

План

Вступ.....	2
1. Цілі, призначення і види планів	2
2. Процес планування.....	5
3. Ресурсні гістограми і згладжування ресурсів	9
4. Аналіз тієї, що реалізовується проекту.	10
5. Оптимізація	12
6. Визначення потреби в ресурсах; документація по пакету планів	15

Вступ

У управлінні проектом планування займає основне місце, утілюючи в собі організуюче начало всього процесу реалізації проекту. Суть планування стоїть в обґрунтуванні цілей і способів їх задоволення на основі виявлення детального комплексу робіт, визначення ефективних методів і способів, ресурсів всіх видів, необхідних для їх виконання, встановлення взаємодії між організаціями-учасниками проекту. Діяльність по розробці планів охоплює всі етапи проектного циклу.

На етапі планування визначаються всі необхідні параметри реалізації проекту – тривалість (в цілому, окремих етапів і робіт), потреба в трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, терміни постачання сировини, матеріалів, що комплектують і технологічного устаткування, терміни і об'єми залучення проектних, будівельних і інших організацій. Ухвалені рішення повинні забезпечити ту, що реалізовується проекту в задані терміни з мінімальною вартістю і витратами ресурсів і при високій якості виконання робіт.

1. Цілі, призначення і види планів

Основна мета планування – інтеграція всіх учасників проекту для виконання комплексу робіт, що забезпечують досягнення кінцевих результатів проекту. Плануванням є набір дій, що передбачають визначення цілей і параметрів взаємодії між роботами і організаціями-учасниками, розподіл ресурсів і вибір інших організаційних, технологічних і економічних рішень, що забезпечують досягнення поставлених в проекті цілей. Традиційно склалася наступна система планів.

На передінвестиційній стадії у складі так званого обґрунтування інвестицій і ТЕО – укрупнений (попередній) план реалізації проекту, включаючи потреби в основних видах ресурсів.

На стадії розробки проектної документації у складі проекту організації будівництва:

- уточнений план проекту в цілому;
- календарний план проекту;
- календарний план підготовчого періоду;
- укрупнений сітьовий графік (для складних проектів);
- відомість основних робіт;
- потреба в матеріально-технічних ресурсах;

На стадії реалізації у складі проекту виробництва робіт (ППР) і організаційно-технологічних заходів:

- календарний план виробництва робіт по об'єкту або комплексу робіт;
- комплексний мережевий графік;
- графіки руху робочих кадрів;
- заходи щодо виконання різних робіт;
- пропозиції по оперативно-диспетчерському управлінню.

При розробці програми робіт в будівельних організаціях здійснюється коректування календарних планів зведення об'єктів, графіків надходження ресурсів і інших документів ППР з урахуванням реальних виробничих ситуацій, що складаються, і наявних трудових і матеріально-технічних ресурсів, готовності фронту робіт.

У методології управління проектами сформована наступна система планів. Проект має чотири фундаментальні рівні управління:

- концептуальний;
- стратегічний;
- тактичний, який у свою чергу включає:
 - поточний;
 - оперативний.

Для кожного рівня повинен бути розроблений відповідний план.

На концептуальному рівні визначаються цілі, завдання проекту, розглядаються альтернативні варіанти дій з досягнення намічених

результатів з оцінкою негативних і позитивних аспектів кожного варіанту, встановлюються концептуальні напрями реалізації проекту, включаючи опис наочної області, укрупненої структури робіт і логіки їх розвитку, основні віхи, попередню оцінку тривалості, вартості і потреби ресурсів.

Стратегічний план визначає:

- цільові етапи і основні віхи, що характеризуються термінами введення об'єктів, виробничих потужностей, об'ємами випуску продукції;
- етапи проекту, завершення комплексів робіт (нульовий цикл, монтаж каркаса і так далі), що характеризуються термінами, термінами постачання продукції (устаткування), термінами підготовки фронту робіт;
- кооперацію організацій виконавців;
- потреби в матеріальних, технічних і фінансових ресурсах з розподілом по роках, кварталах.

