

## Лекція

### Тема: Планування процесів управління часом

1. Формування переліку робіт проекту
2. Технологічні зв'язки робіт проекту
3. Оцінка тривалості робіт проекту

#### 1. Формування переліку робіт проекту

**Управління часом проекту** (Project Time Management) – розділ проектного менеджменту, що включає процеси, необхідні для забезпечення своєчасного виконання робіт проекту. Можна стверджувати, що всі процеси управління часом проекту відносяться до групи процесів планування.

*Загалом управління часом проекту містить такі процеси:*

- визначення операцій або робіт проекту – ідентифікація певних робіт, які повинні бути виконані для одержання результатів і окремих елементів постачання за проектом;
- визначення взаємозв'язків операцій – визначення послідовності проведення робіт у проекті з урахуванням технологічних, організаційних та інших обмежень;
- оцінки тривалості операцій – визначення кількості робочих періодів, необхідних для завершення окремих робіт;
- складання розкладу виконання проекту – складання розкладу виконання проекту з урахуванням взаємозв'язків операцій, їх тривалості й потреб в ресурсах;
- аналіз строків – контроль над змінами в календарному плані проекту.

**Визначення переліку робіт** передбачає визначення і документування робіт, запланованих для виконання. Інструментальним засобом для визначення переліку робіт, а також для оцінки їх взаємозв'язку і тривалості слугує ієрархічна структура робіт (ICP). Результатом процесу декомпозиції є нижній рівень робіт, необхідних для завершення проекту, з яким працює керівник проекту, - рівень пакетів робіт. Пакети робіт розбиваються на операції. **Операція** - це одиниця робіт, в результаті якої створюється конкретний результат впровадження проекту. Таким чином **визначення операцій** – це процес ідентифікації і документування переліку елементарних робіт, які повинні бути виконані для досягнення результатів, описаних в ієрархічній структурі робіт.

**Вхідні дані для визначення переліку дій:** 1. *Ієрархічна структура робіт та словник ICP* (ICP або WBS-структура - це головна вхідна інформація для визначення переліку робіт); 1. *Опис змісту проекту* (визначення змісту і завдань проекту, що містяться у описі змісту, мають бути розглянуті при визначенні переліку дій); 3. *Інформація з архіву* (тобто інформація щодо робіт, які фактично виконувалися у попередніх аналогічних проектах); 4. *Обмеження* - це чинники, що обмежують добір командою менеджерів проекту варіантів рішень. 5. *Допущення* - це чинники, котрі для цілей планування розглядаються як істинні, реальні або визначені (звичайно, допущення включають певну міру ризику і, як правило, є результатом ідентифікації ризику).

**Процес визначення складу операцій** починається з визначення ступеня деталізації операцій. Кількість операцій має бути достатньою для того, щоб відповідальна за пакет робіт особа могла відстежувати хід виконання та здійснювати координацію робіт. Число операцій

не повинно бути занадто великим, що утруднює оцінку загального стану проекту за допомогою системи звітності про хід виконання проекту.

Далі, наприклад, методом мозкового штурму виконується розбиття пакетів робіт на операції. На цьому етапі важливо простежити, щоб були визначені всі операції, необхідні для реалізації проекту; при цьому тривалість (ступінь деталізації) не розглядається.

На наступному етапі виконується облік ступеня деталізації. Якщо кількість виділених операцій замала, їх розбивають на дрібніші, якщо завелика - родинні операції групують. Ступінь деталізації залежить від мети деталізації, а також від кількості контрольних подій, які плануються відобразити в розкладі проекту.

#### **Методи та засоби визначення переліку дій:**

1. *Декомпозиція.* Декомпозиція включає поділ компонентів проекту на дрібніші, більш керовані елементи для надання менеджерам проекту кращих можливостей для контролю за виконанням. На відміну від декомпозиції при визначенні змісту проекту, декомпозиція операцій полягає у тому, що вона заключає результати розглядає як роботи (етапи виконання), а не як результати (матеріальні елементи). У деяких прикладних сферах ІСР і перелік робіт розробляються паралельно.

