовуванням оцінок вартостей по періодах. У деяких проектах використовується відразу кілька бюджетів для різних складових (для витрат, грошових потоків, різних видів робіт і т. п.);

10. *План управління якістю* — повинен містити інформацію щодо проведення командою проекту політики якості (за термінологією ISO 9000, повинна бути описана система якості проекту, тобто організаційна структура, розподіл відповідальності, процедури, процеси та ресурси, необхідні для

управління якістю). План управління якістю входить у загальний план проекту та описує технологію управління якістю, підтвердження якості та покращення якості проекту;

11. *Планування організації* включає ідентифікацію, документування та призначення проектних ролей (хто що робить), відповідальність (хто і що вирішує) та відносини звітності. План проекту повинен включати і план управління персоналом. Він визначає, коли та які спеціалісти будуть включені в команду проекту і коли будуть виведені.

У процесі виконання проекту ці процеси багаторазово повторюються. Зміни можуть бути і в цілях проекту, його бюджеті, ресурсах і т. ін. Крім того, планування проекту не є точною наукою, оскільки різні команди проекту можуть розробити різні плани для одного і того ж проекту. Деякі з процесів планування мають чіткі логічні та інформаційні взаємозв'язки і виконуються в одному порядку майже у всіх проектах. Наприклад, спочатку слід визначити, з яких робіт складається проект, а потім розраховувати терміни виконання та вартість проекту. Крім перерахованих вище основних процесів планування, існує цілий ряд допоміжних процесів, зокрема:

- призначення персоналу — призначення людських ресурсів для виконання робіт проекту;
- підготовка умов — розробка вимог до постачань та визначення потенційних постачальників;
- планування поставок — визначення того, що, як і коли повинно бути доставлено;
- планування взаємодії — визначення потоків інформації та способів взаємодії, необхідних для учасників проекту;
- ідентифікація ризику — визначення та документування подій ризику, які можуть впливати на проект;
- якісна оцінка ризиків — розташування пріоритетів ризиків за ступенем впливу на результати проекту;
- кількісна оцінка ризиків — оцінка ймовірності настання подій ризику, їх характеристик і впливу на проект;
- розробка реагування — визначення необхідних дій для запобігання ризикам та реакції на загрожуючі події.

Взаємозв'язок між допоміжними процесами залежить, так само, як і їх наявність, від природи проекту.

Розробка плану проекту — це оформлення результатів процесів планування в єдиний структурований документ.

Розробка плану проекту — це процес, який майже завжди повторюється декілька разів. Це формальний та затверджений документ, який використовується для управління виконанням проекту. Він повинен бути розповсюджений серед учасників проекту відповідно до плану взаємодії. Не можна ототожнювати план проекту та базовий план.

План проекту — це документ або набір документів, який змінюється при надходженні додаткової інформації, в той час як базовий план необхідний для контролю виконання та змінюється тільки в результаті затвердження запитів на зміни.

План проекту використовується для:

- управління виконанням проекту;
- документування пропозицій та припущень, зроблених при плануванні;
- документування прийнятих рішень щодо вибору варіантів;
- регламентування взаємодії учасників проекту;
- документування вимог до звітів по змісту, обсягу та термінах;
- створення бази для оцінки й контролю ходу виконання проекту.

План проекту може мати різний зміст, але, як правило, він включає такі розділи:

1. Підстава для виконання проекту.
2. Описання підходу до управління проектом.
3. Констатація цілей.
4. Ієрархічні структури робіт (ICP) до того рівня, на якому здійснюється облік та контроль.
5. Оцінка вартості, планові дати початку та завершення робіт, розподіл відповідальності до рівня ICP, на якому здійснюється контроль.
6. Розподіл вартості проекту за часом.
7. Методи оцінки виконання за термінами та вартістю робіт.
8. Основні контрольні події та їх планові дати.
9. Основний та необхідний персонал.
10. Плани управління різними складовими проекту (цілями, ресурсами, контрактами, ризиками, взаємодіями, персоналом і т. ін.).
11. Основні ризики (включаючи обмеження та припущення) та планова реакція при виникненні кожної з подій ризику.
12. Відкриті питання та відкладені рішення.

Вимоги до різних проектів можуть передбачати включення й інших пунктів. Наприклад, план великого проекту повинен включати організаційну структуру проекту.

Додаткова інформація до плану проекту включає:

- процеси планування, які не включені в план проекту;
- обмеження та припущення, зроблені в процесі розробки плану проекту;
- технічну документацію (вимоги, специфікації, проектну документацію);
- стандарти та нормативи, що використовуються.

4.2. Цілі, призначення й види планів

Основна мета планування проекту - забезпечити виконання робіт і досягнення кінцевих результатів проекту. Планування передбачає визначення цілей і параметрів взаємодії робіт і організацій-учасниць, розподіл ресурсів і прийняття інших організаційних, технологічних і економічних рішень, що забезпечують досягнення поставлених у проекті цілей. Традиційно склалася така система планів:

- 1) на доінвестиційній стадії у складі концепції проекту, бізнес-плану, попереднього ТЕО - попередній план реалізації проекту з урахуванням потреб в основних видах ресурсів і обґрунтуванням інвестицій;
- 2) на стадії розробки проектно-технологічної документації у складі

проекту організації реалізації проекту:

- уточнений план проекту загалом;
- календарний план сфери матеріалізації проекту;
- календарний план підготовчого періоду;
- укрупнений сітковий графік (для складних проектів);
- будівельний генеральний план (для проектів, пов'язаних з будівництвом);
- організаційно-технологічні схеми матеріалізації проекту;
- відомість основних робіт;
- потреба в матеріально-технічних ресурсах;
- потреба в машинах, механізмах і устаткуванні для реалізації проекту;

3) на стадії матеріалізації у складі проекту виконання робіт (ПВР) і організаційно-технологічних заходів:

- календарний план виконання робіт;
- комплексний сітковий графік;
- будівельний генеральний план об'єкта (для проектів, пов'язаних з будівництвом);
- графіки надходження матеріалів і комплектуючих виробів;
- графіки потреба в кадрах;
- технологічні карти з погодинними графіками;
- заходи щодо виконання різних видів робіт;
- пропозиції з оперативно-диспетчерського управління.

Під час розробки програми робіт організації виконавці проекту коригують календарні плани виконання робіт, графіки надходження ресурсів та інші документи ПВР з урахуванням реальних виробничих ситуацій і наявних трудових та матеріально-технічних ресурсів, готовності фронту робіт.

У методології управління проектами сформовані три фундаментальних рівні управління: концептуальний, стратегічний і тактичний. Для кожного з них має бути розроблений відповідний план.

На *концептуальному рівні управління* визначають цілі та завдання проекту; розглядають альтернативні варіанти дій для досягнення намічених результатів з оцінкою негативних і позитивних аспектів кожного варіанта; визначають концептуальні напрямки реалізації проекту, зокрема опис предметної області, укрупненої структури робіт і логіки їх виконання; попередньо оцінюють тривалість і вартість проекту, а також потреба в ресурсах.

На *стратегічному рівні управління* визначають:

- етапи проекту, що характеризуються термінами завершення комплектації об'єктів і виробничих потужностей, обсягами випуску продукції;
- цільові етапи й основні напрямки роботи, що характеризуються термінами матеріалізації об'єктів і виробничих потужностей, обсягами випуску продукції;
- етапи проекту, що характеризуються термінами завершення комплексів робіт, постачання продукції (устаткування), підготовки фронту робіт;
- планують кооперацію організацій-виконавців;

- виявляють потреби в матеріальних, технічних і фінансових ресурсах з розподілом за роками та кварталами.

Основне призначення стратегічного плану - показати, наскільки проміжні етапи реалізації відповідають кінцевим цілям проекту. Стратегічний план встановлює стабільне зовнішнє та внутрішнє середовище і фіксовані цілі для проектної команди, забезпечує загальне бачення проекту. На цьому рівні фокусують увагу на проміжних етапах плану, що дає змогу розподілити роботу між підрозділами проектної команди з метою забезпечення подальшого виконання проекту.

На *тактичному рівні* управління розробляють поточні та оперативні плани. *Поточні плани* уточнюють терміни виконання комплексів робіт за роками та кварталами і потреби в ресурсах, визначають чіткі межі між етапами робіт, за виконання яких відповідають: різні організації-виконавці. *Оперативні плани* деталізують завдання на місяць, тиждень або добу за комплексами робіт.

Плани можна деталізувати за функціями управління та ступенем охоплення робіт. *Функціональний план* розробляють на кожний комплекс робіт (підготовчі роботи, проектування, постачання матеріалів і устаткування, будівництво, пусковий період і освоєння виробничих: потужностей або на комплекс робіт, які виконує одна організація.

За *ступенем охоплення робіт* плани поділяють на зведені (комплексні) - на всі роботи проекту і детальні - за організаціями-учасниками та видами робіт.

Залежно від масштабу, вартості й виду проекту основними етапами процесу планування є такі: окреслення цілей, завдань проекту; визначення основних техніко-економічних показників проекту, його тривалості та потрібних ресурсів; специфікація виконуваних робіт, етапів і напрямків проекту; структуризація проекту; прийняття організаційно-технологічних рішень; побудова сіткових моделей, оцінка можливості реалізації проекту; оптимізація використання ресурсів за термінами, критеріями якості тощо; визначення потреби в ресурсах; складання документів за етапами планів; затвердження планів і бюджету; доведення планових завдань до виконавців; підготовка і затвердження звітної документації для контролю планів.

Центральне місце у плануванні проекту посідають завдання *календарного планування* - складання й коригування розкладу виконання робіт, згідно з яким роботи, які виконуватимуть різні організації, взаємоузгоджуються в часі з урахуванням можливостей їх забезпечення матеріально-технічними та трудовими ресурсами. Таке узгодження має гарантувати дотримання заданих обмежень (щодо термінів робіт, лімітів ресурсів, фіксування цін тощо) і оптимальний розподіл ресурсів. Тип календарного плану вибирають залежно від цілей планування, особливостей проекту та організації управління.

У найпростішому випадку параметрами календарного плану є дати початку й завершення кожної роботи, тривалість робіт і необхідні ресурси. Календарні плани аналізують щодо резерву часу (можливого відхилення тривалості виконання кожної роботи, що не впливає на термін завершення проекту). У більшості складних календарних планів передбачають різні варіанти моментів початку й завершення робіт, їх тривалості та резервів часу (ранні, пізні, базові, планові та фактичні дати, загальний і конкретний резерви

часу). Зазначені параметри можна обчислити за допомогою сіткових моделей.

Розглянемо детальніше окремі параметри календарних і сіткових графіків.

Тривалість роботи - це час її виконання. У детермінованих планах тривалість роботи вважається постійною. Насправді вона залежить, від зовнішніх чинників, наприклад кількості трудових ресурсів на цій роботі. Фактичну тривалість роботи необхідно знати для того, щоб, порівнюючи її з плановою, можна було обчислити відхилення від плану (це потрібно для контролю за виконанням робіт). Початок завершення однієї роботи здебільшого залежать від тривалості ввиконання інших робіт.

Найпершаперша дата, коли робота може бути розпочата, називається датою раннього початку. Якщо до неї додати тривалість роботи, отримаємо дату її раннього завершення. Через те що виконання роботи залежати від завершення якогось її елемента, існує остання дата, коли робота може бути завершена без затримки виконання проекту загалом. Ця дата обчислюється як сума дати пізнього початку та тривалості виконання роботи. Якщо дата пізнього та раннього початку різняться, то проміжок, коли робота може бути розпочата, називається резервом часу і визначається так:

резерв часу = дата пізнього початку - дата нього початку.

Якщо тривалість роботи не змінюється, то різниця між раннім і пізнім початками та раннім і пізнім її завершеннями збігається. Таке припущення роблять у більшості систем планування. Робота з нульовим резервом часу називається критичною; її тривалість визначає тривалість реалізації проекту загалом.

Критична тривалість роботи - це мінімальний проміжок часу, за який може бути виконаний увесь комплекс робіт, пов'язаних з проектом. Шлях у сітковій моделі називають критичним, якщо його тривалість дорівнює критичній тривалості роботи. Робота, яку виконують на критичному шляху, так само називається критичною. Як правило, ця робота займає невелику частку всіх робіт, але вона визначає тривалість реалізації проекту загалом. Виокремлюють також роботу з дуже малим резервом часу - її називають субкритичною. Цій роботі слід приділяти таку саму увагу, як і критичній.

При визначенні базових або поточних планових дат необхідно враховувати ресурсні обмеження. Якщо для всіх робіт проекту визначені потреби в ресурсах і встановлені дати їх початку та завершення, можна обчислити функцію зміни потреб для кожного ресурсу проекту у вигляді таблиці рівнів ресурсів - ресурсної гістограми. Дані цієї гістограми порівнюють з наявною кількістю ресурсів, і якщо потреба в якомусь ресурсі перевищує наявну його кількість, то, можливо, доведеться змінити час у календарному плані, щоб зменшити цю потребу. Це можна зробити за рахунок використання резервів часу робіт, які не виконують на критичному шляху, або збільшення тривалості проекту.

Після визначення потрібних для виконання кожної роботи ресурсів і початкової їх наявності необхідно усунути невідповідність між ресурсами та фронтом робіт. Завдання планування ресурсів має, як правило, два розв'язки - урахування потреб в окремих видах ресурсів, зменшення наслідків їх дефіциту і розподіл ресурсів.

Урахування потреби в ресурсах зводиться до побудови гістограм загальної потреби в ресурсах для заданого варіанта календарного плану. Такі гістограми показують розподіл потреби в ресурсах у часі, даючи змогу порівняти цю потребу з можливостями своєчасного забезпечення відповідного проекту ресурсами і оцінити якість та реальність варіанта календарного плану.

Завдання розподілу ресурсів зустрічаються в найрізноманітніших постановках. Залежно від прийнятого критерію оптимальності й характеру обмежень можна виокремити завдання мінімізації відхилень від заданих термінів або мінімізації термінів настання цільових подій за дотримання обмежень на ресурси та завдання оптимізації критерію якості використання ресурсів за заданих термінів виконання комплексу робіт.

Часто на практиці постає потреба параметри календарного плану провести у відповідність до заданих обмежень. Для цього потрібно проаналізувати чинники, що не сприяють виконанню проекту. Під час такого аналізу необхідно виявити можливість появи чинників, здатних дестабілізувати ситуацію; спрогнозувати вплив таких чинників; сформувати заходи з подолання чи усунення негативних чинників; урахувати чинники, що сприяють виконанню проекту; сформувати план організаційно-технологічних заходів; підготувати пропозиції і довести до виконавців рішення про те, на яких ділянках робіт варто переглянути конкретні календарні плани.

4.3. Фінансове планування за проектом

Фінансування проекту має забезпечити розв'язання двох основних завдань:

- забезпечити таку динаміку інвестицій, яка б уможливила виконання проекту відповідно до часових і фінансових (грошових) обмежень;
- зменшити витрати фінансових ресурсів і проектні ризики за рахунок оптимізації структури інвестицій та максимізації податкових пільг.

Для будь-якого інвестиційного проекту необхідно узгоджувати потоки коштів у часі, тобто в кожний часовий період (місяць, квартал, рік) у розпорядження підприємства має надходити більше коштів, ніж йому треба сплачувати (для повернення інвестицій, сплати відсотків за ними, сплати податків тощо). Якщо в кожний часовий період сальдо додатне, то фінансова стабільність інвестиційного проекту забезпечена. Фінансування проекту передбачає чотири етапи: поперечне вивчення життєздатності проекту; розробка плану його реалізації; організація фінансування; контроль за виконанням плану і дотриманням умов фінансування.