Основне призначення плану на цьому рівні показати як проміжні етапи реалізації логічно шикуються у напрямку до кінцевої мети проекту. Стратегічний план встановлює стабільне зовнішнє і внутрішнє оточення, фіксовані цілі для проектної команди і забезпечує загальне бачення проекту. Проект-менеджер пов'язує окремі віхи в єдиній стратегії проекту з інвестором і знайомить з цим планом проектну команду. Також на цьому рівні фокусується увага на проміжних етапах, які допомагають розподілити роботу по підрозділах команди. Підрозділи команди отримують завдання по виконанню проміжного етапу і планують власну роботу незалежно від решти членів проектної команди. Вони знають, що повинні виконати свій етап до певної дати для того, щоб забезпечити подальше виконання проекту.

На тактичному рівні:

- поточний план – уточнює терміни виконання комплексів робіт, потребу в ресурсах, встановлює чіткі межі між учасниками робіт, за виконання яких відповідають різні організації-виконавці, в розрізі року і кварталу;

– оперативний план – деталізує завдання учасникам на місяць, тиждень, добу по комплексах робіт.

Плани можуть деталізувати по функціях управління. Функціональний план розробляється на кожен комплекс робіт (підготовчі роботи, проектно-дослідницькі, постачання матеріалів і устаткування, будівництво, пусковий період і освоєння виробничих потужностей) або на комплекс робіт, що виконуються однією організацією.

Також слід розрізняти плани по ступеню обхвату робіт проекту:

- звідний, комплексний, головний (на всі роботи проекту);
- детальний (приватний) по організаціях-учасниках;
- детальний (приватний) по видах робіт.

Типи календарних планів вибираються залежно від цілей планування, особливостей проекту і організації управління.

2. Процес планування

Основні етапи процесу планування включають:

- цілі, завдання і основні техніко-економічні показники проекту, тривалість і ресурси, специфікацію виконуваних робіт, етапів і віх проекту;
- структурування проекту;
- організаційно-технологічні рішення;
- сітьові моделі пакетів робіт;
- оцінку тієї, що реалізовується, оптимізацію по термінах і критеріях якості використання і інших критеріях;
- потреби в ресурсах;
- документи по пакету планів;
- затвердження планів і бюджету;
- доведення планових завдань до виконавців;
- підготовку і затвердження звітної документації для контролю планів.

Номенклатура і глибина розробки окремих етапів може змінюватися залежно від масштабу, вартості і типу проекту.

Центральне місце в плануванні проекту займають завдання календарного планування – складання і коректування розкладу, в якому роботи, що виконуються різними організаціями, ув'язуються в часі між собою і з можливостями їх забезпечення різними видами матеріально-технічних ресурсів. При ув'язці повинні бути забезпечене дотримання заданих обмежень (терміни пакетів робіт, макети ресурсів, фіксації і ін.), оптимальний (по заданому критерію) розподіл ресурсів.

У простому випадку параметрами календарного плану є дати почала і закінчення кожної роботи, їх тривалість і необхідні ресурси. При аналізі календарних планів визначають також резерв часу (величина можливого відхилення тривалості для кожної роботи, яка не вплине на завершення проекту в строк). У більшості складних календарних планів існує до 6 варіантів моментів почала, закінчення, тривалість робіт і резервів часу. Це – ранні, пізні, базові, планові і фактичні дати, реальний і вільний резерв часу.

Методи розрахунку мережевих моделей дозволяють обчислювати тільки ранні і пізні дати. Базові і поточні планові дати необхідно вибирати з урахуванням інших чинників. Існує три варіанти вибору:

- календарний план по ранніх початках (жорстко зліва) – використовується для стимулювання виконавців проекту;
- календарний план по пізніх закінченнях (жорстко справа) – використовується для представлення виконання проекту в кращому світлі для споживача;
- календарний план в проміжку між першим і другим – складається з метою згладжування споживаних ресурсів або для показу замовникові найбільш вірогідного результату.

