

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра обчислювальної техніки

04-04-253М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт з навчальної дисципліни
«Управління інноваційними проектами»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за ОП «Комп'ютерна інженерія»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
денної та заочної форм навчання.
Частина 1 «Принципи управління інноваційними проектами»

Рекомендовано науково-
методичною
радою з якості ННІАКОТ
Протокол № 2 від 30.10.2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Управління інноваційними проектами» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за ОП «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» денної та заочної форм навчання. Частина 1. «Принципи управління інноваційними проектами» [Електронне видання] / Соломко М. Т. – Рівне : НУВГП. – 52 с.

Укладач: Соломко М. Т., к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки.

Відповідальний за випуск: Круліковський Б. Б., к.т.н., доцент, завідувач кафедри обчислювальної техніки.

Керівник групи забезпечення спеціальності «Комп'ютерна інженерія» Круліковський Б. Б.

Методичні вказівки до лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Управління інноваційними проектами» частина 2 схвалено на засіданні кафедри обчислювальної техніки.
Протокол від 20 жовтня 2023 року № 3.

© М. Т. Соломко, 2023
© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Загальні методичні вказівки	5
2. Опис програмного забезпечення	6
3. Лабораторна робота № 1. Дослідження функцій підприємства, що потребує управління роботами	7
4. Лабораторна робота № 2. Визначення складових елементів проекту	12
5. Лабораторна робота № 3. Розробка мережевого плану виконання робіт	21
6. Лабораторна робота № 4. Метод оцінки завершення проекту та перегляд планів	35
7. Лабораторна робота № 5. Мережевий графік: «роботи у вузлі».....	45
8. Рекомендована література до частини 1	51

Вступ

Навчальна дисципліна «Управління інноваційними проектами» є базовою для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» і тому вимагає ретельного вивчення на лабораторних та лекційних заняттях з впровадженням сучасних технологій навчання, максимально наближених до реальних проектів. Її вивчення призначене сформувати у студентів здатність до аналізу та управління проектами в реальних умовах, здатність забезпечити виконання директивних термінів завершення проекту.

Тому лабораторний цикл проводиться з використанням програмного засобу MS Project 16.0 або вищої версії. Можливості Project дозволяють використовувати наступні основні форми представлення інформації:

- Календарний розклад (Calendar).
- Лінійна діаграма або діаграма Гантта (Gantt Chart).
- Лінійна діаграма ходу робіт (Tracking Gantt). Являється різновидом лінійної діаграми. Яка призначена для спостереження ходу робіт і відрізняється лише складом колонок таблиці і формуванням робіт.
- Таблиця даних про завантаження ресурсів та розподілу їх за роботами (Task Usage).
- Сітьова діаграма (PERT Chart).
- Таблиця звітних даних про завантаження ресурсів (Resource Sheet).
- Таблиця завантаження ресурсів (Resource Usage).
- Діаграма завантаження ресурсів (Resource Graph).

Представлені відомості про порядок виконання лабораторних робіт та захист звітів.

Перша частина лабораторного циклу (5 лабораторних робіт) присвячена дослідженню функцій підприємства, що потребує управління роботами, розробці мережевого плану виконання робіт проекту, методу оцінки завершення проекту та перегляду планів. Для кожної лабораторної роботи вказано порядок підготовки, методика досліджень, інформаційний

зміст, який має бути у звіті з лабораторної роботи, а також наведено орієнтовний перелік контролюючих запитань для перевірки засвоєних знань.

1. Загальні методичні вказівки

Перед початком першого заняття викладач проводить інструктаж з техніки безпеки у даній лабораторії і правилами протипожежної безпеки при роботі з електричними колами, приладами, й лабораторними стендами. Кожен студент повинен самостійно вивчити перераховані документи і розписом у спеціальному журналі кафедри засвідчити своє ознайомлення з правилами і заходами безпечного виконання робіт у лабораторії.

На першому занятті викладач повідомляє студентам план лабораторних занять на поточний семестр, рекомендує їм необхідну літературу, знайомить із прийнятою методикою підготовки, виконання, а також з порядком захисту звітів з виконаних лабораторних роботах.

Виконання кожної лабораторної роботи складається з трьох етапів:

1. Підготовка до лабораторної роботи, вивчення теоретичного матеріалу, підготовка заготовки звіту з описом назви, мети, досліджуваними функціями та переліком запланованих досліджень роботи, заготовками таблиць для запису експериментальних даних. Перевірку готовності до виконання лабораторної роботи студенти проходять перед її початком. При цьому перевіряється знання досліджуваної моделі, її призначення, вхідні та вихідні дані, основні характеристик. У випадку незадовільної підготовки студенти не допускаються до проведення лабораторної роботи. У процесі підготовки до лабораторної роботи студент повинен чітко усвідомити мету лабораторного дослідження, представлений об'єкт дослідження.

2. Виконання роботи після отримання допуску студентом починається із складання плану дослідження у відповідності із ходом роботи.