Попередній аналіз життєздатності проекту здійснюють для того, щоб визначити, чи вартий проект витрат часу й ресурсів, що пов'язані з ним, і чи буде потоку ресурсів достатньо для покриття всіх витрат та одержання середнього прибутку.

Планування реалізації проекту охоплює процес від моменту попереднього вивчення його життєздатності до організації фінансування. На цьому етапі оцінюють всі показники і ризики за проектом, аналізуючи можливі варіанти розвитку економічної, політичної та інших ситуацій; прогнозують вплив на життєздатність проекту таких чинників, як процентні ставки за

кредитами, темпи інфляції, валютні ризики.

Після завершення перших двох етапів розроблюють пропозиції щодо організації схеми фінансування проекту, а на стадії його реалізації здійснюють *контроль за виконанням плану та умовами фінансування*.

Засоби та джерела фінансування проекту. Розрізняють такі засоби фінансування проекту:

- акціонерні інвестиції (внески коштів, устаткування, технологій);
- фінансування з державних джерел (безпосередньо за рахунок інвестиційних програм через пряме субсидування на платних або безоплатних умовах);
- лізингове фінансування (на основі довгострокової оренди майна зі зберіганням права власності за орендодавцем);
- іпотека (застава нерухомого майна з метою одержання грошової позички);
- боргове фінансування (за рахунок кредитів банків і боргових зобов'язань юридичних або фізичних осіб).

Кожна з цих форм має певні переваги та недоліки, тому правильно оцінити наслідки застосування різних засобів фінансування можна тільки після порівняння альтернативних варіантів.

Існують такі *джерела* фінансування проектів:

- власні фінансові кошти (прибуток, амортизаційні відрахування, кошти, які виплачують страхові органи як відшкодування), а також інші види активів (основні фонди, земельні ділянки тощо) і залучених коштів (кошти від продажу акцій, добродійні чи інші внески, кошти, які виділяють вищі за рівнем холдингові чи акціонерні компанії, промислово-фінансові групи на безоплатній або пільговій основі);
- асигнування з державного, регіональних і місцевих бюджетів, фонду підтримки підприємництва, надані на безоплатній основі;
- іноземні інвестиції, надані у формі фінансової чи іншої участі у статутному капіталі спільних підприємств, а також у формі прямих грошових внесків міжнародних організацій і фінансових установ, держав, підприємств та організацій різних форм власності;
- різні форми позикових коштів, зокрема кредити, надані державою на зворотній основі;
- кредити іноземних інвесторів;
- облігаційні позики;
- кредити банків, інвестиційних фондів і компаній, страхових товариств, пенсійних фондів;
- векселі тощо.

Окремі банки надають спеціальну послугу (*merchant banking*) - аналізують пропонований проект, доводять його до рівня, що дає змогу успішно організувати його фінансування, проводять переговори з метою виявлення можливих кредиторів і передають замовнику (на комерційних умовах) сформований варіант проекту з конкретними рекомендаціями. У цьому разі кредитори мають додаткову гарантію життєздатності проекту.

Бюджетне фінансування. Централізовані інвестиції, що фінансуються з

державного, регіонального та місцевого бюджетів, концентруються на пріоритетних напрямках розвитку економіки. Перелік інвестиційних проектів, які здійснюються за рахунок державних інвестицій, формують у суворій відповідності до цілей і пріоритетів інвестиційної політики. Централізовані інвестиції з бюджету у виробничу сферу виділяються, як правило, на платній і зворотній основі у порядку, який визначає уряд. Довгострокові кредити, у тому числі й пільгові, що надаються підприємствам для реалізації інвестиційних проектів, мають бути повернені у встановленому порядку.

Акціонерне фінансування. Однією з найпоширеніших форм фінансування проектів є одержання фінансових ресурсів через випуск акцій і облігацій. Акціонерний капітал, який базується на емісії акцій, може мати форму грошових внесків, техніки й технології, а також послуг, документації, майнових прав, прав використання ресурсів тощо. Перевага акціонерної форми фінансування проекту полягає в тому, що основний обсяг необхідних ресурсів (фінансових та ін.) надходить на початку або під час реалізації проекту. Ця форма дає змогу перенести розрахунки з інвесторами на пізніші терміни, коли підвищується спроможність проекту генерувати прибутки. Водночас проекти фінансуються через випуск як акцій, так і боргових зобов'язань.

Боргове фінансування. Джерелами боргового фінансування проектів є довгострокові кредити в комерційних банках, кредити в державних установах, іпотечні позички, приватне розміщення боргових зобов'язань, а також емісія облігацій і боргових зобов'язань, зокрема в разі здійснення проектів на діючих підприємствах.

Варіанти фінансування проекту треба вибирати з урахуванням можливості погашення кредиту і виплати процентної ставки. На успішність реалізації проекту впливає правильний вибір джерел кредитування, якими можуть бути міжнародні фінансові організації, спеціалізовані кредитні агентства, комерційні банки, фінансові, інвестиційні та лізингові компанії, ощадні банки, багаті приватні особи. Найчастіше основним джерелом кредитів є комерційні банки. Проте не тільки вони надають кошти для реалізації проектів. У кредитуванні беруть участь і фінансові організації. Банківські установи аналізують варіанти проекту, організують фінансування проекту, виконують функції фінансового консультанта, розроблюють схеми розподілу ризиків, здійснюють зв'язок з іншими кредиторами.

Однією з форм залучення засобів для нарощування власного капіталу є боргові зобов'язання, тобто зобов'язання підприємства повернути кредитору певну суму коштів через фіксований період часу з узгодженою премією у вигляді частини прибутку від проекту. Іншими словами, це позичка. Зауважимо, що цей засіб залучення коштів пов'язаний зі значним ризиком. Тому навіть підвищена процентна ставка не робить їх фінансово привабливими. Для того щоб умови інвестування стали прийнятнішими, до боргових зобов'язань додають цінні папери боржника - варанти, облігації з фіксованою процентною ставкою, конвертовані та субординарні конвертовані облігації.

Альтернативи фінансування. Фінансування проектів у вигляді кредитів доцільніше для залучення інвестицій в ефективно діючі підприємства. Від таких підприємств не вимагають підвищеної плати за кредит через незначний ризик; крім того, у них є матеріальне забезпечення кредиту, тому що вони

мають активи.

При створенні нових підприємств, реалізації нових інвестиційних проектів найкраще джерело фінансування - акціонерний капітал. Для таких проектів отримання кредиту пов'язане з великим ризиком, оскільки спричинює введення жорсткої системи платежів з метою забезпечення повернення основного боргу й відсотків. Дотримання термінів оплати може виявитися для нових підприємств скрутним через повільне збільшення суми прибутку. Проблеми з ліквідністю в перші роки функціонування об'єкта в такій ситуації можуть виявитися нерозв'язними навіть для перспективних проектів, спроможних у майбутньому забезпечити одержання значного прибутку. Кошти акціонерів або партнерів (у порядку пайової участі) позбавлені цих недоліків, хоча зібрати їх важче, ніж одержати кредит у банку.

У світовій практиці основною формою залучення засобів для інвестування є розширення акціонерного капіталу, а також позики і випуск облігацій.

Лізингове фінансування. Якщо підприємство не має вільних коштів, щоб купити устаткування, воно може звернутися до лізингової компанії, панії. Замість запозичення фінансових коштів підприємство може взяти устаткування чи інші виробничі активи в оренду. Таке фінансування називають лізинговим. Відповідно до укладеного договору лізингова компанія повністю виплачує виробнику (або власнику) вартість устаткування і здає його в оренду з правом викупу наприкінці оренди. Таким чином, підприємство одержує довгострокову позичку від лізингової фірми, яку поступово сплачує в результаті віднесення платежів за лізингом на собівартість продукції. Лізинг дає змогу підприємству одержати устаткування й почати його експлуатацію, не відволікаючи кошти з обороту.

У ринковій економіці використання лізингу становить 25-30 % загальної суми позичкових коштів. Якщо орендодавець і орендар підпадають під одні правила оподаткування і фінансування, то нагромаджені лізингові витрати не відрізнятимуться від витрат на придбання цих самих активів у кредит. Якщо ж орендодавець має певні переваги на ринках засобів виробництва чи фінансових ринках (тобто умови оподаткування та кредитування різні), лізингові витрати можуть бути нижчими, ніж сукупні витрати на купівлю устаткування.

Іпотека - це позичка під заставу нерухомості. Іпотека є одним з найважливіших джерел фінансування проектів у країнах з ринковою економікою. Об'єктом застави можуть бути будівлі, споруди, будинки, земля та інші види нерухомості, що перебувають у власності підприємств і фізичних осіб.

Для фінансування проектів застосовують такі форми *іпотечних позичок*:

- *стандартну* - сплата боргу й виплата відсотків рівними частинами;
- *зі зростанням платежів* - на початковому етапі збільшення внесків з визначеним постійним темпом, а далі виплата їх постійними сумами;
- *зі змінною сумою виплати* - виплата у пільговий період тільки відсотків без збільшення основної суми боргу;
- *із заставним рахунком* - відкриття спеціального рахунка, на який боржник вносить певні грошові кошти для підстрахування виплати

внесків на етапі реалізації проекту.

Останніми роками розвинені країни світу широко застосовують *проектне фінансування* - один з видів боргового. Таке фінансування полягає в тому, що банк-кредитор аналізує пропонування інвестиційний проект, доводить його до рівня, що дає змогу організувати його успішне фінансування, веде переговори з кредиторами, передає на комерційних умовах замовнику сформований варіант з конкретними висновками та пропозиціями. У цьому разі інвестори мають істотну гарантію життєздатності та ефективності проекту. Відділи проектного фінансування входять до складу багатьох провідних банківських установ.

У проектному фінансуванні одержання запланованого потоку реальних грошей досягається виявленням і розподілом комплексу пов'язаних із проектом ризиків між усіма його учасниками - підрядними організаціями, фінансовими установами, державними органами, постачальниками сировини та напівфабрикатів, споживачами кінцевої продукції.

Організація фінансування за типом проектного дає змогу на початковій стадії реалізації проекту оцінити можливості його фундаторів, визначити потреби проекту в запозичених фінансових ресурсах, прибутки після здачі підприємства в експлуатацію, розподілити ризики створення та функціонування підприємства між усіма заінтересованими юридичними та фізичними особами.

Залежно від частки ризику, яку бере на себе кредитор, розрізняють такі форми проектного фінансування:

- з повним регресом на позичальника;
- без регресу на позичальника;
- з обмеженим регресом на позичальника.

Фінансування з повним регресом на позичальника - найпоширеніша форма проектного фінансування. Перевагу їй віддають через швидкість і простоту одержання коштів, необхідних для фінансування проекту. Крім того, вартість цієї форми нижча, ніж двох інших. Застосовують цю форму в таких випадках:

- для фінансування малоприбуткових або некомерційних проектів, замовники яких мають можливість сплатити кредити за рахунок інших прибутків позичальника, наприклад проектів, що мають соціальну спрямованість;
- коли кошти надаються у формі експортного кредиту;
- багато спеціалізованих агентств з надання таких кредитів мають можливість брати на себе ризики проектів без додаткових гарантій третіх сторін;
- для проектів з недостатньо надійними гарантіями, навіть якщо вони й покривають усі ризики;
- для невеликих проектів, дуже чутливих навіть до незначного збільшення витрат.

У разі *фінансування без регресу на позичальника* кредитор не має від нього жодних гарантій і бере на себе майже всі ризики, пов'язані з реалізацією проекту. Така форма фінансування має високу вартість для позичальника, оскільки кредитор сподівається одержати відповідну компенсацію за високий ступінь ризику. Без регресу на позичальника фінансуються високоприбуткові проекти, що дають у результаті реалізації конкурентоспроможну продукцію,

наприклад пов'язані з видобутком і реалізацією корисних копалин.

Для того щоб кредитори ризикнули вкласти кошти в такий проект, необхідні такі умови:

- застосування добре відпрацьованої технології, що дає змогу випускати конкурентоспроможну продукцію;
- можливість оцінки ризиків будівництва, виходу на проектну потужність, а також пов'язаних з функціонуванням проекту;
- можливість оцінки ринку продукції, яка має бути реалізована, щоб заздалегідь визначити цінові ризики;
- надійні домовленості з постачальниками сировини, комплектуючих деталей, енергоносіїв і визначені ціни на ці ресурси.

Нині швидко поширюється *проектне фінансування з обмеженим регресом на позичальника*. У цьому разі при фінансуванні проекту оцінюють усі пов'язані з його реалізацією ризики, які розподіляються між учасниками проекту так, щоб кожен міг брати на себе ризики, що залежать від нього. Наприклад, позичальник несе відповідальність за ризики, пов'язані з експлуатацією об'єкта, підрядчик - ризик завершення будівництва об'єкта та введення його в експлуатацію, постачальники устаткування - ризик, пов'язаний з комплектністю, якістю та своєчасністю поставок.

До переваг розглядуваної форми проектного фінансування належать його помірна ціна і максимальний розподіл ризиків за проектом для позичальника. При цьому заінтересовані в реалізації проекту сторони беруть на себе конкретні комерційні зобов'язання.

Контроль за дотриманням умов фінансування здійснюють, як правило, на основі регулярних ревізій за такими аспектами: фактичні витрати; потік реальних грошей; фінансовий стан проекту і компанії, що реалізує цей проект; звітність; управління фінансами; помилкові витрати. Ефективність роботи керівника проекту оцінюють переважно за тим, як успішно він організовує роботу з контролю за витратами на проект.

Для управління процесом фінансування проекту в розвинених країнах застосовують спеціальний план управління фінансовими ресурсами, який розробляють при підготовці контрактів і постійно актуалізують. Цей план передбачає, які витрати підлягають контролю (витрати компанії; вартість устаткування, матеріалів і робочої сили; накладні витрати); за допомогою яких показників оцінюватимуться витрати (необхідно, щоб вони збігалися з прийнятою у проекті чи в компанії системою звітності); як буде організовано контроль (учасники, витрати, процедури передавання інформації). Необхідно враховувати, що ефективність контролю за фінансами знижується на пізніх етапах реалізації проекту.

1.4. Розробка проектно-кошторисної документації та контроль за нею

Розробка проектно-кошторисної документації передбачає такі етапи:

- проведення тендеру на розробку проектно-кошторисної документації (ПКД) і матеріалізацію проекту;
- укладення контракту з переможцем тендеру, розробка завдання на проектування ТЕО;

- узгодження і проведення експертизи ТЕО;
- затвердження ТЕО;
- прийняття інвестиційного рішення;
- розробка технічної та робочої документації (техноробочого проекту);
- розробка кошторисів до проекту; клопотання й отримання дозволів на реалізацію проекту.

Проектні роботи виконують у такій послідовності: вибирають проектантів, укладають контракти за результатами конкурсу, планують проектно-кошторисні роботи і послуги, здійснюють безпосереднє проектування, узгоджують проектну документацію. Розглянемо основні етапи проектної стадії.