Тривалість – це час виконання роботи. Зазвичай в детермінованих планах тривалість роботи вважається незмінною. Насправді вона залежить від зовнішніх чинників і є випадковою величиною, задається законом

розподілу (або щільністю розподілу). Часто тривалість міняється із-за зміни кількості трудових ресурсів на цій роботі. Методи оцінки тривалості робіт описані далі. Прийmemo, що перед початком складання плану для кожної роботи відома її оцінна тривалість. Вона може бути рівна плановій тривалості мінус час, що пройшов з моменту початку роботи. Можна переоцінити тривалість, що залишилася, на підставі знань, отриманих при виконанні роботи на даний момент часу. Як тільки робота буде закінчена, можна зафіксувати фактичну тривалість. Фактичну тривалість корисно знати, оскільки порівнюючи її з плановою можна обчислити відхилення від плану, що використовується для контролю процесу виконання робіт і обчислення тенденції.

Ранні і пізні дати. Ці дати можуть бути визначені на підставі оцінної тривалості всіх робіт. Почало і закінчення однієї роботи можуть залежати від закінчення іншої. Таким чином, існує найраніша дата, коли робота може бути почата – дата раннього початку. Дата раннього початку плюс оцінна тривалість роботи складають дату раннього закінчення, тобто найранішу дату, до якої робота може бути закінчена. Аналогічно, робота може залежати від закінчення виконання якогось елемента, тому існує найпізніша дата, коли робота може бути закінчена і це не приводить до затримки виконання всього проекту. Це дата пізнього закінчення роботи і розраховується як дата пізнього початку плюс оцінна тривалість. Якщо дата пізнього початку відрізняється від дати раннього початку, то проміжок, під час якого робота може бути почата, називається резервом часу:

$$РЕЗЕРВ = \text{Дата пізнього початку} - \text{Дата раннього початку}$$

Якщо тривалість роботи незмінна, то різниця між раннім і пізнім початком і раннім і пізнім закінченням однакова. Це припущення дійсне для більшості систем планування. 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 в мережевій моделі, тривалість якого рівна критичною. Роботи, лежачі на критичному шляху, називаються критичними роботами. Як правило, критичні роботи складають невелику частину всіх робіт мережі, але саме вони визначають тривалість виконання комплексу в цілому.

Існують також роботи з дуже маленькими резервами часу. Вони є субкритичними і на них потрібно звертати стільки ж уваги, скільки і на критичні роботи.

3. Ресурсні гістограми і згладжування ресурсів

При призначенні базових або поточних планових дат необхідно враховувати ресурсні обмеження. Якщо потреби в ресурсах для всіх робіт проекту відомі і встановлені дати почала і закінчення, то можна обчислити функцію зміни потреб для кожного ресурсу проекту, яка представляє таблицю рівнів ресурсів або ресурсну гістограму.

Гістограму потреб в ресурсах можна порівняти з наявною кількістю кожного виду ресурсів, і якщо потреба в деякому виді ресурсу перевищує величину цього ресурсу, що є в наявності, то можливо доведеться змінити час в календарному плані, щоб зменшити цю потребу. Це можна зробити за рахунок використання резервів часу робіт, не лежачих на критичному шляху, або можна збільшити тривалість проекту.

Після визначення потрібних для виконання кожної роботи ресурсів і первинного їх призначення необхідно позбавитися від конфліктів ресурсів, тобто від призначення ресурсам фронту робіт, що перевищує можливий. Існують три основні види залежності потреби в ресурсах від ходу роботи (тривалість):

- постійний – протягом всієї роботи завантаження (фронт робіт) ресурсу не змінюється;
- ступінчастий – протягом роботи завантаження ресурсу змінюється стрибкоподібно (сходінками);
- трикутний – завантаження ресурсу лінійно наростає від початку праці до максимального значення, а потім спадає до закінчення роботи.