2. *Шаблони.* Деякі елементи з переліків робіт попередніх проектів часто використовуються як шаблони для нового проекту. Крім того, перелік робіт для деякого елемента ІСР з поточного проекту може використовуватися як шаблон для інших аналогічних елементів ІСР.

3. *Планування методом набігаючої хвилі* (англ. - Rolling Wave Planning) - це вид планування послідовної розробки, при якій робота, яку треба буде виконати в найближчій перспективі, детально планується з глибоким розкриттям ієрархічної структури робіт, в той час як робота, яка стоїть далеко, планується з відносно неглибоким розкриттям ІСР, але по мірі виконання робіт поточного періоду проводиться детальне планування робіт, які треба буде виконати в наступному часовому періоді.

#### 4. *Експертна оцінка.*

#### **Вихідна інформація визначення робіт проекту:**

• **Перелік операцій** – перелік робіт, запланованих для виконання. Перелік операцій повинен включати всі операції проекту. Цей перелік організується як розширення ІСР, щоб упевнитися в його повноті, охопленні цілей проекту, несуперечності. У список операцій входять ідентифікатор операції та опис змісту робіт по кожній операції, докладний настільки, щоб члени команди проекту розуміли, які роботи необхідно провести. У списку не повинно бути операцій, що не входять ні в жоден з пакетів робіт. Це означає або помилку у визначенні операцій, або помилку в декомпозиції робіт.

• **Список контрольних подій** - перелік основних подій, які повинні бути включені в розклад для моніторингу ходу виконання і управління проектом, із зазначенням, чи є контрольна подія обов'язковою (наприклад, необхідною згідно з контрактом) або необов'язковою (наприклад, ґрунтується на історичній інформації).

• **Параметри операцій** розширюють опис операції шляхом визначення ряду елементів, пов'язаних з кожною операцією. Елементи кожної операції формуються з плинном часу. На початкових стадіях проекту вони можуть включати в себе ідентифікатор операції, ідентифікатор ІСР і назву операції, а в кінці формування - коди і опис операції, переліки попередніх та наступних операцій, логічні взаємозв'язки, випередження і затримки, вимоги до ресурсів, директивні дати, обмеження і допущення. Параметри операції можуть бути

використані для визначення особи, відповідальної за виконання роботи, географічного розташування виконання робіт і типу операції, наприклад, рівня завантаження, дискретного або розподіленого завантаження. Параметри операції потрібні для розробки розкладу, а також для вибору, систематизації та різноманітних сортувань запланованих операцій у звітах. Кількість параметрів розрізняється залежно від прикладної області.

- **Календарі операцій** – проміжки часу, протягом яких операції можуть виконуватися.

- **Додаткова інформація** переліку операцій повинна бути документована й організована для зручного використання в інших процесах планування. У ній неодмінно повинні бути зазначені всі враховані обмеження та допущення. Ступінь додаткової деталізації змінюється залежно від прикладної сфери.

- **Коригування ІСР проекту або запити на зміни** - зміни в складі робіт, які можуть з'явитися в ході виконання робіт щодо реалізації проекту та вплинути на опис змісту проекту. Будь-які зміни мають бути відображені у ІСР-структурі та у відповідній документації, наприклад, у кошторисі.

## 2. Технологічні зв'язки робіт проекту

**Визначення послідовності операцій** - процес визначення і документування взаємозв'язків між операціями проекту. Він здійснюється за допомогою логічних взаємозв'язків. Кожна операція і контрольна подія, крім перших і останніх, пов'язані принаймні з одною попередньою і одною наступною операцією. Іноді буває необхідно використовувати час випередження або затримки між операціями для підтримання реалістичного і досяжного розкладу проекту.