Тендери на розробку проектної документації: Тендерну документацію готує організація, що має відповідну ліцензію. Тендер на проектування об'єкта може проводитися на частину проектної документації (ТЕО, технічний або робочий проект) або на весь її обсяг. Торги оголошуються тільки на ті об'єкти й види робіт, проектна документація на які узгоджена в установленому порядку, але учасники підрядних торгів можуть пропонувати умови (технічні чи комерційні), відмінні від зазначених у документації. Тендерна документація складається з таких частин: комерційної (фінансові умови й гарантії), організаційної (порядок, форма й обсяг подання, вимоги до здобувача) і технічної (завдання на проектування та необхідні вихідні дані, зокрема техніко-економічні критерії та вимоги).

Для організації та проведення тендера на проектні роботи створюється тимчасова комісія - тендерний комітет, до складу якого крім замовника входять на договірних умовах експерти зі спеціальних питань. В обов'язки тендерного комітету входять оголошення тендера, організація підготовки і поширення серед учасників тендерної документації, організація та проведення тендера, розгляд і оцінка пропозицій. Фінансування діяльності тендерного комітету і підготовка тендерної документації здійснюються за рахунок інвестора (замовника). Ці витрати можуть бути частково чи цілком відшкодовані за рахунок продажу тендерної документації здобувачам.

Визначаючи склад і зміст ПКД, сторони керуються діючими положеннями з урахуванням додаткових вимог, що відповідають ринковим умовам. При цьому стадійність проектування жорстко не регламентуються. Інвестор і підрядчик мають право брати за основу для формування вільної (договірної) ціни на продукцію проекту вартість, визначену на будь-якій стадії розробки документації.

Вимоги до робочої документації: Робоча документація для матеріалізації проекту розробляється відповідно до державних стандартів і нормативів. Залежно від специфіки проекту і умов його здійснення склад робочої документації може уточнювати і замовник, і виконавець робіт (це обумовлюється в договорі підряду). З введенням нових і уточненням діючих нормативних документів проектна організація за договором із замовником повинна вносити зміни в робочу документацію з урахуванням фактичного стану матеріалізації проекту.

Відсильні документи (державні й галузеві стандарти, креслення типових

конструкцій, виробів і вузлів, що не потребують прив'язки) не входять до екладу робочої документації і можуть передаватися замовнику, якщо це обумовлено в договорі.

Експертиза й затвердження проектів. Єдиний порядок проведення експертизи існує тільки для містобудівної документації та проектів будівництва. Процедура експертизи інших проектів встановлюється відповідними відомчими актами чи замовником. Містобудівна документація, ТЕО та проекти на будівництво, реконструкцію, розширення й технічне переоснащення підприємств, будівель і споруд (далі - ДіП) незалежно від джерел фінансування, форм власності та належності підлягають експертизі в місцевих організаціях державної позавідомчої експертизи, галузевих експертних підрозділах міністерств і відомств та інших спеціально уповноважених на те державних органах. Затверджуються ДіП тільки за наявності позитивного висновку органів державних експертиз, а в окремих випадках - і узгодження з органами державного нагляду. Основною проектною стадією, що підлягає експертизі, є ТЕО. Для технічно й екологічно складних об'єктів, за складних природних умов будівництва, а також на вимогу органів державної експертизи щодо розглянутого ТЕО здійснюється додаткова детальна розробка окремих елементів проектних рішень.

Затвердження проектної документації залежно від джерел фінансування здійснюється в такому порядку:

- у разі фінансування за рахунок державних капітальних вкладень - Держбудом України чи заінтересованими міністерствами і відомствами;
- за капітальних вкладень з регіональних і місцевих бюджетів відповідними органами державного управління чи в установленому ними порядку;
- за наявності власних фінансових ресурсів, позикових і залучених коштів інвесторів (включаючи іноземних) - безпосередньо за мовниками (інвесторами).

Містобудівна документація затверджується державними органами представницької та виконавчої влади відповідно до їх компетенції.

4.5. Вибір і завдання проектних фірм

Існують різні точки зору щодо місця проектування в життєвому циклі проектів. Одні вважають його ключовим, інші - лише продовженням розробки детального плану проекту. Незважаючи на розбіжності в підходах, усі вважають, що етап проектування посідає важливе місце в реалізації задуму проекту.

Важливим етапом організації проектування є його планування. План - це динамічний документ, що потребує численних переглядів і уточнень протягом життєвого циклу проекту. *Він повинен містити такі компоненти:*

- загальний опис робіт, що мають бути виконані, з обов'язковим зазначенням порядку взаємодії з іншими учасниками проекту (цей опис складають у вигляді календарного плану розробки проектної документації);
- послідовність і періодичність контролю за розробкою проектної

документації;

- вимоги до планів субпідрядних фірм, що працюють над проектно-кошторисною документацією.

Успішність розробки проектної документації істотно залежить від кваліфікації та досвіду керівника проекту.

Залежно від конкретної ситуації реалізації проекту існує три підходи до вибору замовником проектних фірм:

- *надання фахових послуг у міру необхідності.* Замовник користується послугами проектної фірми на основі спеціальної угоди без конкурсу;
- *закриті переговори.* Якщо проектна фірма вже виконує для замовника роботу, він доручає їй підготувати пропозиції за новим проектом (або його стадією), здійснює експертизу цих пропозицій і укладає додаткову до контракту угоду (так само без конкурсу);
- *проведення конкурсу.* У цьому разі можливі такі види комерційних угод між замовником і підрядчиком: оплата за фактичними витратами; з верхнім обмеженням ціни; за фіксованою ціною.

Функціональні обов'язки проектних фірм поділяються на типові та додаткові. До *типових* обов'язків належать розробка ТЕО, ескізне та робоче проектування, розробка кошторисів, авторський нагляд, до *додаткових* - підготовка до тендерів і допомога в їх проведенні, проектний аналіз, участь в управлінні проектом, оформлення фінансування.

Виконання додаткових обов'язків є новим для вітчизняної практики, проте саме в них бачиться перспектива зміцнення фінансового положення і розвитку сучасних проектних установ.

Типи проектних фірм:

- *інжинірингові (консалтингові)* - надають дуже широкий спектр послуг: економічні обґрунтування, розрахунки вартості проєктів, інформаційне забезпечення, консультації зі спеціальних питань.
- *консалтингові фірми* умовно поділяють на такі, що спеціалізуються на початковій (доінвестиційній) фазі проекту; надають послуги багатопланового характеру (зокрема, консультують зі складних спеціальних питань інжинірингу); розробляють плани організації й технологію будівельного виробництва (так звані Оргтехбуди);
- *обчислювальні центри* - спеціалізуються на підготовці проектної документації (кошторисів, креслень, календарних планів) на машинних носіях;
- *проектно-будівельні фірми* - здійснюють комплекс робіт з проектування, комплектації, будівництва та здачі об'єктів в експлуатацію;
- *проектні інститути, що спеціалізуються за галузевою ознакою* - здійснюють комплекс робіт з проектування об'єктів, зокрема розв'язують інженерні та архітектурні завдання;
- *проектні інститути, що спеціалізуються за технологічною (функціональною) ознакою* - проектують конструкції, споруди, окремі види робіт, спеціальне устаткування;
- *проектно-конструкторські інститути, що спеціалізуються за технологічною (функціональною) ознакою* - проектують і розробляють

окремі типи технічних приладів, обладнання, техніки;

- *конструкторські бюро* - розроблюють окремі типи приладів, обладнання та устаткування.

Крім того, замовник часто укладає угоди з *ліцензіаром* - юридичною чи фізичною особою, яка має виключне право на промислове використання технології (процесу, конструкції, матеріалу), що плануються використовувати у проекті.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Що таке проектне планування?
2. Які етапи включає загальний процес планування?
3. Назвіть основні процеси планування проектів, дайте їм характеристику.
4. Охарактеризуйте допоміжні процеси планування проектів.
5. Що таке план проекту?
6. Засоби та джерела фінансування проекту.
7. Склад і порядок призначення кошторисної документації.
8. Назвіть три підходи до вибору проектних фірм.
9. Які є типи проектних фірм?
10. Засоби фінансування проекту.

ЛЕКЦІЯ 5

ТЕМА 5: СТРУКТУРИЗАЦІЯ НАУКОВОГО ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ (2 год)

План лекції:

5.1. Визначення структури проекту на етапі планування.

5.2. Управління окремими компонентами проекту.

5.3. Завдання структуризації проекту.

5.4. Послідовність здійснення структуризації.

5.1. Визначення структури проекту на етапі планування

Управління проектом припускає його розбивку на окремі блоки, які є самостійними об'єктами планування, обліку, організації й координування, тобто побудову структури проекту.

Структура проекту — це сукупність взаємопов'язаних елементів і процесів проекту, які представлені з різним ступенем деталізації. В термінах управління проектами структура проекту являє собою "дерево" орієнтованих на продукт компонентів, представлених обладнанням, роботами, послугами й інформацією, отриманими в результаті реалізації проекту.

Структура проекту повинна відповідати таким вимогам:

- кожний рівень ієрархії повинен мати закінчений вигляд або охоплювати всю суму частин проекту, представлених на даному рівні деталізації;
- сума характеристик елементів проекту на кожному рівні ієрархії структури повинна бути однаковою;
- нижній рівень декомпозиції проекту повинен містити елементи (модулі), на основі яких можуть бути чітко визначені всі дані, необхідні та достатні для управління проектами (функціональні характеристики, обсяги робіт, вартість, необхідні ресурси, виконавці, зв'язки з іншими елементами і т. ін.).

Правила структуризації:

1) кожний рівень декомпозиції проекту повинен мати закінчений вигляд або охоплювати всі компоненти даного рівня деталізування

2) сума характеристик елементів проекту на кожному рівні ієрархії повинні бути рівні

3) нижній рівень декомпозиції проекту повинен містити елементи або модулі на основі яких може бути ясно визначені всі дані, необхідні і достатні для управління проектом

Прийнята структура проекту з виділеною ієрархією постійних елементів утворить основу інформаційної мови проекту, на якій будуть спілкуватись всі учасники проекту і буде вестись документація.

5.2. Управління окремими компонентами проекту

Декомпозиція проекту означає поділ проекту на окремі компоненти, елементи, модулі, тобто виокремлення окремих рівнів ієрархії. Прийнята структура проекту з виділеною ієрархією постійних елементів утворить основу інформаційної мови проекту, на якій будуть спілкуватися всі учасники проекту і буде вестися документація.

Найбільш важливими *сферами використання структурних моделей проекту* є:

- пошук, визначення та аналіз цілей проекту;
- побудова та вибір альтернативних рішень по реалізації проекту;
- попереднє планування проекту по укрупнених моделях (фазових, сіткових і т. ін.);
- визначення ресурсів, термінів, вартості робіт;
- проектний аналіз (визначення життєздатності проекту);
- фінансовий план проекту;
- організація проекту;
- проектні роботи і система документації проекту;
- детальне планування робіт (календарні плани робіт, графіки постачання, бюджетування);
- підписання й управління контрактами;
- оперативне планування робіт;
- моніторинг проекту;
- регулювання ходу робіт;
- управління забезпеченням проекту;
- складання виконавчих (фактичних) моделей і графіків, аналіз результатів та накопичення досвіду.

Такий перелік використання структурних моделей неповний, але яскраво відображає важливість ролі структурних моделей і методології управління проектами.

Структуризація проекту дозволяє більш конкретно сформулювати для всіх учасників проекту перелік виконуваних ними робіт, проміжні й кінцеві результати, які повинні бути отримані ними на визначених стадіях створення проекту, а також встановити між роботами раціональні інформаційні зв'язки. Вона передбачає розробку робочої структури (Work Breakdown Structure – WBS), організаційної структури проекту (Organization Breakdown Structure – OBS) та затратної структури (Cost Breakdown Structure – CBS).

Структуризація проекту — досить складний процес, оскільки він повинен враховувати всі елементи і параметри проекту:

- результати проекту;
- стадії й етапи життєвого циклу;
- організаційну структуру управління;
- ресурси на розробку й реалізацію;
- умови зовнішнього й внутрішнього середовища, у яких здійснюється розробка і реалізація проекту й багато інших факторів.

Тобто, структуризація проекту є одним з інструментів організації проекту, основою створення системи управління проектом у цілому (через

запровадження схеми тотальної інтеграції), інструментом управління персоналом проекту.

Існують такі *підходи до структуризації проекту*:

- за життєвим циклом проекту;
- за компонентами продукту;
- функціональний підхід;
- географічний підхід;
- за відповідальністю.

На жаль, у практиці управління проектами структуризація часто здійснюється тільки за одним критерієм, заснованим на стадіях і етапах життєвого циклу. Інші фактори враховуються інтуїтивно і не мають чіткого алгоритму формалізації.

Американський спеціаліст з управління проектами Кизбом так визначає суть структуризації (Work Breakdown Structure – WBS): "Система WBS поділяє проект на елементи робіт, що підкоряються управлінню, для яких легко визначити витрати та побудувати графіки. Належним чином підготовлена та побудована структура проекту задовольняє вимоги керівництва компанії, менеджера проекту та замовника. Інтеграція WBS з організаційною структурою проекту допомагає менеджеру наділити учасників проекту відповідальністю за виконання конкретних технічних завдань... Вона також дозволяє створити просту систему дослідження ходу реалізації проекту. Формування структури починається з розподілу цілей проекту на значно менші блоки робіт аж до досягнення самих дрібних позицій, що підлягають контролю. Така деревоподібна структура дозволяє розбити загальний обсяг робіт по проекту на незалежні блоки, що будуть передані під управління окремих спеціалістів, які несуть відповідальність за їх завершення, встановлюючи таким чином логічний зв'язок між ресурсами компанії та обсягом робіт, які потрібно здійснити". Отже,

WBS - це ієрархічна структура, побудована з метою логічного розподілу усіх робіт із виконання проекту і подана у графічному вигляді. Це сукупність декількох рівнів, кожний з яких формується в результаті розподілу роботи попереднього рівня на її складові.

Основні етапи розробки WBS:

1. Визначення ступеня деталізації проектних робіт.
2. Визначення кількості рівнів.
3. Розробка структури кожного рівня.
4. Підготовка опису елементів WBS.
5. Формування системи кодування.
6. Проведення зворотних обчислень (затрати знизу догори за принципом: відділ локалізації — субпідрядник).

У 90-х роках методологія WBS поширилася на галузі із широким використанням комп'ютерної техніки, спеціальних програм. Тобто, мова йде про створення односпрямованої структури проекту (тільки обсягів виробництва).

На сьогодні застосовуються два основні підходи цього методу:

1. Створення тільки WBS (структуризація в одному розрізі);
2. Створення WBS і OBS (у розрізі — проект і організаційні підрозділи).

На основі цих підходів використовують структуру витрат CBS та багаторівневий підхід для мультинаціональних проектів.

Для створення WBS структуризація може проводитися по таких рівнях:

- проект;
- стадії або субпроекти;
- системи або блоки;
- робочі пакети.

На 4-му рівні знаходиться робочий пакет. Це група робіт чи операцій, які піддаються оцінці.

Структура робочого пакету має такі складові:

- обсяг і перелік робіт до виконання;
- відповідальний за робочий пакет;
- необхідні результати; бюджет;
- основні умови;
- терміни (табл.5.1).

Таблиця 5.1.

Загальна структура робочого пакету

Робочий пакет	
Робочий пакет _____	(назва)
Відповідальність за робочий пакет _____	(ПІБ)
Поставлене завдання _____	
Необхідні результати _____	
Бюджет _____	
Основні умови _____	
Терміни _____	
Замовник _____ (підпис)	
Відповідальний за робочий пакет _____ (підпис)	

5.3. Завдання структуризації проекту

Процес структуризації є невід'ємною частиною загального процесу планування проекту і визначення його цілей, а також підготовки зведеного плану проекту та матриці розподілу відповідальності та обов'язків.