При призначенні ресурсу на декілька робіт необхідно враховувати його завантаження на кожній роботі для недопущення конфліктів.

Завдання планування, як правило, мають два типи постановок:

- облік потреб в окремих видах ресурсів і їх згладжування;
- розподіл ресурсів.

Завдання обліку потреби зводиться до побудови гістограм загальної потреби в ресурсах для заданого варіанту календарного плану. Такі

гістограми показують розподіл потреби в ресурсах в часі, дозволяють порівняти цю потребу з можливостями своєчасного забезпечення ресурсами відповідного проекту і служать для оцінки якості і реальності варіанту календарного плану.

Завдання розподілу ресурсів зустрічаються в надзвичайно різноманітних постановках. Залежно від прийнятого критерію оптимальності і характеру обмежень можна виділити наступні групи:

- завдання мінімізації відхилень від заданих термінів або мінімізації термінів настання цільових подій при дотриманні обмежень на ресурси;
- завдання оптимізації деякого показника якості використання ресурсів при заданих термінах виконання комплексу робіт.

Приведення параметрів календарного плану у відповідність із заданими обмеженнями. При аналізі результатів розрахунку і чинників виконання проекту необхідно:

- виявити можливість дестабілізуючих чинників;
- прогнозувати дію дестабілізуючих чинників;
- розробити необхідні заходи;
- врахувати дію чинників, сприяючих виконанню проекту;
- сформулювати план організаційно-технологічних заходів.

При необхідності слід підготувати пропозиції по скороченню тривалості і довести до виконавців рішення про те, по яких ділянках робіт слід переглянути приватні календарні плани.

4. Аналіз реалізуємості проекту

Календарний план, отриманий в результаті розрахунку сітьової моделі перевіряється, уточнюється, при необхідності деталізує, і коли є повна упевненість, що в план включені всі роботи, є повна інформація про наявні і необхідні ресурси, переходять до аналізу тієї, що реалізовується. Розрізняють чотири типи оцінок тієї, що реалізовується: інтегральна оцінка надійності, ресурсна, економічна і фінансова. Якщо план проходить через ці «сита», то

проект, якому він відповідає, забезпечений всіма необхідними ресурсами і виконання його по цьому плану економічніше, ніж по будь-якому іншому.

Аналіз тієї, що ресурсної реалізовується здійснюється в дві стадії. На першій – аналізується наявність ресурсів по всіх роботах. На другій – проводиться згладжування епюри використання ресурсів. Вирівняна епюра використання робочої сили забезпечує меншу вартість і ефективнішу роботу.

Якщо не всі ресурси можна отримати з внутрішніх джерел, то необхідно купити, орендувати або узяти напрокат деякі ресурси. Можливо, що на виконання деяких робіт необхідно укласти контракти з субпідрядниками. Дані по мінімальних кількостях необхідних ресурсів, встановлені процедурою розподілу ресурсів, можуть бути використані на подальших стадіях при перевірці достатності ресурсів підрядчика для виконання проекту.

Економічна і фінансова реалізуємость зв'язані між собою, так що на стадії планування вони можуть бути розглянуті спільно, оскільки є достатньо точні оцінки даних робіт, що є необхідною умовою виконання аналізу на ту, що реалізовується.

Отже, для кожної операції повинна бути відома оцінка вартості; для аналізу тієї, що економічної реалізовується важливо мати набір вартостей, обумовлений тривалістю виконання кожної операції. Вартості можуть залежати також від способу реалізації проекту. Можна розглянути альтернативні методи, оцінити їх і використовувати отриману інформацію для аналізу тієї, що економічної реалізовується.