**Вхідна інформація визначення взаємозв'язків операцій:** 1. *Перелік робіт*, визначений раніше; 2. *Опис продукту* (характеристики продукту можуть вплинути на взаємозв'язки операцій, наприклад, взаємодію підпрограм у проекті розробки програми); 3. *Технологічні взаємозв'язки* (технологічні взаємозв'язки відображають обмеження, обумовлені специфікою виконуваних робіт, наприклад, стіни можуть бути побудовані лише після фундаменту); 4. *Директивні взаємозв'язки* – це взаємозв'язки, які встановлюються командою проекту й відображають звичайно організаційні обмеження на порядок виконання операцій або досвід виконання попередніх проектів (директивні взаємозв'язки слід застосовувати вкрай обережно, вони повинні в обов'язковому порядку документуватися); 5. *Зовнішні взаємозв'язки* (відображають залежності між операціями проекту й операціями, які в проект не входять); 6. *Обмеження*; 7. *Допущення*.

Взаємозв'язок між роботами проекту може бути описаний чотирма типами залежностей між роботами. **Типи залежностей між роботами:**

1) **«Фініш-Старт» (ФС)** - попередня робота повинна фінішувати раніше, ніж стартуватиме наступна робота. Цей тип залежності найпоширеніший. Наприклад, у проекті створення комп'ютерної системи структура системи має бути спроектована до того, як почнуться роботи з програмування. Існують варіанти: ASAP-залежність (As Soon As Possible) означає, що початок наступної роботи буде плануватися якнайшвидше після завершення попередньої; ALAP-залежність (As Late As Possible) означає, що завершення роботи буде плануватися якнайпізніше (наприклад, робота з надування кульок для вечірки мусить бути виконана до початку вечірки будь-коли наперед, але якщо кульки будуть надуті за кілька тижнів до вечірки, то вони спустяться до святкування).

2) «Старт-Старт» (СС) - попередня робота повинна стартувати перед тим, як стартуватиме наступна робота. Часом плутають цю вимогу з тим, що обидві роботи мають розпочатися одночасно, але це не завжди одне і те ж (наприклад, у проекті створення комп'ютерної системи інсталяція програм має початися до того, як вони почнуть обробляти дані). Цей тип взаємозв'язку менш поширений.

3) «Фініш-Фініш» (ФФ) - попередня робота повинна фінішувати до того, як фінішуватиме наступна робота. Цей тип взаємозв'язку також мало поширений. Часом плутають цю вимогу з тим, що обидві роботи завершуються одночасно, але, як і у описаному вище взаємозв'язку, це не завжди одне і те ж (наприклад, у проекті створення комп'ютерної системи тестування не може бути завершено до завершення програмування).

4) «Старт-Фініш» (СФ) - попередня робота повинна стартувати перед тим, як фінішуватиме наступна робота. Цей тип взаємозв'язку достатньо поширений. Він має сенс тільки за наявності перерв. Наприклад, робота повинна завершитися через десять днів після початку попередньої роботи. Тут найпростіше використати взаємозв'язок СФ з 10-денною перервою.

Перерви треба брати до уваги при встановленні зв'язків. Часом затримка в часі необхідна між завершенням однієї роботи і початком наступної. Цей розрив називають «лаг». Протилежністю до лагу є термін «випередження». Випередження дозволяє «перекривати» одну роботу іншою. Наприклад, хоча між проектуванням комп'ютерної системи і програмуванням є зв'язок ФС, частина компонентів системи може бути спроектована раніше. Це дає можливість розпочати програмування ще до завершення повного проектування системи. Лаг і випередження може виражатися в одиницях часу або у відсотках від тривалості впливової роботи. У ІСР потрібно відображати лаги (хоча ніякі роботи під час лагу не виконуються), щоб уникнути зайвих запитань у клієнтів та інших зацікавлених осіб.

Фіксування послідовності операцій та взаємозв'язків між ними проводиться шляхом побудови *сітьових моделей (сітьових діаграм) проекту*.

**Сітьова діаграма проекту** – це схематичне відображення операцій проекту й логічних взаємозв'язків між ними. На сітьовій діаграмі або в поясненнях до неї повинні вказуватися типи взаємозв'язків операцій і затримки на цих взаємозв'язках. Сітьова діаграма повинна також супроводжуватися поясненнями, що включають використаний підхід до встановлення послідовності операцій і обґрунтування всіх директивних, зовнішніх і незвичайних взаємозв'язків операцій проекту. Існують різні методи побудови сітьових діаграм.