У практиці управління проектами основними задачами структуризації проекту є:

1. Розбивка проекту на блоки, якими можна здійснювати управління.
2. Розподіл відповідальності на різні елементи проекту та ув'язка робіт із структурою організації.

3. Створення єдиної бази для планування, складання кошторисів і контроль за витратами.

4. Точна оцінка необхідних витрат — засобів, часу та матеріальних ресурсів.

5. Перехід від загальних, не завжди конкретно виражених цілей, до чітко визначених завдань, що виконуються підрозділами компанії.

6. Визначення комплексів робіт.

5.4. Послідовність здійснення структуризації

Структура проекту має поєднувати розподіл на:

- компоненти продукції проекту
- етапи життєвого циклу
- елементи організаційної структури

Таким чином, мистецтво розбиття проекту (структуризації) полягає в умілому поєднанні трьох різних структур:

1) процесу;

2) продукту;

3) організації в єдину структуру проекту.

Здійснити на практиці структуризацію не так легко, як здається на перший погляд. Здійснення цього процесу є порівняно легшим стосовно “відчуваних” (речовинних) проектів, що пов’язані з будівництвом, наприклад, а не з розробкою програмного забезпечення (“інтелектуальних” проектів).

Послідовність дій по структуризації проекту може бути представлена у вигляді схеми, на якій виділені 6 рівнів (або етапів) розбиття.

Етап	Номер роботи
0	1
1	2
2	3,4,5,6
3	7
4	8,9,10
5	11,12,13

Головна задача знайти матеріальні компоненти проекту. Це нагадує розбиття книги на розділи, землі - на ділянки, комп’ютерних програм - на модулі.

1. Визначення цілей проекту

Повинні бути повністю та чітко визначені:

- характер проекту;
- цілі та зміст проекту;
- кінцеві продукти та їх характеристика.

Доцільно використовувати ієрархію цілей.

2. Рівень деталізації

Необхідно обдумати (задати) різні рівні деталізації планів та кількість рівнів та елементів в структурі розбиття проекту.

3. Структура процес

Повинна бути підготовлена схема життєвого циклу проекту.

4. Організаційна структура

Схема організаційної структури має охоплювати усі групи та окремі особи, які будуть працювати на проект, включаючи осіб з зовнішнього оточення, зацікавлених в проекті.

5. Структура продукту

Це схема розбиття на підсистеми або ієрархія робіт.

6. План бухгалтерських рахунків в організації

Система кодів, які використовуються при структуризації, має базуватися на плані бухгалтерських рахунків в організації або на можливості його коректування.

7. Структура розбиття проекту

Вищезазначені пункти 3-6 об'єднуються в єдину структуру проекту.

8. Генеральний зведений план проекту

Може бути у подальшому деталізований в процесі пошуку критичного шляху. В ході реалізації проекту зведений план може використовуватися для доповідей вищому керівництву.

9. Матриця розподілу відповідальності

В результаті аналізу взаємовідносин між елементами структури проекту та організацією (підприємством) будується матриця, де елементи структури проекту стають рядками, а елементи схеми організації компанії - стовпчиками (або навпаки). В елементах матриці рівень відповідальності тих чи інших дійових осіб позначають за допомогою різних умовних позначень або кодів.

Таким чином, матриця “призначає” кожному пакету робіт конкретних виконавців.

10. Робочий план бухгалтерських рахунків

У разі необхідності потрібно опрацювати систему субрахунків, які “стикуються” з планом рахунків. (управлінський облік)

11. Робочий сітьовий графік

Реалізація перших 10 кроків дозволяє розробити деталізований графік, який включає по кожній з робіт часові та ресурсні оцінки.

12. Система наряд-завдань

Впливає з попередньої структури (п.7) та матриці (п.9). На цьому етапі завдання мають бути абсолютно конкретними у часових ресурсах.

13. Система звітності та контролю

Розроблюються форми звітів та повідомлень, продумується спосіб їх надання тощо.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Що таке структура проекту?
2. Які основні вимоги до структури проекту?
3. Охарактеризуйте структуризацію проекту.
4. Які основні задачі структуризації проекту?
5. Які моделі структуризації проекту Ви знаєте?
6. Назвіть основні методи структуризації проекту.
7. Двоспрямована структуризація та кодування проекту.

8. Триспрямована структура проекту.
9. Чому проведення структуризації є необхідним в управлінні проектами?
10. Охарактеризуйте принципи системи кодування проекту.

ЛЕКЦІЯ 6

ТЕМА 6: СІТЬОВЕ І КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ НАУКОВОГО ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ (2 год)

План лекції:

- 6.1. Математичні методи планування проекту.**
- 6.2. Сіткове планування проекту.**
- 6.3. Календарне планування проекту.**
- 6.4. Оптимізація проекту.**

6.1. Математичні методи планування проекту

Такі математичні методи, як моделювання, лінійне, динамічне програмування, теорія ігор та інші, можуть бути використані для визначення оптимального плану, але в таких задачах число змінних та обмежень дуже велике, тому не завжди можна використати математичні можливості, і тоді застосовують ітеративні методи, що використовують евристику, яка дозволяє визначити якщо не оптимальний план, то хоча б прийнятний

6.2. Сіткове планування проекту

Разом із лінійними графіками та табличними розрахунками, сіткові методи планування знаходять широке застосування при розробці перспективних планів та моделей створення складних виробничих систем та інших об'єктів довгострокового використання. Сіткові плани робіт підприємства зі створення нової конкурентоспроможної продукції містять не тільки загальну тривалість всього комплексу проектно-виробничої та фінансово-економічної діяльності, але й тривалість та послідовність здійснення окремих процесів чи етапів, а також потребу в необхідних економічних ресурсах.

Сіткове планування - одна з форм графічного відображення змісту робіт і тривалості виконання планів і довгострокових комплексів проектних, планових, організаційних та інших видів діяльності підприємства, яка забезпечує подальшу оптимізацію розробленого графіка на основі економіко-математичних методів та комп'ютерної техніки.

Застосування сіткового планування допомагає відповісти на такі питання:

1. Скільки часу потрібно на виконання усього проекту?
2. Протягом якого часу повинні розпочинатися та закінчуватися окремі роботи?
3. Які роботи є "критичними" і повинні виконуватися точно за графіком, аби не зірвати терміни виконання проекту в 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.

Сіткова модель - множина поєднаних між собою елементів для опису технологічної залежності окремих робіт і етапів майбутніх проектів. Основним плановим документом системи сіткового планування є **сітковий графік**, що являє собою інформаційно-динамічну модель, яка відображає всі логічні взаємозв'язки та результати робіт, необхідних для досягнення кінцевої мети планування.

Роботами у сітковому графіку називаються будь-які виробничі процеси чи інші дії, які призводять до досягнення певних результатів, подій. Роботою слід вважати і можливі очікування початку наступних процесів, пов'язані з перервами чи додатковими витратами часу.

Подіями називаються кінцеві результати попередніх робіт. Подія являє собою момент завершення планової дії. Події бувають початковими, кінцевими, простими, складними, проміжними, попередніми, наступними і т. ін. На всіх сіткових графіках важливим показником є шлях, що визначає послідовність робіт чи подій, в якій результат однієї стадії збігається з початковим показником наступної за нею іншої фази. *На будь-якому графіку прийнято розрізняти декілька шляхів:*

- повний шлях від початкової до кінцевої події;
- шлях, що передує даній події від початкової;
- шлях, наступний за даною подією до кінцевої;
- шлях між декількома подіями;
- критичний шлях від початкової до кінцевої події максимальної
- тривалості.

Сіткові графіки будуються зліва направо графічним зображенням проектних робіт та визначенням логічних зв'язків між ними. Залежно від способу зображення існують такі види сіткових графіків:

- стрілчасті графіки;
- графіки передування.

Стрілчасті графіки почали застосовуватися у 50-х роках. Вони мали вигляд зображення роботи у вигляді стрілки, а зв'язки між роботами зображалися у вигляді кіл та мали назву подій, які мали порядкові номери (рис. 6.1).

Графіки передування почали використовуватися у 60-х роках минулого століття. На відміну від стрілчастих, роботи подано у вигляді прямокутників, а стрілками позначають логічні зв'язки (рис. 6.2).

Графіки передування мають свої переваги, оскільки такі графіки легше створювати, спочатку зобразивши всі прямокутники — роботи, а потім позначивши логічні зв'язки між ними. Для графіків передування легше створювати комп'ютерні програми, які сьогодні використовують. Від графіків передування простіше перейти до діаграм Ганта, які є формою календарного планування.

Ідея графічного зображення взаємозв'язків між роботами не є новою. Новими є метод оптимізації почасових та вартісних параметрів, критичний шлях та обробка інформації при використанні ЕОМ. Поєднання нових методів зі старими призвело до створення системи ПЕРТ (метод оцінки та перегляду

планів). Завдяки ПЕРТ менеджери швидко можуть визначити "вузькі місця" у виконанні графіків та розподілити належним чином ресурси з метою ліквідації відставань. Система ПЕРТ може бути реалізована в декількох варіантах:

1. ПЕРТ / час.
2. ПЕРТ / витрати.

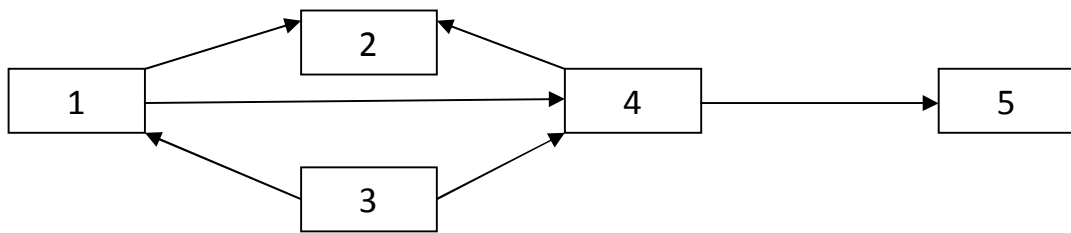


Рис. 6.1. Стрілчастий графік

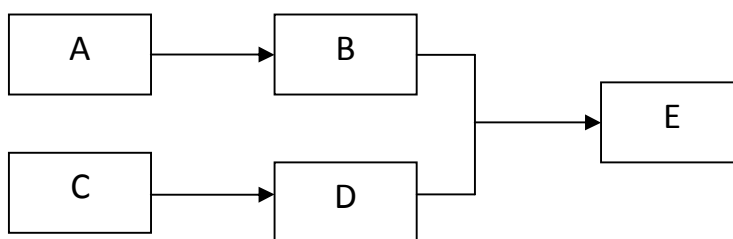


Рис. 6.2. Графік передування

Перший метод має такі особливості: сітковий графік, почасові оцінки, визначення резервів часу та критичного шляху, прийняття, за необхідності, оперативних заходів по коригуванню графіка. Сітковий графік ПЕРТ показує послідовність етапів, необхідних для досягнення поставленої цілі. Він включає події, роботи та залежності.

Для кожної роботи, як правило, потрібно від однієї до трьох почасових оцінок.

Перша проводиться для критичного шляху. Друга визначає очікуваний термін настання будь-якої події. Третя оцінка полягає в знаходженні самого пізнього з "найбільш пізніх" термінів, при якому ще не затримується виконання всього проекту.

Метод "ПЕРТ / витрати" являє собою подальший розвиток методу "ПЕРТ / час" у напрямку оптимізації сіткових графіків по вартості. Для нього характерні такі етапи:

7. Проведення структурного аналізу робіт по проекту.
8. Визначення видів робіт.
9. Побудова сіткових графіків.
10. Встановлення залежностей між тривалістю робіт та вартістю.
11. Періодичне коригування сітки та оцінок.
12. Контроль за ходом виконання робіт.
13. Проведення, за необхідності, заходів, які забезпечували б виконання робіт по плану.

Сумарні витрати розбиваються на елементи, поки вони не досягають таких розмірів, за яких можливе їх планування та контроль. Ці елементи є

вартістю окремих робіт, при цьому окремим роботам присвоюються вартісні значення, що дозволяє сумувати вартість груп робіт на всі рівні структури робіт.

Як зазначає А. Ільїн, існує близько 100 різновидів методу ПЕРТ, але вони мають загальні характеристики; до них можна віднести такі особливості застосування цього методу:

- система примушує ретельно планувати проекти, для яких він застосовується;
- ПЕРТ дає можливість моделювати та експериментувати;
- застосування методу розширює участь у плануванні спеціалістів нижчого рівня;
- підвищує ефективність контролю;
- метод застосовується для розв'язання різних планових задач;
- для складних сіток вартість застосування системи ПЕРТ є значною, що є обмеженням в застосуванні її на невеликих об'єктах;
- неточність оцінок знижує ефективність методу;
- якщо час здійснення подій неможливо передбачити (як, наприклад, у наукових дослідженнях), то система не може бути використана.

Сіткові моделі найбільше використовуються на вітчизняних підприємствах при плануванні підготовки виробництва та освоєнні нових виробів. Сіткове планування дозволяє не тільки визначити потреби різних виробничих ресурсів у майбутньому, але й координувати їхнє раціональне використання на даний момент.

Найважливішими *етапами сіткового планування* є такі:

- розподіл комплексу робіт на окремі частини і їхнє закріплення за виконавцями;
- виявлення й опис кожним виконавцем усіх подій і робіт, необхідних для досягнення поставленої мети;
- побудова первинних сіткових графіків і уточнення змісту планових робіт;
- об'єднання окремих частин сіток і побудова зведеного сіткового графіка виконання комплексу робіт;
- обґрунтування чи уточнення часу виконання кожної роботи у сітковому графіку.

На початку сіткового планування випуску нового виробу необхідно виявити, якими подіями буде характеризуватися комплекс робіт. Кожна подія повинна встановлювати завершеність попередніх дій. Усі події і роботи, що входять у заданий комплекс, рекомендується перераховувати у порядку їх виконання, проте окремі з них можуть виконуватися одночасно.

Далі проводиться побудова первинних сіткових графіків, їх перевірка та об'єднання окремих сіток у зведену модель.

Завершальним етапом сіткового планування є визначення тривалості виконання окремих робіт чи сукупних процесів. Для встановлення тривалості будь-яких робіт необхідно, насамперед, користуватися відповідними нормативами чи нормами трудових затрат. А у разі відсутності вихідних нормативних даних, тривалість усіх процесів і робіт може бути встановлена різними методами, у тому числі і за допомогою експертних оцінок.

По кожній роботі, як правило, дається декілька оцінок часу: мінімальна, максимальна та найвірогідніша. Отримана найвірогідніша оцінка часу не може бути прийнята як нормативний показник часу виконання кожної роботи, оскільки у більшості дана оцінка є суб'єктивною і багато у чому залежить від досвіду відповідального виконавця. Тому, для визначення часу виконання кожної роботи, експертні оцінки підлягають статистичній обробці.

На спрощеному графіку представлений процес освоєння нового продукту, що є предметом планування й охоплює період із моменту появи задуму до проведення пробних продажів і просування товару на ринок.

Графік показує послідовність операцій з випуску нового виробу на ринок. Моменти завершення етапів позначені кружками, що іменуються "подіями", а відрізки часу між специфічними подіями зображені у вигляді стрілок і називаються "роботами".