Та, що економічна реалізовується необхідна для визначення тривалості проекту, яка відповідає мінімальній вартості. Цілком можливо, що аналіз тієї, що економічної реалізовується проводитиметься при певних обмеженнях на ресурси. Досить часто рівень використовуваних ресурсів або тривалість обмежені зверху. Хоча процедури перевірки тієї, що ресурсної, економічної і фінансової реалізовується аналогічні, різні обмеження по-різному впливають

на вибір області, в якій проводяться дослідження різної тривалості і вартостей виконання проекту.

Якщо в проекті використовуватимуться тільки власні трудові ресурси, то можна скласти розклад їх використання, щоб визначити, чи можна таким шляхом забезпечити виконання проекту. Аналогічно можна скласти розклад витрат, щоб переконатися що намічені закупівлі можуть бути здійснені і що матеріали будуть поставлені в потрібні терміни.

Коли вибрана тривалість виконання, відповідна мінімальній вартості, слід провести остаточну перевірку тієї, що фінансової реалізовується. Проект-менеджер проводить аналіз грошових потоків для визначення проекту при встановлених загальних витратах і вибраній тривалості виконання проекту. Виходом аналізу грошових потоків є планування по звітних періодах (квартальні, місячні, півмісячні) всіх фінансових операцій і їх кінцевий ефект.

5. Оптимізація

Слід зазначити, що процес оптимізації не приводить до подальшого просування в порівнянні з послідовністю описаних процедур аналізу тієї, що реалізовується проекту.

У плані, що пройшов через процедуру розподілу ресурсів, визначені моменти почала і закінчення робіт. При перевірці на ту, що економічну реалізовується може з'ясуватися, що отримана тривалість економічно не вигідна. Тоді необхідно переглянути пріоритетні критерії розподілу ресурсів і досліджувати можливості отримання додаткових ресурсів. Потім слідує друга ітерація розподілу ресурсів, результати якої піддаються перевірці на ту, що економічну і фінансову реалізовується. Цей ітеративний процес аналізу тієї, що реалізовується продовжується до тих пір, поки не буде отримано прийнятний розклад.

План, успішно минулий аналіз на ту, що реалізовується, необхідно оцінити на відповідність іншим критеріям. На етапі розвитку мережі план

оцінювався по різних критеріях, наприклад, в процесі використання покрокової процедури аналізу тієї, що ресурсної, економічної і фінансової реалізовується враховуються прямі витрати, пов'язані з тривалістю виконання проекту, і непрямі витрати, відбиті в статтях про премії і неустойки або оплачувані компенсації за збитки (зазвичай економія замовника або додатковий дохід ділиться з субпідрядником для його стимулювання). Можна взяти до уваги також коливання вартості, пов'язані з ресурсними змінами і перервами в роботі (простоями, пониженням і підвищенням цін, вартістю навчання, максимальним рівнем необхідних ресурсів і тому подібне), проте в процесі розгляду численних економічних критеріїв не можна втрачати з вигляду такі визначальні критерії, як максимальна зайнятість або мінімум економічної активності.

Можуть змінитися і умови виконання проекту. Наприклад, може опинитися, що пропозиція будівельних робіт перевищує можливості їх виконання і тому доцільно відкласти початок робіт. Це може привести до змін фінансового плану, необхідні для проекту фахівці можуть виявитися зайнятими на інших роботах. Можуть змінитися податкові закони, впливаючи на ту, що економічну реалізовується проекту.

На етапі оптимізації може виникнути необхідність в деяких змінах плану для задоволення тих або інших критеріїв. Ці зміни можуть викликати необхідність повернення до попередніх етапів планування. В результаті цього процесу (можливо, після декількох ітерацій) виходить скоректований генеральний розклад проекту, який близький до оптимального.

Має сенс також провести перевірку можливості ухвалення оптимального в математичному сенсі плану з урахуванням таких критеріїв, як мінімальна тривалість виконання проекту, мінімальна вартість, максимальне використання власних ресурсів, максимальна зайнятість в періоді економічного спаду, максимальна задоволеність замовника і тому подібне. Ці критерії певною мірою незалежні. Наприклад, максималізація використання

внутрішніх ресурсів не обов'язково приводить до мінімізації вартості і тривалості виконання проекту.