#### **Методи та засоби визначення послідовності робіт:**

1. *Метод «операції у вузлах» або «метод попередніх діаграм»* (англ. - Precedence Diagramming Method, PDM) - це метод побудови сітьових діаграм проекту, в якому заплановані операції позначаються прямокутниками (або вузлами), а стрілки вказують зв'язки (залежності) між ними (Рис. 2.1.). Він використовується у більшості сучасних програмних комплексів управління проектами. Креслять діаграми PDM вручну або за допомогою комп'ютера.

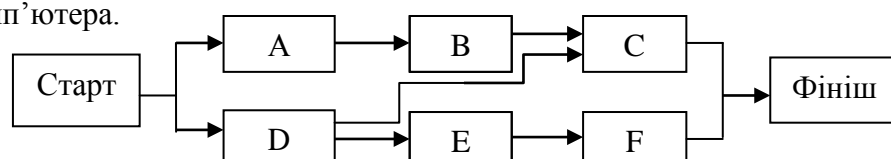


Рисунок 2.1. Сітьова діаграма за методом «операції у вузлах»

2. *Метод «операції на дугах» (метод стрілочних діаграм) (Arrow Diagramming Method, ADM)* – метод побудови мережевої діаграми розкладу, коли планові операції відображаються на стрілках. Початок стрілки відповідає старту планової операції, а кінець - завершенню (довжина стрілки не відображає очікувану тривалість планової операції). Операції з'єднуються в точках, що називаються вузлами (зазвичай відображаються кружечками), для ілюстрації порядку, в якому операції можуть виконуватися (Рис. 2.2.)

Хоч метод ADM є менш популярним, ніж PDM, його все ще застосовують у деяких прикладних сферах. У методі ADM використовують тільки залежності «фініш-старт», тому виникає потреба запровадження фіктивних робіт для правильного визначення всіх логічних зв'язків. Креслять діаграми ADM вручну або за допомогою комп'ютера.

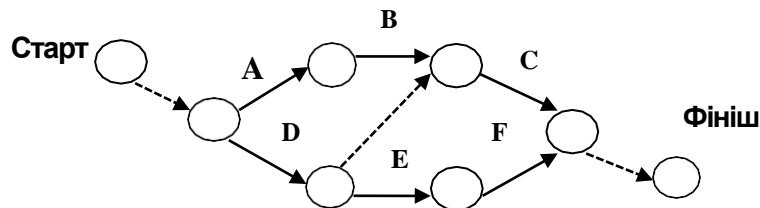


Рисунок 2.2. Сітьова діаграма логічних зв'язків, за методом стрілочних діаграм

3. *Методи умовних діаграм - графічний метод оцінки й перегляду програм (проектів) (Program (Project) Evaluation and Review Technique, PERT)* та метод *моделі системної динаміки* - використовують для робіт без явно вираженої послідовності, таких як цикли (наприклад, тестування, що повторюється кілька разів) або умовні гілки (наприклад, коригування проекту, необхідне лише тоді, коли інспекція виявила похибки). На відміну від цих методів ні PDM, ні ADM не дозволяють використовувати цикли або умовні гілки.

4. *Сітьові шаблони.* Стандартні мережі можуть використовуватися для полегшення підготовки сітьових діаграм проекту. Вони можуть включати як весь проект, так і його частину. Частини мережі часто називають підмережами або фрагментами мережі.

**Результати завдання послідовності робіт:** 1. *Сітьова діаграма проекту;* 2. *Коригування до переліку робіт проекту.* Аналогічно тому, як процес визначення переліку дій може спричинювати зміни у ІСР, підготовка сітьової діаграми проекту може призвести до потреби поділу або перевизначення певної роботи для того, щоби діаграма правильно віддзеркалювала всі наявні логічні зв'язки робіт проекту. Часто при визначенні логічних взаємозв'язків між роботами доводиться дробити операції, уводити *фіктивні операції* або здійснювати інші уточнення переліку операцій.