Подія, що відбувається у визначений момент, може залежати як від єдиної події, так і від комплексу попередніх взаємозалежних подій. Жодна подія не може відбуватися без завершення попередніх операцій.

Із графіка видно, що найбільш тривалий повний цикл планування нової продукції включає таку послідовність подій: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 8, 9, 10, 11, 12. На графіку він зображений "жирною" лінією. Цикл охоплює період із моменту ухвалення рішення про необхідність виробництва виробу до моменту випуску його на національний ринок за умови, що всі етапи планування продукції відбуваються в чіткій послідовності. Затримка у виконанні будь-якої операції на цьому шляху веде до відставання від графіка процесу планування.

Однак, підприємство може також знехтувати такими запобіжними заходами, як випробування виробу за допомогою споживачів (події 1,2,3,4) чи пробний продаж (події 5,6,7,8,9,10) до прийняття рішення про негайний випуск виробу на ринок (події 1,11,12). З метою спрощення сіткового графіка, всі можливі варіанти освоєння нового виробу на ньому не показані. Наприклад, рішення про випуск виробу на ринок (подія 11) може бути прийняте після проведення випробувань (подія 4). У цьому випадку на графіку варто провести лінію з події 4 у подію 11. В усіх цих варіантах цикл освоєння нового виробу значно скорочується.

Як свідчить досвід, найбільший ринковий успіх із новим товаром приходить, зазвичай, до виробників, що послідовно проходять весь цикл планування, при цьому втрати від скорочення циклу можуть бути значними. Тривалість усього циклу може бути скорочена, але за умови залучення додаткових ресурсів і прикладання додаткових зусиль на критичних Імамах (наприклад, при дослідженні ринку чи проведенні пробних продажів).

Взагалі, існує три типи сіткових моделей, які використовуються для окладних проєктів, а саме:

- моделі типу "вершини — роботи". Роботи представлені у вигляді прямокутників, пов'язаних логічними залежностями (рис. 6.3);

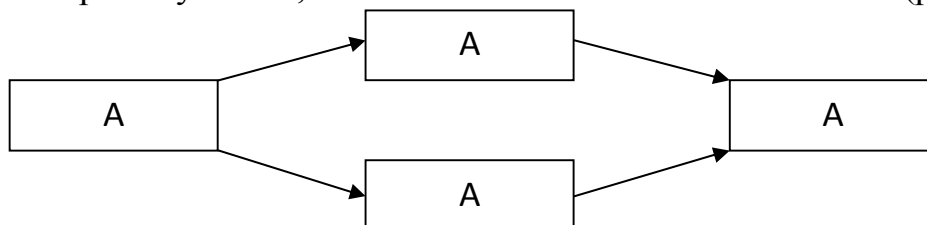


Рис 6.3. Проста сітка типу «вершини-роботи»

- моделі "вершини — події" (кожна робота визначається i, j номером — початок — закінчення. Робота визначається стрілками між двома вузлами і номерами вузлів, які вона пов'язує (рис. 6.4));
- змішані (робота представлена у вигляді прямокутника (вузла) або лінії (стрілки). Крім того, існують прямокутники та лінії, які не представляють роботу: одночасні події та логічні залежності. Лінії використовуються не для об'єднання прямокутників на початках та закінченнях, а для відображення моменту часу до, під час виконання або після виконання роботи.
 - Тривалість — це час виконання роботи.
 - Ранні й пізні дати. Ці дати можуть бути визначені на основі оціночних тривалостей всіх робіт. Початок і закінчення однієї роботи може залежати від закінчення іншої. Таким чином, існує найбільш рання дата, коли робота може бути розпочата — дата раннього початку. Дата раннього початку та оціночна тривалість роботи складають дату раннього закінчення. Якщо дата пізнього початку відрізняється від дати раннього початку, то проміжок, під час якого робота може бути розпочата, називається резервом часу.

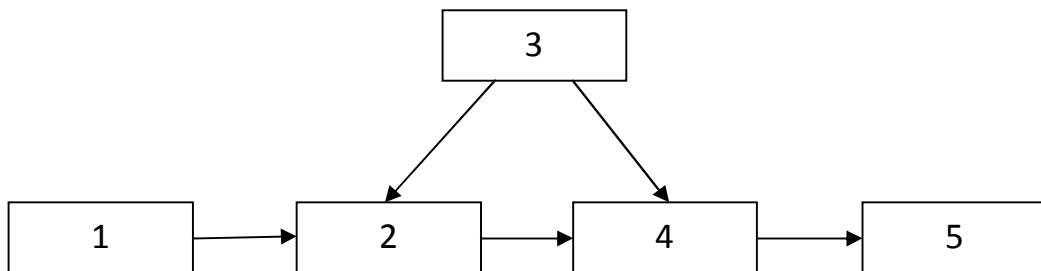


Рис. 6.4. Сітка типу "вершини - події"

Алгоритм розрахунку сіткової моделі

Ранній початок і закінчення розраховуються на етапі прямого проходу по сітці. Ранній початок першої роботи дорівнює 0, раннє закінчення розраховується додаванням значення тривалості роботи. Раннє закінчення перетворюється у наступній роботі на ранній початок відніманням випередження або додаванням запізнення, які передбачають залежність "закінчення-початок". Для залежності "початок-закінчення" час початку перетворюється у закінчення.

Дати пізнього початку, пізнього закінчення, резерв часу розраховуються при виконанні зворотного проходу. Пізнє закінчення останньої роботи приймається рівним її ранньому закінченню. Шляхом віднімання тривалості роботи підраховується пізній початок. Пізній початок перетворюється у пізнє закінчення попередньої роботи. Перетворена дата початку або закінчення приймається як новий час початку або закінчення відповідно до типу залежності. Коли робота має дві чи більше попередніх роботи, вибирається робота з найменшим значенням часу початку (після віднімання запізнення й додавання випередження). Процес повторюється по всій сітці. Резерв часу у

першої й останньої роботи повинен дорівнювати 0.

Визначення критичного шляху

Роботи з нульовим резервом часу називаються *критичними*, їх тривалість визначає тривалість проекту в цілому.

Критична тривалість — мінімальна тривалість, протягом якої може бути виконаний весь комплекс робіт проекту.

Критичний шлях — шлях у сітковій моделі, тривалість якого дорівнює критичній. Критичний шлях — це послідовність робіт із нульовими резервами часу.

Роботи, які лежать на критичному шляху, називаються *критичними роботами*.

Розрахунки основних параметрів сіткових графіків повинні бути використані при аналізі й оптимізації сіткових стратегічних планів.

6.3. Календарне планування проекту

Важливе місце у плануванні проекту мають завдання календарного планування.

Календарне планування - це процес складання й коригування розкладу, в якому роботи, що виконуються різними організаціями, взаємопов'язуються між собою в часі і з можливостями їх забезпечення різними видами матеріально-технічних та трудових ресурсів.

При календарному плануванні обов'язково повинно враховуватися дотримання заданих обмежень (тривалість робіт, ліміти ресурсів) та оптимальний розподіл ресурсів.

У ході реалізації проекту застосовуються різні *типи календарних планів*, які можна класифікувати за різними ознаками:

1) за рівнем планування:

- календарні плани проекту (розробляються до укладання контрактів);
- функціональні календарні плани робіт (ФКПР).

У свою чергу, функціональні календарні плани робіт поділяються:

2) за типами робіт:

- ФКПР проектування;
- ФКПР матеріально-технічного забезпечення;
- ФКПР будівництва;
- ФКПР введення в експлуатацію і освоєння;
- ФКПР також можуть бути складені як окремі елементи, підсистеми, комплекси великого проекту, які в цьому випадку розглядаються як мініпроекти;

3) за глибиною планування:

- перспективні графіки;
- графіки початку й завершення робіт по проекту; >- щомісячні, щотижневі, щоденні.

1) за формою подання:

- логічні мережі;
- графіки;

– діаграми і т. п.

Параметрами календарного плану в найпростішому варіанті є дати початку та закінчення кожної роботи, їх тривалість та необхідні ресурси.

У більшості складних календарних планів існують до 6 варіантів моментів початку, закінчення, тривалості робіт та резервів часу. Це ранні, пізні, базові, планові і фактичні дати, реальний та вільний резерв часу. Методи розрахунку сіткових моделей дозволяють розраховувати тільки ранні та пізні дати. Базові та поточні планові дати необхідно вибирати з урахуванням інших факторів. Існує три варіанти вибору:

1. Календарний план за датою раннього початку. Використовується для стимулювання виконавців проекту.
2. Календарний план за датою пізнього завершення. Використовується для представлення виконання проекту в кращому вигляді для споживача.
3. Календарний план, який вибирається для згладжування ресурсів або для представлення замовнику найбільш імовірного закінчення.

Дата раннього початку — це найбільш рання дата, коли робота може бути розпочата. Якщо до неї додати тривалість роботи, отримаємо **дату її раннього завершення**. Через те, що виконання роботи може залежати від завершення якогось її елемента, існує остання дата, коли робота може бути завершена без затримки роботи проекту. Ця дата обчислюється як сума дати пізнього початку та тривалості виконання роботи. Якщо дати пізнього та раннього початку відрізняються, то проміжок, коли робота може бути розпочата, називається **резервом часу** і визначається як різниця дати пізнього початку та дати раннього початку. Якщо тривалість роботи не змінюється, то різниця між раннім і пізнім початками та раннім і пізнім її завершенням збігається. Таке припущення роблять у більшості систем планування. Робота з нульовим резервом часу називається **критичною**, її тривалість визначає тривалість реалізації проекту загалом. **Критична тривалість** — мінімальна тривалість, протягом якої може бути виконаний весь комплекс робіт проекту.

Критичний шлях - шлях у сітковій моделі, тривалість якого дорівнює критичній. Роботи, що лежать на критичному шляху, називаються критичними.

Метод критичного шляху є основним для розрахунку ранніх та пізніх початків та закінчень робіт та резервів часу. Календарний план, як перелік тільки планових параметрів проектних робіт, втрачає свій сенс без порівняння з фактичними термінами виконання, тому частіше говорять про **календарний графік**. Він відбиває планові та фактичні дані про початок, кінець і тривалість кожного робочого елемента. Існують різні *способи відображення календарного плану*:

2. **Табличний**. У таблиці подається перелік робіт на певному рівні WBS за датами початку, кінця, тривалості по кожній із робіт (табл. 6.1).

Таблиця 6.1.

Календарний план проекту по встановленню пам'ятника

Код роботи	Робота	Тривалість, дні	Дата початку	Дата кінця	Резерв, дні
А	Зарівнювання	3	14.09	16.09	0

	землі				
В	Заливка постаменту	2	17.09	18.09	0
С	Посадка трави	3	17.09	18.09	1
Д	Бетонування	2	18.09	19.09	0
Е	Встановлення статуї	1	20.09	20.09	0

2. Діаграмний. Подання у вигляді діаграм Ганта (названа за ім'ям німецького інженера Генрі Ганта, який вперше запропонував цей інструмент календарного планування проектів).

Робота	Поточна дата						
	14.09	15.09	16.09	17.09	18.09	19.09	20.09
А							
В							
С							
Д							
Е							

Умовні позначення:

	критична робота
	запас часу

Позитивними рисами діаграми Ганта є:

- легкість побудови та читання;
- можливість подання перебігу виконання робіт за проектом;
- дає зрозуміти ідею запасу часу і його використання;
- є прекрасним засобом планування й контролю, передумовою календарного планування потреб у ресурсах;
- є умовою визначення грошових потоків;
- є ключовим документом у процесі прийняття рішень тощо.

Перед тим як розміщувати роботу на діаграмі, потрібно розглянути, чи існує логічний зв'язок між роботами, тривалість робіт, залежно від забезпечення необхідними ресурсами, розподіл ресурсів між роботами. Діаграма Ганта дає можливість наочно визначити, які роботи є критичними, а які — некритичними, який запас часу мають некритичні роботи, резерв часу, логічний зв'язок між роботами.

Тривалість роботи — це головний параметр планування. Вона залежить від сумарної трудомісткості, що витрачається на виконання елементів роботи, і числа працюючих, які можуть її виконати. Звичайно, що тривалість роботи залежить від обсягу, який потрібно виконати, та інтенсивності виконання роботи. Тривалість роботи можна визначити за формулою:

$$TP = TM : ЧП, \quad (6.1)$$

де TP - тривалість роботи, дні;

TM - трудомісткість роботи, люд.-днів;

ЧП - чисельність працюючих, осіб.

При оцінці реальної тривалості потрібно врахувати різні фактори, а саме:

втрачений час на непроекtnі роботи (святкові, вихідні, лікарняні тощо), робота у неповний день, перешкоди.

Тривалість деяких робіт може залежати від вчасності постачання матеріалів. Крім того, при призначенні базових або поточних планових дат необхідно враховувати ресурсні обмеження.

Задачі планування мають, як правило, два типи постановки:

1. *Облік потреб в окремих видах ресурсів та їх згладжування.* Дана задача зводиться до побудови гістограм загальної потреби в ресурсах для заданого варіанта календарного плану. Гістограми показують розподіл потреби в ресурсах у часі, дозволяють порівняти цю потребу з можливостями своєчасного забезпечення ресурсами відповідного проекту і слугують для оцінки якості та реальності варіанта календарного плану.

2. *Розподіл ресурсів.* В залежності від прийнятого критерію оптимальності та характеру обмежень, задачі розподілу ресурсів поділяють на: задачі оптимізації відхилень від заданих термінів або мінімізації термінів настання цільових подій при дотриманні обмежень на ресурси та задачі оптимізації деяких показників якості використання ресурсів при заданих термінах виконання комплексу робіт.

При аналізі результатів розрахунків та факторів виконання проекту, необхідно виявити можливості та спрогнозувати дію дестабілізуючих факторів, розробити заходи, які сприятимуть виконанню проекту.

За необхідності, підготувати пропозиції щодо скорочення тривалості робіт. Обов'язково потрібно зробити аналіз спроможності реалізації проекту. Він проводиться у дві стадії. На першій — аналізується наявність ресурсів по всіх роботах, на другій — проводиться згладжування ресурсів. Можливо, деякі ресурси потрібно купити, орендувати, на виконання деяких робіт потрібно заключити контракти тощо.

Для кожної операції відома оцінка вартості, тому для аналізу економічної реалізованості потрібно мати набір вартостей в залежності від тривалості виконання кожної операції. Економічна можливість реалізації необхідна для визначення тривалості проекту, яка відповідає мінімальній вартості.

У цілому, аналіз можливості реалізації проекту проводиться на основі вхідної інформації з врахуванням технічного проекту календарного плану, оцінки витрат за додатковими критеріями таким чином:

- проводиться інтегральна оцінка надійності проекту, а саме: ресурсні можливості реалізації (чи достатньо ресурсів і чи можливо отримати необхідні ресурси для виконання робіт); економічні можливості реалізації (мінімальні витрати за даним варіантом); фінансові можливості реалізації (чи буде план забезпечений фінансовими ресурсами);
- на основі проведеної оцінки проводяться коригування, оптимізація проекту (чи задовольняє проект плану плановим критеріям) і приймається робочий проект календарного плану.

Документація по пакету календарного плану проекту включає:

- комплексний (зведений) календарний план;
- детальні календарні плани по виконавцях;

- детальні календарні плани по пакетах робіт;
- відомості потреб у ресурсах;
- план заключення контрактів;
- організаційно-технологічні заходи по реалізації плану;
- план контролю за ходом виконання робіт.