Такі математичні методи, як моделювання, лінійне, динамічне і цілочисельне програмування, теорія ігор та інші можуть бути використані для визначення оптимального плану, але зазвичай в завданнях такого роду число змінних і обмежень настільки велике, що вони перевищують можливості сучасної обчислювальної техніки. Отже, при наявних математичних засобах, як правило, неможливо оптимізувати альтернативні плани і потім вибрати остаточне рішення. Сучасні ітеративні методи, що використовують евристику, дозволяють визначити якщо не оптимальний, то прийнятний план.

Зазвичай при системному підході оптимізується декілька варіантів, проаналізованих на ту, що реалізовується, і вибирається варіант, що найкращим чином задовольняє встановленим критеріям. Проте якщо на попередніх етапах відбувався розвиток тільки одного варіанту (а не побудова альтернативних рішень), то завдання вибору не виникає, і оптимальне рішення стає планом, який приймається.

При розгляді ітеративного процесу виникає питання: як вийти з ітераційної петлі? Потрібний зовнішній контроль (по відношенню до процесу планування) не тільки за ітеративним процесом, але і всім послідовним процесом планування.

В процесі планування створюється інформація, що має певну вартість. Рішення продовжувати або припинити накопичення інформації ухвалюється керівництвом на підставі того:

а) чи виправдовує вироблювані витрати корисність інформації, що отримується в процесі планування?

б) чи велика вірогідність того, що продовження процесу дасть нову інформацію, корисність якої виправдає витрати?

Корисність інформації виражається в зменшенні невизначеності щодо можливості виконання проекту. Отримання нової інформації на кожному

етапі планування приносить додаткову упевненість в здійсимості проекту. Невизначеність і ступінь потреби в новій інформації залежать від масштабів, складності і відповідальності проекту, а також від досвіду проектної організації. Наприклад, керівництво, що має досвід будівництва портів і портових споруд, може пропустити деякі етапи в черговому проекті такого роду. Упевненість може виникнути з того, що аналогічні порти були раніше побудовані за подібним розкладом.

Керівництво завжди повинне брати до уваги імовірнісну функцію залежності корисності інформації від витрат, оскільки відповідність будь-якого плану його цілям залежить від рішень, що приймаються на різних етапах планування.

У цьому і полягає ітеративний метод планування (з функціями управління і контролю), який кінець кінцем приводить до оптимального плану.

6. Визначення потреби в ресурсах; документація по пакету планів

Після побудови оптимального плану можна підготувати розклад використання трудових ресурсів і матеріалів для випадку, коли проект повинен забезпечуватися власним персоналом, а певні матеріали повинні поставлятися замовником. Можна також прийняти угоду про оренду, прокат або покупку устаткування.

Необхідно виконати:

1. Визначення ресурсів, потрібних для виконання проекту, і їх розподіл в часі:

- грошових коштів;
- матеріалів;
- технологічного устаткування;
- засобів обчислювальної і організаційної техніки;
- енергетичних ресурсів;

- трудових ресурсів;
 - машин, механізмів;
 - виробничих площ;
2. Оптимізацію сумарних графіків потреби в ресурсах;
 3. Визначення постачальників ресурсів за проектом;
 4. Облік чинників, що впливають на забезпеченість проекту ресурсами;
 5. Формування графіків постачання ресурсів.

Документація по пакету планів проекту включає:

- комплексний (звідний, головний, генеральний) календарний план;
- приватні (детальні) календарні плани по виконавцях;
- приватні (детальні) календарні плани по пакетах робіт;
- відомості потреб в ресурсах;
- графіки постачання: (технологічного устаткування; будівельних матеріалів; машин, механізмів, транспортних засобів і ін.);
- план по висновку контрактів;
- організаційно-технологічні заходи щодо реалізації проекту;
- план контролю над ходом виконання робіт.