### 3. Оцінка тривалості робіт проекту

**Оцінка тривалості операції** – це визначення робочого часу, необхідного для її виконання. Такі оцінки звичайно даються або підтверджуються тими членами команди проекту, які найбільш близько знайомі з предметною областю проекту. Поняття робочого часу вимагає уточнення – тривалість одних операцій визначається можливостями ресурсів, призначених на їхнє виконання, інших – тільки календарним часом, для третіх операцій існують додаткові обмеження (наприклад, ремонт покриття основних транспортних магістралей великого міста слід проводити в нічний час).

З огляду на наявність вихідних днів у календарі операцій не можна передбачити календарну тривалість операції, не знаючи заздалегідь, в який день тижня почалося її виконання. Наприклад, операція тривалістю в два робочі дні може тривати від двох до

чотирьох днів, якщо, приміром, почалася в п'ятницю, а субота й неділя – вихідні. Таким чином, поняття тривалості повинне супроводжуватися уточненням – за яким календарем.

**Вхідна інформація оцінки тривалості операцій:** 1. *Історична інформація* (інформація про очікувану тривалість операцій проекту може бути отримана з архівів проектів, що виконувалися раніше, нормативів, комерційних баз даних, досвіду команди проекту); 2. *Обсяги робіт на операціях* (часто операція характеризується обсягом необхідних для її виконання робіт у фізичних одиницях (кілометрах, тоннах та ін.)); 3. *Потреби операцій в ресурсах* (тривалості операцій звичайно залежать від можливостей і кількості ресурсів, призначених на їхнє виконання, тому в процесі визначення тривалості треба взяти до уваги рішення про призначення ресурсів на виконання операцій проекту (процес планування ресурсів буде розглянуто в наступній темі)); 4. *Продуктивності ресурсів* (для визначення тривалості операцій необхідно знати обсяги робіт на операціях, перелік призначених ресурсів і продуктивності кожного з цих ресурсів, тобто обсяги робіт, виконувані ресурсами за одиницю робочого часу).

**Використовувані методи і засоби оцінки тривалості операцій:** 1) *Експертні оцінки* (на тривалість операцій впливає безліч чинників, які не завжди просто формалізувати - експертні оцінки, засновані на історичній інформації, можуть виявитися дуже корисними); 2) *Оцінки за аналогами* (часто використовують при недоліку інформації про проект; 3) *Нормативи* (нормативна інформація дозволяє оцінити планову тривалість операцій, виходячи з припущення, що вихідні умови їхнього виконання відповідають нормативним умовам; такі оцінки корисні для попереднього планування проекту); 4) *Моделювання* (дозволяє оцінити ймовірну тривалість роботи з урахуванням різних допущень; найбільш відомим методом моделювання є метод Монте-Карло).

Оцінка тривалості операцій повинна обов'язково включати способи визначення тривалості й діапазони можливих відхилень або ймовірнісні розподіли очікуваної тривалості. Оцінка тривалості операцій не завжди можлива до складання розкладу виконання проекту. Якщо операція може бути виконана різними ресурсами з продуктивністю, що відрізняється, а призначення ресурсів визначається ситуацією, що склалась у проекті (вигідніше призначити ресурси з меншою продуктивністю, ніж чекати вивільнення більше продуктивних ресурсів, зайнятих на інших роботах), попередня до складання розкладу виконання проекту оцінка тривалості не виконується. У цьому разі і необхідно задати обсяги робіт і продуктивності тих ресурсів, які здатні виконати операцію. Тривалість же визначається як вихідна інформація складання розкладу виконання проекту.

**Вихідна інформація оцінки тривалості операцій:**

1. *Оцінки тривалості робіт* - кількісні оцінки ймовірної кількості робочих періодів, необхідних для завершення роботи.

2. *Допущення* (всі допущення, зроблені при оцінках тривалості операцій і використані способи визначення цієї тривалості, повинні бути задокументовані).

3. *Потреби в ресурсах на операціях проекту* (передбачувані призначення й потреби в ресурсах на операції проекту визначені при плануванні ресурсів, при оцінці тривалості операцій уточнюються й документуються).

4. *Уточнення переліку операцій* (при визначенні тривалості операцій часто виникає необхідність деталізації операцій проекту).