6.4. Оптимізація проекту

У плані, де розподілено ресурси, вже визначено моменти початку й завершення робіт. Проте при перевірці економічних можливостей реалізації проекту може з'ясуватися, що визначені тривалості економічно не вигідні. У цьому разі необхідно переглянути критерії розподілу ресурсів і дослідити можливості одержання додаткових ресурсів, тобто здійснити другу ітерацію розподілу ресурсів, перевіряючи після цього, чи є економічні та фінансові передумови реалізації його результатів. Такий ітеративний аналіз доцільно виконувати доти, поки не буде отримано прийнятний розклад [28].

План, що витримав аналіз на можливість його реалізації, необхідно оцінити на відповідність іншим критеріям. При цьому слід урахувати коливання вартості, пов'язані з ресурсними змінами, зниженням і підвищенням цін, перервами в роботі, простоями, вартістю навчання працівників, виплатою премій за скорочення термінів виконання робіт тощо. Можуть змінитися й умови виконання проекту, закони, пов'язані з податками, тощо. До визначальних економічних критеріїв належать також максимальна зайнятість та мінімум економічної активності.

На етапі оптимізації проекту плану може постати потреба у зміні плану для задоволення тих чи інших критеріїв. А це, у свою чергу, може спричинитися до необхідності повернення до попередніх етапів планування. У результаті (можливо, після кількох ітерацій) з'являється скоригований проект плану, близький до оптимального.

Отже, за допомогою існуючих математичних засобів, як правило, неможливо оптимізувати альтернативні плани і вибрати оптимальний варіант плану. Проте за допомогою сучасних ітеративних методів із застосуванням евристики можна визначити якщо не оптимальний, то прийнятний план.

Якщо на попередніх етапах реалізується тільки один варіант плану (а не формуються альтернативні рішення), то завдання вибору варіантів не постає, і оптимальне рішення стає планом, який приймають.

Після складання оптимального плану потрібно підготувати розклад використання трудових ресурсів і матеріалів на випадок, коли проект має бути забезпечений власним персоналом, а необхідні матеріали має поставляти замовник. *На цій стадії необхідно виконати такі дії:*

- визначити ресурси і розподілити їх у часі;
- оптимізувати сумарні графіки потреби в ресурсах;
- визначити постачальників ресурсів за проектом;
- сформувати графіки постачання ресурсів.

Стадія розробки плану реалізації проекту вважається завершеною тоді, коли підготовлено повний комплект необхідної документації.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Які форми графічного відображення робіт проекту Ви знаєте?
2. Наведіть приклади застосування сіткового планування.
3. Охарактеризуйте елементи побудови сіткового графіка.
4. Які основні принципи побудови стрілчастих графіків та графіків передування?
5. Сутність, завдання та види календарних планів.
6. Назвіть основні етапи розробки календарних планів.
7. Яке значення сіткового планування в управлінні проектами?
8. Що таке критичний шлях?
9. Що таке оптимізація сіткового графіка?
10. Охарактеризуйте основні напрямки оптимізації планів.

ЛЕКЦІЯ 7

ТЕМА 7: ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ, ВИТРАТ І ПРОЕКТНОГО БЮДЖЕТУ (2 год)

План лекції:

- 1.1. Матеріально-технічна підготовка проекту.**
- 1.2. Категорії витрат проекту.**
- 1.3. Порядок планування витрат за проектом.**
- 1.4. Розробка бюджету проекту.**
- 1.5. Можливості внесення змін до проектного бюджету.**

1.1. Матеріально-технічна підготовка проекту

Основне завдання цієї фази проекту - забезпечити надходження устаткування, конструкцій, матеріалів і послуг у точній відповідності до плану проекту. Цей процес прийнято поділяти на купівлю ресурсів і послуг на конкурсній основі, постачання ресурсів на місце виконання робіт і правове регулювання договірних відносин.

У зарубіжній практиці розрізняють закупівлю робіт, матеріалів, устаткування, послуг, а також послуг консультантів проекту. Незважаючи на відмінності в термінології вітчизняна структура закупівель близька до зарубіжної і відрізняється від неї тільки останнім елементом, що не дістав в Україні широкого застосування. За іншими елементами закупівель спостерігається зближення підходів, за винятком того, що всі процедури закупівель за кордоном суворо регламентовані (правилами, інструкціями), а у вітчизняній практиці процес регламентації тільки розгортається.

Основною правовою формою організації та регулювання відносин між учасниками (суб'єктами) закупівель є договір - угода сторін, спрямована на встановлення, зміну чи припинення цивільних прав і обов'язків. Договір не тільки закріплює зобов'язання та права сторін, а й визначає порядок їх виконання, а також передбачає засоби захисту інтересів сторін. Існує два основних типи договорів - постачання та підяду.

За *договором постачання* постачальник зобов'язується в обумовлені терміни передати покупцю у власність (повне господарське володіння, оперативне управління) товар, призначений для підприємницької діяльності чи інших цілей, не пов'язаних з особистим (сімейним, домашнім) споживанням. Покупець при цьому зобов'язується прийняти товар і сплатити за нього певну ціну. Договір постачання передбачає вільні дії сторін, тобто, як правило, постачальник не зобов'язаний укладати такий договір (проте законодавство може зобов'язати постачальника укласти договір на вимогу покупця, зокрема в разі постачання продукції для державних потреб).

Договір підяду регулює закупівлі, необхідним об'єктом яких є результат певних дій. У цьому разі одна сторона за завданням іншої зобов'язується виконати для неї за плату певну роботу (замовлення), результат якої переходить

у власність замовника. На основі таких зобов'язань створюється нове майно (будівництво), здійснюється ремонт, поліпшуються існуючі об'єкти (реконструкція, капітальний ремонт, технічне обслуговування), реалізуються результати творчої діяльності (дослідження, нововведення).

Розрізняють такі *організаційні форми закупівель*: прямі, посередницькі та біржові.

При прямій закупівлі існує правовий зв'язок між двома суб'єктами закупівель; між ними укладається відповідний договір.

При посередницькій формі закупівлі особа, що здійснює проект, вступає у правові відносини з посередником - особою, яка сприяє забезпеченню проекту необхідними ресурсами.

При біржовій закупівлі члени біржі здійснюють біржову торгівлю безпосередньо від свого імені і за власний рахунок, від імені клієнта за його рахунок, від свого імені за рахунок клієнта або від імені клієнта за власний рахунок.

Під час здійснення закупівель порушені або спірні права та інтереси сторін захищають арбітражні (як правило) і загальні суди (в окремих випадках).

На етапі матеріально-технічної підготовки проекту мають бути виконані такі дії:

- підготовка специфікацій і технічних умов, що характеризують кількість і якість необхідного устаткування, машин і механізмів, конструкцій, матеріалів, робіт, послуг, планування й організація процесу закупівель;
- вивчення джерел закупівлі, переговори з можливими постачальниками і попередній підбір учасників торгів;
- підготовка документів для торгів, проведення торгів і ухвалення рішення про укладення контрактів із заявниками, що виграли торги;
- розміщення замовлення, зокрема переговори про постачання;
- планування поставок;
- контроль за поставками (своєчасність, комплектність, кількість і якість) із вжиттям необхідних заходів у разі відхилень;
- найняття на роботу необхідних спеціалістів, включаючи консультантів;
- взаєморозрахунки й організація бухгалтерського обліку;
- доставка, приймання та збереження товару, облік і контроль до ставки;
- розв'язання конфліктів.

Планування й організацію здійснюють на основі даних ПКД; графіки розроблюють на основі загального плану проекту з урахуванням тривалості розробки ПКД, циклу закупівель і доставки вантажів; план має охоплювати проект загалом; місце закупівель вибирають на основі розрахунку вартості варіантів; у плані зазначають осіб, які відповідають за кожну позицію постачання.

Постачальників вибирають на основі вивчення так званих кваліфікаційних анкет, де міститься інформація про управлінські, технічні, виробничі й фінансові можливості претендентів; список претендентів розроблюють на основі вивчення анкет і узгоджують із замовником та керівником проекту; остаточний вибір постачальників здійснюють у результаті торгів.

Розміщення замовлень. Розроблюють заходи щодо стандартизації (скорочення номенклатури) закупівель; загальні замовлення оформлюють тільки після скорочення номенклатури закупівель; оцінка заявок і проведення торгів передують укладенню контрактів; контракти укладають після узгодження з переможцями торгів вимог до перевезення та збереження вантажів і порядку платежів та преміювання.

Контроль за поставками здійснюють на основі спеціальних графіків. Організують контроль за кожним з перелічених видів постачання (устаткування, роботи, місцеві матеріали, послуги). Ґрунтується контроль на загальному плані проекту; усі зміни вносять у загальний графік проекту; застосовують стандартні форми звітності.

Усі зазначені роботи очолює служба керівника проекту, що працює в контакті з усіма підприємствами й організаціями, які забезпечують проект ресурсами. У великих проектах головний керівник (*проектменеджер*) делегує відповідні повноваження спеціальному менеджеру з поставок (або навіть спеціальній службі). У будь-якому разі керівник проекту - центральна фігура в циклі матеріально-технічної підготовки проекту

1.2. Категорії витрат проекту

Витрати проекту класифікуються за такими ознаками:

- всі *витрати за проектом* поділяються на інвестиційні та поточні. До *інвестиційних* належать витрати на інвестиції до основного капіталу (придбання землі, будівництво приміщень та споруд, купівля або оренда технології та обладнання), передвиробничі витрати на потреби в обіговому капіталі.

Поточні витрати — витрати на випуск продукції, що містять витрати на придбання сировини, основних та допоміжних матеріалів, оплату праці, загальнозаводські та накладні витрати, які припадають на звітний період;

- *за місцем виконання робіт* витрати поділяються на: витрати відділу, сектора, лабораторії, тимчасового творчого колективу, експедиції, партії, дільниці, служби або іншого адміністративно-відособленого структурного підрозділу тощо.
- *за видами витрат* класифікація здійснюється за економічними елементами та статтями калькулювання. До елементів витрат належить сукупність однорідних за своїм економічним змістом витрат, а до статей калькулювання витрат — один або декілька елементів;
- *залежно від обраного об'єкта обліку* витрат: витрати за розробками, темами, об'єктами проектування, етапами, завданнями тощо, затвердженими у встановленому порядку, укладеними договорами на розроблення та виконання проектних робіт;
- *за способами включення у собівартість проектних робіт та за характером участі у процесі виробництва* витрати поділяються на прямі та непрямі.

Прямі — це витрати, які безпосередньо пов'язані з виконанням проектних робіт і включаються у виробничу собівартість проектних робіт відповідних об'єктів обліку за прямою ознакою, зокрема: прямі матеріальні витрати, прямі

витрати на оплату праці; відрахування на соціальні заходи, інші прямі витрати.

Непрямі (надалі — загальновиробничі витрати) — це витрати, пов'язані з управлінням та обслуговуванням виробництва, організацією виконання проектних робіт та інші витрати, які не можуть бути віднесені економічно доцільним шляхом безпосередньо до конкретного об'єкта витрат.

- *залежно від зміни обсягів виконаних проектних робіт* виробничі витрати поділяються на постійні та змінні.

Змінні витрати — це витрати, величина яких зростає при збільшенні обсягів виконаних проектних робіт і зменшується при їх зменшенні. До цих витрат належать: витрати на матеріали, на оплату праці робітників, відрахування на соціальні заходи тощо.

Постійні витрати — це витрати, величина яких залишається незмінною при зміні обсягу виконаних проектних робіт. До цих витрат належать: витрати, пов'язані з управлінням, організацією та обслуговуванням виробництва;

- *за ознакою відношення до собівартості робіт* витрати поділяються на виробничі витрати та витрати періоду.

Виробничі витрати — це витрати проектної організації, пов'язані з виконанням проектно-вишукувальних робіт. Виробничі витрати утворюють виробничу собівартість проектних робіт і є її складовою.

Витрати періоду — це витрати, які не включаються у виробничу собівартість і розглядаються як витрати того періоду, в якому вони були здійснені. Це адміністративні витрати, витрати на збут та інші операційні витрати.

- *за календарними періодами*, протягом яких витрати включаються у собівартість проектних робіт: місяць, квартал, рік, операційний цикл.

Кошторисна вартість - це загальна сума витрат, пов'язаних з реалізацією проекту. У цій вартості повинні бути враховані витрати на будівельні роботи, монтаж устаткування, придбання матеріалів, устаткування, інструменту та інвентарю, інші капітальні витрати, а також резерв на непередбачені витрати.

Кошторисна вартість матеріалів, конструкцій, деталей і напівфабрикатів включає їх вартість, витрати на упакування, реквізити, доставку, а також заготівельно-складські витрати.

Витрати на експлуатацію машин і механізмів включають витрати на:

- доставку машин до місця реалізації проекту, їх монтаж і демонтаж;
- амортизаційні відрахування;
- витрати, необхідні для капітальних і поточних ремонтів та технічного обслуговування машин;
- заробітну плату обслуги;
- вартість пально-мастильних і обтиральних матеріалів, змінних пристосувань і деталей.

Накладні витрати призначені для організації, управління й обслуговування процесу матеріалізації проекту. На відміну від прямих витрат накладні не пов'язані безпосередньо з виконанням робіт і відбивають витрати на створення необхідних умов для нормального функціонування процесу матеріалізації проекту.

Кошторисний прибуток - це кошти, необхідні для покриття окремих

(загальних) витрат, що відносяться на собівартість робіт. Кошторисний прибуток охоплює витрати на сплату податку з прибутку, розвиток виробництва, стимулювання працівників і розвиток соціальної сфери.

До складу *витрат на придбання устаткування, приладів, інструменту й виробничого інвентарю* входять витрати на придбання передбаченого проектом технологічного, підйомно-транспортного, енергетичного та іншого устаткування, що підлягає і не підлягає монтажу (включаючи транспортні засоби: автомашини, трактори, електровози, вагони тощо); упаковування і доставку, тару, а також на придбання чи виготовлення приладів, інструменту та інвентарю, без яких неможливо експлуатувати об'єкт.

Інші капітальні витрати, що входять до кошторисної вартості, - це витрати на виконання науково-дослідних, проектно-конструкторських і проектно-розвідувальних робіт, у будівництві - витрати на освоєння будівельного майданчика, плату за відведення земельних ділянок, відшкодування вартості відчужуваних під будівництво земель, переселення у зв'язку з будівництвом, підготовку експлуатаційних кадрів для підприємства; різноманітні компенсації та доплати працівникам.

Резерв на непередбачені роботи і витрати призначений для компенсації вартості робіт і витрат, які не завжди можна передбачити при проектуванні, але вони можуть виникнути при детальному опрацюванні проектних рішень і виконанні робіт, пов'язаних з реалізацією проекту.

Зазначений резерв коштів обчислюється у відсотках від загальної кошторисної вартості й залежить від об'єкта та галузі. Цей резерв має бути такий, щоб забезпечити виконання проекту без додаткової грошової допомоги.

На основі кошторисної вартості визначають *договірну ціну*, що є основою для підрядних торгів, а після остаточного її узгодження - основою для укладення контракту.

1.3. Порядок планування витрат за проектом

Важливою складовою реалізації проекту є планування витрат. Планувати витрати потрібно так, щоб вони могли задовольнити потреби у фінансових ресурсах протягом усього періоду реалізації проекту.

Метою планування витрат проекту є:

- економічно обґрунтоване визначення витрат на виконання проектних робіт та визначення життєздатності проекту;
- одержання фінансування та розподіл ресурсів;
- організація внутрішньогосподарського розрахунку та управлінського обліку у відособлених структурних підрозділах проектної організації;
- необхідність здійснення контролю;
- визначення реальної ціни, за якою проектна організація спроможна виконати проектні роботи, щодо яких проводяться торги (тендери).

Планування собівартості проектних робіт в Україні здійснюється відповідно до Методичних рекомендацій із формування собівартості проектних робіт з урахуванням вимог Положень (стандартів) бухгалтерського обліку, затверджених Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 29.03.2002 р. №64.

Вихідною інформацією для планування витрат є кошторисна

документація проекту і його календарний план. Перед плануванням витрат виконують такі роботи: на основі календарного плану складають перелік робіт, які необхідно виконувати в кожний часовий період (рік, квартал, місяць); з кошторисної документації визначають вартість цих робіт; розраховують собівартість робіт за статтями витрат (сировина та матеріали, устаткування, заробітна плата, накладні витрати). При складанні бюджету проекту витрати планують від загального до конкретного.

Крім переліку основних витрат бюджет проекту має містити їх докладний календар, ступінь точності якого залежить від характерних ознак проекту, обсягів капіталовкладень, а також специфічних вимог, запропонованих організаціями-кредиторами. Календар може бути складений як для проекту загалом, так і для окремих його компонентів; при цьому інформація може бути поділена за різними періодами (місяць, квартал, півроку, рік). Складові календаря бюджету проекту:

- календар витрат (включаючи дати платежів);
- умови платежів, принаймні для основних категорій витрат;
- критичні моменти реалізації проекту (наприклад, необхідність одночасних платежів у певний період) і засоби зниження пов'язаних із цим ризиків.

7.4 Розробка бюджету проекту

Планувати витрати потрібно так, щоб вони могли задовольнити потреби у фінансових ресурсах протягом усього періоду реалізації проекту. Для цього складають бюджет проекту - план, який виражається у кількісних показниках і відображає витрати, необхідні для досягнення поставленої мети. У бюджеті відбиваються оцінені результати скоригованого календарного плану та стратегії реалізації проекту.

Плануючи витрати, недостатньо знати тільки загальний обсяг капіталовкладень (інвестицій) у проект. Необхідно мати дані про щорічну потребу у фінансуванні, а для першого року - її поквартальний і помісячний поділ. Бюджет інвестиційного проекту необхідно складати так, щоб усі його компоненти (зокрема, розрахунки) можна було легко аналізувати й перевіряти. Загальний бюджет відбиває витрати коштів на проект за роками протягом усього періоду його реалізації. При цьому бюджет першого року з поквартальним і помісячним поділом визначають з великим ступенем точності, а бюджети наступних років можуть змінюватися зі зміною цін. На загальному бюджеті базуються плани окремих виконавців.

При складанні бюджету повинна забезпечуватися така динаміка інвестицій, яка дозволила б виконувати проект відповідно з часовими та фінансовими обмеженнями (рис. 7.1).

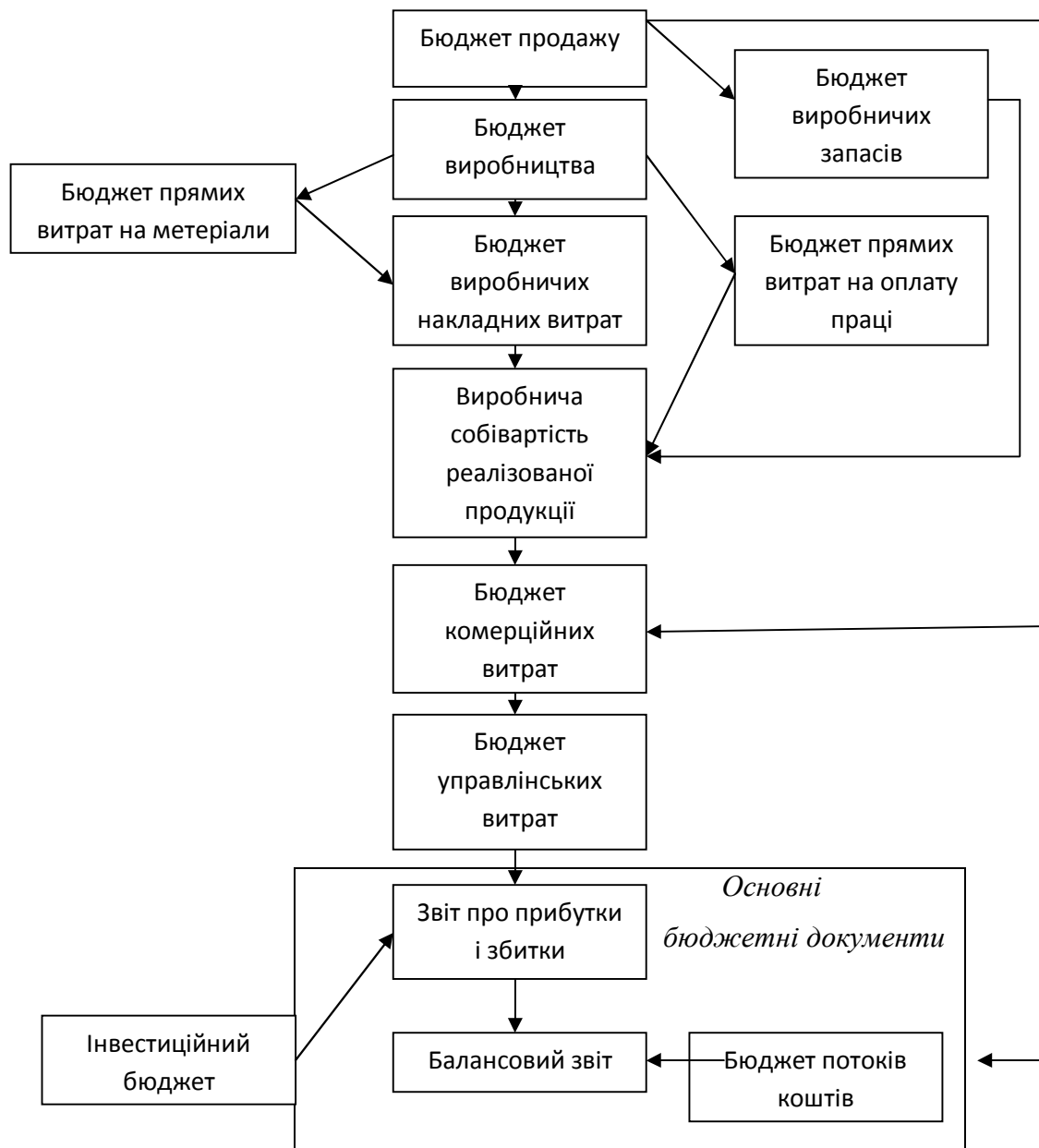


Рис. 7.1. Схема формування бюджету проекту

Бюджет проекту є основою для встановлення завдань окремим виконавцям, на загальному бюджеті базуються їх плани. Тобто, бюджет проекту — це план дій, крім того, це інструмент для керівництва та контролю. Порівнюючи фактичні показники з запланованими, можна здійснювати так званий бюджетний контроль фірми.

Календар реалізації бюджету має три рівні. На першому рівні послідовно підсумовують кошторисну вартість усіх робіт календарного плану і будують інтегральну криву освоєння коштів протягом усього періоду реалізації проекту. При цьому розглядають альтернативні варіанти планування витрат: за ранніх і пізніх термінів початку робіт і усереднений варіант розподілу витрат у часі.

На другому рівні визначають джерела надходження коштів (власні, залучені через емісію акцій, кредитні тощо) для реалізації проекту і конкретизують терміни фінансування окремих етапів реалізації проекту.

На третьому рівні розраховують реальну вартість реалізації проекту для його замовника (власника) з урахуванням вартості грошей у часі.

Система контролю за бюджетом має бути простою, за умови забезпечення всіх осіб, які приймають рішення, своєчасною і повною інформацією. Сутність контролю полягає в тому, щоб об'єктивно виявити наявні дестабілізаційні чинники і спрогнозувати можливість їх появи. Тільки в цьому разі при виникненні відхилень від плану й бюджету можна вчасно вжити коригуючі заходи.

Основні завдання бюджетного контролю - одержання точних оцінок витрат, їх розподіл у часі, підтвердження витрат, своєчасність звітності про витрати, виявлення помилкових витрат, підготовка звіту про фінансовий стан проекту, прогноз витрат. Контроль за витратами фінансових коштів здійснює спеціальна група контролю при керівникові проекту.

Контроль за витратами спрямований на визначення відхилень від плану, тому бюджетний контроль проекту сконцентрований на виконанні початкового бюджету та виявленні відхилень від нього, а не на пошуку економії витрат. Фактичні витрати порівнюють із запланованим бюджетом за визначеними наперед контрольними точками. Як правило, плани і бюджети складають на рік наперед, але контроль за їх виконанням здійснюють регулярно.

Бюджетний контроль передбачає детальний аналіз інформації про виконання та стан робіт за проектом. Здійснюють контроль у такій послідовності: визначають обсяги виконаних робіт і їх кошторисну вартість; порівнюють кошторисну вартість виконаних і запланованих робіт; визначають залишки кошторисної вартості й фактичні витрати на виконані роботи; порівнюють фактичні витрати з кошторисною вартістю виконаних робіт; визначають економію чи перевитрату фінансових коштів.

Контролюючи витрати, особливу увагу слід приділяти статтям, за якими наявні істотні відхилення від бюджету. Для цього потрібно проаналізувати складові вартості робіт. Вартість робіт може бути перевищена через нижчу, ніж очікувалося, продуктивність праці. У свою чергу, причинами низької продуктивності праці можуть бути недостатні трудові навички працівників, брак необхідних ресурсів, надмірні витрати, пов'язані з проблемами забезпечення якості.

Підготовка звітності про витрати. Під час бюджетного контролю дані про витрати на проект беруть з бухгалтерських рахунків.

Витрати на проект пов'язані з перерахуванням коштів на оплату матеріалів, устаткування, робіт і послуг. *Витрати*, що припадають на звітний період, називають *поточними*. Розрізняють ще витрати *виробничі*, якщо вони пов'язані з виробничим процесом, і *невиробничі* (вибуття основних фондів, списання незатребуваної дебіторської заборгованості тощо).

Вибираючи рахунки для контролю за витратами на проект, необхідно враховувати зв'язок між проектом і бухгалтерським обліком. Кількість рахунків, пов'язаних із конкретним об'єктом, може бути різною, але вони мають відбивати всі угоди, які укладаються при реалізації проекту. Для того щоб одержати загальну оцінку стану справ щодо проекту, потрібно узагальнити дані різних бухгалтерських рахунків, оскільки вони містять витрати, підсумовування яких визначає фактичну вартість робіт з різних рахунків. Після визначення на основі бухгалтерських рахунків фактичних витрат і одержання грошей від замовника (власника) проекту розраховують сальдо реальних грошей за

аналізований період.

Інформацію з бухгалтерських рахунків використовують з метою підготовки внутрішньої звітності для щоденного планування, моніторингу, контролю і стратегічного планування, а також зовнішньої звітності для власників та інших зовнішніх організацій. Звіти про стан справ щодо проекту за даними бухгалтерського обліку - основний засіб контролю вартості проекту. Для різниці користувачів, які беруть участь у реалізації проекту, готують звіти з різним ступенем деталізації та за різними статтями. Зовнішні звіти мають спеціальну форму і передбачають специфічну процедуру обчислення. Їх підготовка пов'язана з прийнятою системою бухгалтерського обліку.

Система бюджетного контролю. Постійне порівняння фактичних результатів із запланованими дає змогу керівникові проекту оцінити результативність реалізації проекту і виявити ступінь його відповідності початковому плану. Якщо в результаті бюджетного контролю виявлено, що бюджет виконується і відхилень немає, то роботи виконують відповідно до плану. Якщо фактичні показники бюджету не відповідають плановим, необхідно виявити причини і джерело відхилень. Спочатку визначають, чи реальний запланований бюджет у ситуації, що склалася. Якщо бюджет реальний, то ймовірна причина його невиконання - недостатній рівень контролю. У цьому разі необхідно скоригувати виконання робіт, привівши їх у відповідність до календарного плану й бюджету. Якщо внаслідок зміни загальної ситуації (наприклад, зміни цін) або виявлення помилок, допущених під час планування чи виконання робіт, реалізувати запланований бюджет неможливо, його необхідно переглянути та привести у відповідність до обставин.

Отже, бюджетний контроль полягає в порівнянні фактичних витрат із прогнозованими, а останнього прогнозу - із початковим бюджетом. На основі такого порівняння визначають параметри, до яких має бути приведений початковий бюджет, щоб відповідати мінливим обставинам.

7.5. Можливості внесення змін до проектного бюджету

Якщо реальний стан справ має відхилення від плану, необхідно скласти новий календарний план і внести зміни до бюджету. Робота над календарним планом і бюджетом триває весь період реалізації проекту. Очікувані зміни вартості устаткування, матеріалів і заробітної плати необхідно розраховувати при прогнозуванні вартості майбутніх робіт. Без урахування цих змін календарні плани й бюджети ставатимуть дедалі не ефективнішими. Водночас прогнозовані оцінки тривалості й вартості робіт можна перевірити тільки після виконання робіт. Щодо реального проекту його тривалість реалізації і вартість завжди взаємопов'язані.

Проблеми інтеграції інформації про вартість і календарного плану пов'язана з тим, що на практиці їх розробляють різні групи виконавців з різним ступенем деталізації (одна робота проекту може містити багато елементів витрат). Тому найпростіший засіб визначення зв'язку між тривалістю реалізації проекту і його вартістю полягає у визначенні елементів витрат, пов'язаних з роботами щодо проекту.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Назвіть категорії витрат?
2. Що включає в себе процес планування ресурсів?
3. Які існують джерела фінансування проекту?
4. Проведення яких етапів включає процес планування ресурсів?
5. Що регулює договір підряду?
6. Яка основна мета планування витрат?
7. Що таке кошторис витрат проекту? Для чого його складають?
8. Що розуміють під згладжуванням ресурсів?
9. Що таке бюджет проекту? Який порядок його складання?
10. З якою метою складають плановий баланс грошових надходжень і витрат?

ЛЕКЦІЯ 8

ТЕМА 8: КОНТРОЛЬ ВИКОНАННЯ НАУКОВОГО ТА НАУКОВО – ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ

План лекції:

- 1.5. Контроль як основа управління проектною діяльністю.*
- 1.6. Види контролю виконання проекту.*
- 1.7. Технологія оцінки проектної діяльності.*
- 1.8. Регулювання процесу реалізації проекту.*
- 1.9. Причини внесення змін та оцінка наслідків.*

8.1. Крнтроль як основа управління проектною діяльністю

Для багатьох слово "контроль" означає обмеження, примус, відсутність самостійності. Внаслідок такого стійкого сприйняття контроль належить до тих функцій управління, сутність яких найчастіше розуміють неправильно. Спускання контролю до рівня обмежень, що виключають можливість самостійних дій, заподіюють шкоду організації і змушують поводитися строго дисципліновано за принципом "шикуйсь, струнко!", означало пропустити найважливішу функцію управління - забезпечення поставлених цілей проекту.

Контроль проектної діяльності - це процес, у якому керівник проекту встановлює, чи досягнуто поставлених цілей, виявляє причини дестабілізації процесу виконання роботи і обґрунтовує прийняття управлінських рішень, що коригують виконання завдань, раніше, ніж буде нанесено збиток виконанню проекту (зрив строків виконання робіт, перевищення використання ресурсів і вартості, низька якість тощо). Контроль дає керівнику проекту можливість визначити, чи варто переглядати плани, кошториси, якщо деякі параметри перевищили припустимі значення.

На процес реалізації проекту впливає багато як зовнішніх, так і внутрішніх дестабілізаційних чинників. Це призводить до зміни розрахункових параметрів (строкових і вартісних). У зв'язку з мінливими умовами навколишнього середовища проекту керівникам не завжди вдається вчасно вжити заходів коригування процесу виконання робіт і мотивувати підлеглих на досягнення поставлених цілей. За таких умов одним із важливих засобів реалізації поставлених цілей є контроль за реалізацією проекту. За допомогою контролю проект-менеджер визначає правильність прийнятого рішення, здійснення проекту за часом, вартістю, ресурсами, вирішує необхідність внесення змін до плану реалізації проекту.

Завдання контролю проектної діяльності полягає в тому, щоб, отримавши фактичні дані про перебіг виконання проекту, порівняти їх із плановими характеристиками й виявити відхилення, формуючи тим самим так звані сигнали неузгодженості. Контроль має забезпечити моніторинг (систематичне та планомірне спостереження за реалізацією проекту); виявлення відхилень від цілей реалізації проекту за допомогою критеріїв і обмежень, які фіксують у календарних планах і сіткових графіках, бюджетах, розрахункових потребах у витратах трудових, матеріальних, фінансових, нормативних та ін.;

прогнозування наслідків зміни ситуації та обґрунтування необхідності прийняття коригувальних заходів.

Керівники постійно контролюють процес реалізації проекту. Вони порівнюють роботи, виконані за проектом, із планом і визначають істотні розбіжності. В управлінні проектами такі розбіжності називають відхиленнями. А оскільки відхилення бувають завжди, то у процесі контролю проекту на них не звертають уваги. Найчастіше постає таке запитання: "Чи достатньою мірою малі відхилення, щоб з ними можна було впоратися чи змиритися?"

Рівень відхилень. Припустимі рівні відхилень необхідно визначати ще на початку реалізації проекту. Наприклад, у типовому будівельному проекті такі рівні малі, бо підрядчик-будівельник, як правило, має великий досвід і знає, що та як потрібно робити для своєчасного та якісного виконання робіт. Крім того, будинки звичайно зводять за фіксованою ціною (тобто підрядчики погоджуються наперед продати свої послуги за певну ціну). У дослідницькому проекті прийнятні відхилення можуть бути великими - скажімо, до 20 %. Дослідження завжди несуть у собі значну частку невизначеності, тому спланувати їх можна лише приблизно.

В основі процесу контролю лежать збирання та аналіз даних про просування проекту. За наявності такої інформації керівники проекту мають можливість спланувати подальші дії і заходи. Наприклад, якщо відставання від графіка виходить за прийнятні межі, керівники можуть вирішити прискорити виконання певної кількості критичних завдань, виділивши на них додатковий обсяг ресурсів.

Контроль обмежується спостереженням, вимірюванням, реєстрацією, збереженням і опрацюванням даних. У його завдання не входить оцінка відхилень за тими чи іншими критеріями. Предметом контролю є факти й події, перевірка виконання конкретних рішень, з'ясування причин відхилень, оцінка ситуації, прогнозування наслідків.

8.2. Види контролю виконання проекту

Види контролю проектної діяльності. Одна з найважливіших причин необхідності здійснення контролю полягає в тому, що будь-який проект-менеджер повинен вчасно фіксувати свої помилки і виправляти їх до того, як вони заподіють шкоду проекту. Розрізняють три види контролю: попередній, поточний та заключний.

Попередній контроль здійснюють до фактичного початку робіт з реалізації проекту; він спрямований на дотримання певних правил і процедур. Такий контроль, як правило, стосується ресурсного забезпечення робіт (трудовими, матеріальними та фінансовими ресурсами).

Поточний контроль здійснюють безпосередньо під час реалізації проекту. Мета цього контролю - оперативно регулювати процес реалізації проекту. Поточний контроль базується на порівнянні досягнутих результатів зі встановленими у проекті вартісними, часовими та ресурсними характеристиками. Розрізняють поточний контроль часу (досягнення проміжних цілей і виконання обсягів робіт), *бюджету* (рівня витрат фінансових засобів), *ресурсів* (їх фактичних витрат) та *якості* (робіт).

Заключний контроль здійснюють на стадії завершення проекту для інтегральної оцінки реалізації проекту загалом. На основі цього контролю узагальнюють набутий досвід для подальшої розробки та реалізації проектів-аналогів, а також удосконалюють процедури управління.

Система контролю має забезпечувати оперативну оцінку стану реалізації проекту для обґрунтування та прийняття рішення щодо управління часом, вартістю, ресурсами та якістю виконуваних робіт. На етапі розробки системи контролю за реалізацією проекту необхідно визначити склад і рівень деталізації робіт і об'єктів контролю; склад показників; форми та терміни надання первинної інформації й аналітичних звітів; осіб, які відповідатимуть за повноту, достовірність і своєчасність надання інформації; склад, методи й технологію аналітичних і графічних звітів; комплекс необхідних програмно-інформаційних засобів.

8.3. Технологія оцінки проектної діяльності

Технології оцінки проектної діяльності. Залежно від необхідної точності розрізняють такі технології оцінки виконання проекту: контроль у момент завершення робіт; у момент готовності робіт на 50 %; у заздалегідь визначених точках проекту (метод контролю за етапами); регулярний оперативний контроль (через однакові проміжки часу); експертну оцінку ступеня виконання робіт і готовності проекту.

Джерела інформації. Інформація, що відображає стан і перебіг виконання заданих обсягів робіт, надходить із численних джерел (від членів проектної команди, організацій-виконавців, незалежних контролерів, із планових і звітних документів). У формальній інформаційній системі джерелами інформації є також картки табельного обліку трудовитрат і експлуатації устаткування, замовлення на постачання, рахунки-фактури, повідомлення з місця виконання робіт про фактично виконані їх обсяги, звіти щодо контролю якості тощо. Найважливішими аспектами контролю завжди є точність, своєчасність і повнота. Якщо потрібна точна інформація про управління, необхідно ретельно проаналізувати звіти спеціалістів, що ґрунтуються на їхньому власному досвіді. Крім формальних джерел інформації існує багато інших вхідних даних, призначених для забезпечення служб управлінської діяльності; вони скорочують шлях проходження інформації.

Для кожного ієрархічного рівня керівництва потрібна специфічна планова та звітна інформація про процес виконання робіт. Ця специфіка виявляється у двох аспектах - широті охоплення інформацією загального комплексу робіт і ступені деталізації інформації. Поєднання ознак інформації, що подається керівникам різних рівнів, - одне з центральних завдань проектування інформаційних систем контролю проекту. Неправильне поєднання цих ознак призводить до недостатності чи надмірності інформації і негативно позначається на ефективності управління.

Керівники кожного рівня (зокрема, і відповідальні виконавці) повинні одержувати тільки ту інформацію і такого ступеня деталізації, що необхідні й достатні для формування регулюючих впливів і прийняття рішень про закріплені за ними частини проекту. Важливою проблемою є забезпечення єдності інформації для всіх учасників проекту. Ця інформація має забезпечувати

концентрацію їхньої уваги на найнапруженіших і найвідповідальніших ділянках роботи. Можна запропонувати три ступеня деталізації планової інформації, що відповідають трьом рівням управління:

1) керівники підрозділів і відповідальні виконавці одержують найбільш деталізовану інформацію, що дає змогу оцінити стан кожної із закріплених за ними робіт і її положення в комплексній сітковій моделі проекту;

2) керівники організацій-виконавців одержують інформацію, що дає змогу оцінити стан закріпленої за цією організацією частини комплексу та містить найдокладніші звіти про граничні події, що визначають зовнішні зв'язки організації, зв'язки структурних підрозділів всередині організації, а також звіти про роботу організацій, що потрапили до критичної зони;

3) керівник проекту одержує деталізовану інформацію тільки про роботу критичної зони, а також необхідну інформацію, що дає змогу оцінити загальний стан комплексу, окремих важливих елементів і етапів, контролювати планові терміни настання граничних подій, що визначають зв'язок між організаціями-виконавцями та структурними підрозділами всередині головної організації.

8.4. Регулювання процесу реалізації проекту

Основними завданнями регулювання процесу реалізації проекту є контроль за фактичним виконанням робіт, виявлення й аналіз наявних відхилень від планових завдань, коригування та внесення у проект відповідних змін за допомогою організаційно-технологічних, економічних і технічних рішень, що забезпечують своєчасне й ефективне досягнення заданої мети проекту. Процес регулювання полягає в повторенні з певною періодичністю (доба, тиждень, декада, місяць) таких процедур: збирання та аналіз оперативної інформації про фактичний стан реалізації проекту; обговорення та прийняття рішень про подальшу реалізацію комплексу робіт (коригування оперативних планів); відновлення сіткових моделей (перерахунок) і актуалізація календарних планів; доведення змін до відповідальних виконавців і керівників відповідних рівнів.

8.5. Причини внесення змін та оцінка наслідків

Під *змінною* розуміють заміщення одного рішення іншим внаслідок впливу зовнішніх і внутрішніх чинників під час реалізації проекту. Ініціювати зміни можуть замовник, інвестор, проектувальник або підрядчик. Замовник, як правило, вносить зміни, що поліпшують кінцеві техніко-економічні характеристики проекту. Проектувальник змінює початкову технологічну та проектно-кошторисну документацію, специфікації. Підрядчик, як правило, вносить зміни в календарний план, методи й послідовність виконання робіт. Зміни у проект вносяться постійно. Вони впливають як на кінцеві результати, цінність і ефективність проекту, так і на тривалість та терміни завершення проекту, його вартість і бюджет, потребу в ресурсах і якість робіт.

Причинами внесення змін, як правило, є неможливість передбачити на стадії розробки проекту нові технічні рішення, ефективніші технології, матеріали й конструкції тощо, а також відставання у процесі реалізації проекту

від запланованих термінів, обсягів внаслідок впливу дестабілізаційних чинників. Початковий план може виявитися неефективним через різні чинники, зокрема коригування проектних рішень, термінів, вартості, технічних умов проекту. Цими чинниками можна й необхідно управляти на основі організації ефективних зворотних зв'язків, що дають інформацію для розробки своєчасних коригувальних дій. Під *управлінням змінами* розуміють реєстрацію всіх змін у змісті проекту (технології, обладнанні, вартісних показників, графіку виконання робіт тощо) з метою детального вивчення й оцінки наслідків змін, організації координації виконавців, що реалізують зміни у проекті, а також прогнозування та планування майбутніх змін. Управляти змінами необхідно на всіх етапах життєвого циклу проекту.

До зовнішніх джерел змін проекту належать майже всі позапроектні ризики: політичні, законодавчі, економічні, соціальні, технологічні, екологічні, міжнародні, географічні, метеорологічні та ін. Проектна команда має дуже обмежені можливості щодо впливу на зовнішні ризики (а відповідно й на джерела цих змін), але вона повинна однозначно враховувати їх у процесі реалізації проекту.

Внутрішні джерела змін проекту формуються в середовищі учасників проекту в процесі їх взаємовідносин при його реалізації. Кожний з учасників проекту може певною мірою впливати на запланований процес реалізації, вносячи зміни в календарні терміни, графіки постачань матеріалів і устаткування, фінансування проекту. Масштабність змін, зумовлених внутрішніми джерелами, залежить також від розмірів проекту.

На проект може вплинути також впровадження в організації нових виробничих процесів і технологій у період здійснення проекту. Таким чином, зміни проекту при його реалізації неминучі. Тому керівник повинен слідкувати за будь-якими змінами проекту, вміти оцінити наслідки їх впливу на кінцеві результати, порівнюючи витрати й результати.

Оцінка наслідків змін проекту передбачає їх комплексний аналіз. Для цього спочатку збирають і узгоджують інформацію, необхідну для оцінки наслідків змін. У процесі оцінки певної зміни необхідно проаналізувати, як вона вплине на вартість, заплановані показники робіт і графіки виконання проекту, а також на результат проекту (наприклад, чи збільшиться період експлуатації об'єкта за рахунок внесення змін у конструктивні рішення). Усі ці проблеми варто аналізувати одночасно. У процесі оцінки й аналізу наслідків впливу змін на проект застосовують різні методики, наприклад функціонально-вартісний аналіз, аналіз альтернатив, техніку сіткового планування.

Зміни розглядає проектна команда чи спеціально створена для цього комісія з контролю та управління змінами, що складається з головних спеціалістів організації. Через те що зміни можуть спричинити необхідність у додатковому фінансуванні, перегляд строків здачі об'єкта замовнику, до оцінювання й обговорення запропонованих змін слід залучати інвестора, замовника, постачальників та інших учасників проекту.

Питання для самоперевірки і повторення

1. Що таке контроль?
2. Які є види контролю ?

3. Сутність регулювання процесу реалізації проекту.
4. Охарактеризуйте допоміжні процеси планування проектів.
5. Мета і призначення контролю.
6. Які є джерела змін?
7. Що включає система контролю дотримання параметрів проекту?
8. Які види контролю в процесі управління проектами існують?
9. Що таке інтеграція проекту?
10. Проведення аналізу та внесення змін у виконання проекту.

Рекомендована література

Базова

1. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 26 листопада 2015 р. № 848 – VIII (поточна редакція від 16.07.2019, підстава – 2704 – VIII). / Верховна Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19/ed20190716>.
2. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
3. Єгорченков О.В., Єгорченкова Н.Ю., Катаєва Є.Ю. Азбука управління проектами. Планування : навч. посіб. Київ : КНУ ім. Т.Шевченка, 2017. 117 с.
4. Коношевський Л.Л. Управління науковими та науково-технічними проектами : програма дисципліни наукової підготовки. Вінниця : ВДПУ імені М. Коцюбинського, 2017. 9 с.
5. Кожушко Л.Ф., Кропивко С.М. Управління проектами : навчальний посібник. Київ : Кондор-Видавництво, 2015. 388 с.
6. Петренко Н.О., Кустріч Л.О., Гоменюк М.О. Управління проектами : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2015. 244 с.
7. Писклакова О.О. Управління науковими та науково-технічними проектами : конспект лекцій. Харків : Національний університет цивільного захисту України. URL: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/2441/Binder1.pdf (дата звернення: 12.10.2019).
8. Приймак В.М. Управління проектами : навчальний посібник. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2017. 464 с.
9. Филипенко О.М., Колеснік Т.С. Управління проектами : конспект лекцій. Харків: ХДУХТ, 2016. 99 с.
10. Управління проектами : навч. посіб. / за ред. Ю.І. Буріменко. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

Допоміжна

1. Даниленко С.М. Аналіз сучасного стану та ефективності фінансового забезпечення наукових досліджень та інновацій в Україні. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. 2010. Вип. 17. С. 215-223. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu_e_2010_17_36 (дата звернення: 12.10.2019).
2. Дей М.О. Управління науковими та науково-технічними проектами : особливості написання успішної заявки на грант. Міжнародний юридичний вісник: збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України. 2016. Вип. 1(3). С. 212-215.