3. Оформлення звіту з лабораторної роботи здійснюється в домашніх умовах. Звіт, крім попередніх даних, повинен містити результати виконання лабораторної роботи: таблиці з переліком робіт за проектом, мережеві графіки проекту, аналіз і порівняння отриманих результатів з теоретичними відомостями, пояснення їх відмінностей (при наявності).

Порядок, виконання досліджень у лабораторії:

1. Студент допускається до виконання чергової лабораторної роботи при наявності підготовленої до поточного заняття заготовки та при відсутності незданих звітів з попередніх робіт (2 і більше).

2. Після дозволу виконувати дослідження студент виконує намічені дослідження, по закінченню яких результати пред'являються викладачеві.

3. До протоколу поточної роботи заносяться результати, що отримані студентом на занятті, підписуються викладачем, якщо дослідження виконані в повному обсязі. За отриманими даними оформляється остаточний звіт з роботи.

4. До наступної лабораторної роботи остаточно оформляється протокол і пред'являється викладачеві на наступному занятті для захисту.

5. Протоколи всіх робіт зберігаються у студента до виконання всього лабораторного циклу та використовуються для підготовки до екзамену.

2. Програмне забезпечення для проведення лабораторних робіт .

Роботи № 1 - № 5 проводяться у текстовому процесорі MS Word 16.0 або вищій версії.

Лабораторна робота №1

Дослідження функцій підприємства, що потребує управління роботами

1. Мета роботи. Дослідити функції підприємства, описати роботи та взаємодії підрозділів.

Завдання та порядок виконання роботи

1. Обрати тему дослідження згідно зі своїм варіантом.
2. Представити структурну схему підприємства, підрозділу.
3. Описати роботи, що виконуються на підприємстві (підрозділі).
4. Представити функціональну схему роботи підрозділу.
5. Створити таблицю функціональних взаємозв'язків між підрозділами.

Контрольні питання

1. Що таке організаційна структура підприємства?
2. У якому вигляді описуються функції підприємства, відділу, підрозділу?
3. У якому вигляді представляють структурну схему підприємства, підрозділу?
4. Які роботи, задачі виконуються на підприємстві (підрозділі), згідно Вашого варіанту?
5. З допомогою яких нотацій можна представити функціональну схему роботи підрозділу?

Зміст звіту

1. Назва лабораторної роботи та її мета.
2. Короткі теоретичні відомості та відповіді на контрольні питання.
3. Висновки.

2. Теоретичні відомості

Структурна схема підприємства це схема, яка визначає основні функціональні підрозділи підприємства, їх взаємозв'язки та призначення.

Структурна схема призначена для відображення загальної структури організації, тобто його основних відділів, ролей, управлінців та головних зв'язків між ними. Із структурної схеми повинно бути зрозуміло, кому підпорядкований і хто керує кожною зі складових ланок, як взаємодіють її частини. Позначення елементів структурної схеми можуть обиратись довільно, хоча загальноприйнятих правил виконання схем слід дотримуватись.

Елементарні функціональні ланки зображуються прямокутниками, а зв'язки між ними – суцільними лініями зі стрілками, що показують напрям дії ланки. На рис. 1.1. приведено приклад верхнього рівня організаційної структури підприємства електрозв'язку.

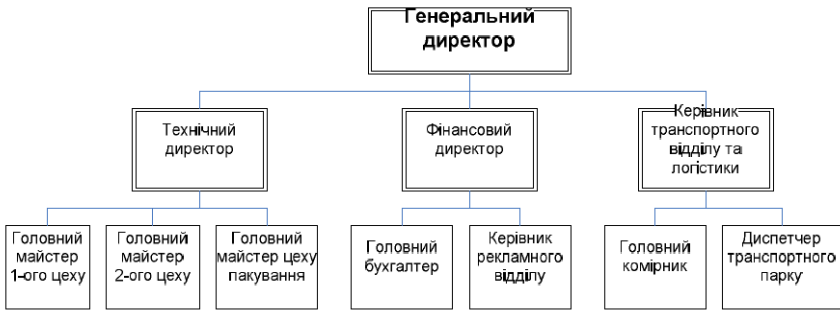


Рис. 1.1. Верхній рівень організаційної структури підприємства електрозв'язку

На рис. 1.2. представлено приклад організаційної структури підрозділу безпосередньо взаємодії з клієнтами на авіапідприємстві.

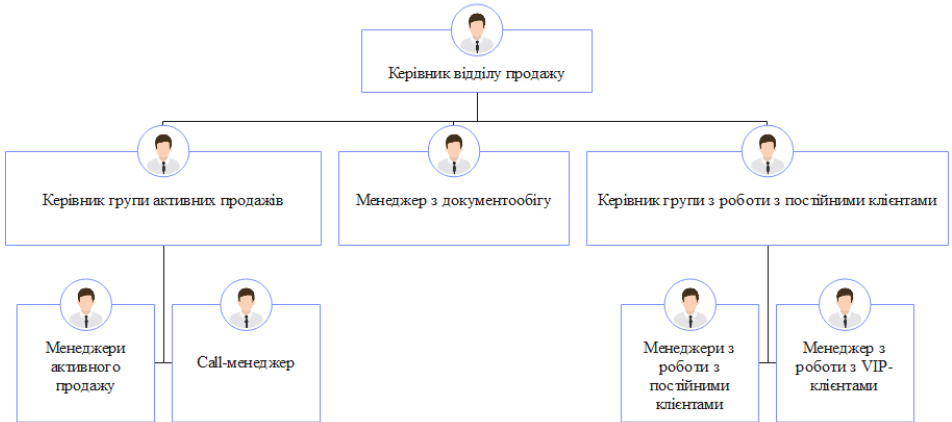


Рис. 1.2. Організаційна структура відділу реалізації авіаквитків авіакомпанії

Відділ продажу авіаквитків авіаційного підприємства виконуються наступні функції:

- управління відділом продажів здійснює керівник відділу продажів (управління бізнес-процесом продажів та роботою менеджерів);

- продажі здійснюють менеджери відділу продажів (безпосередня взаємодія з клієнтом для укладання угоди);

- документообіг, робота з документацією, що супроводжує процес продажу, що здійснює менеджер з документообігу.

Окрім функцій, що забезпечують процес продажу, здійснюють інші підрозділи підприємства:

- адаптація та розвиток персоналу;

- маркетингова діяльність та реклама (збір та аналіз інформації про ринок, формування рекомендацій на підставі маркетингових досліджень, формування бази даних для пошуку нових клієнтів);

- відпрацювання реклаमाцій;
- надання актів звірок, виписок з банку;
- пошук асортименту до замовлення клієнта;
- внесення нової довідкової, комерційної, технічної інформації.

Підрозділ безпосередньої взаємодії з клієнтами на авіапідприємстві забезпечує основні функції, що безпосередньо пов'язані з процесом реалізації авіаквитків: пошук та залучення потенційних клієнтів, доведення клієнта до угоди, супровід клієнтів, робота з VIP клієнтами.

Завдання

Дослідити функції підприємства, описати роботи та взаємодії підрозділів, згідно зі своїм варіантом у переліку тем.

ПЕРЕЛІК тем для дослідження:

1. Дослідження роботи лабораторії контрольно-вимірювальних приладів підприємства.
2. Дослідження функцій виробничого підрозділу підприємства.
3. Дослідження функцій логістики транспортного підрозділу підприємства.
4. Дослідження роботи відділу забезпечення телекомунікаційних послуг підприємства.
5. Дослідження функцій адміністрування системи дистанційного надання освітніх послуг.
7. Дослідження алгоритмічної моделі для системи масового обслуговування підприємства.
8. Дослідження функцій управління запасами підприємства.
9. Дослідження функцій управління залізничного вузла.
10. Дослідження функцій електромонтажного

підприємства.

11. Дослідження функцій аеропорту.
12. Дослідження функцій інформаційної взаємодії служб підприємств електрозв'язку.
13. Дослідження автоматизації робіт на підприємствах електрозв'язку.
14. Дослідження функцій системи морських вантажних перевезень.
15. Дослідження функцій інформаційної системи з працевлаштування.
16. Дослідження функцій інформаційної системи надання кредитів.
17. Дослідження функцій інформаційної системи обліку кадрів підприємства.
18. Дослідження функцій інформаційної системи аптеки.
19. Дослідження функцій організації руху таксі.
20. Дослідження функцій продажу квитків залізничного вокзалу.
21. Дослідження функцій інформаційної системи аптечного управління.
22. Дослідження функцій інформаційної системи автозаправного комплексу.
23. Дослідження функцій роботи майстерні з ремонту побутової техніки.
24. Дослідження робіт по обліку обладнання організації та проведення інвентаризації.
25. Дослідження функцій інформаційної системи авіа перевезень.
26. Дослідження функцій інформаційної системи з доставки води.
27. Дослідження роботи з обслуговуванням та ремонту банкоматів.
28. Дослідження функцій будівельної корпорації.
29. Дослідження функцій організації руху міського транспорту.

30. Дослідження функцій інформаційної системи з продажу побутової техніки.

31. Дослідження роботи автоматизованого складу матеріально-технічного забезпечення підрозділів підприємства.

Література

1. Хлобистова О. А., Гладка М. В. управління іт проектами лабораторний : практикум для студентів вищих навчальних закладів. К. : НУХТ, 2013. 109 с.

2. Буріменко. Ю.І., Галан Л.В., Лебедев І.Ю., Щуровська А. Ю. Управління проектами : навчальний посібник. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

Лабораторна робота № 2

Визначення складових елементів проекту

Мета роботи:

- виконати дослідження характеристик системи, її складових робіт для побудови проекту системи

Завдання та порядок виконання роботи

1. Використовуючи тему дослідження з лабораторної роботи №1, створити таблицю характеристик системи з точки зору керівника відділу.

2. У будь-якій нотації (DFD, SADT(IDEF0), IDEF3, UML, тощо) виконати функціональне представлення роботи підприємства, відділу (можлива деталізація на окремі функції підрозділу).

3. Створити опис задач та функцій, які виконуються підприємством, відділом.

4. Створити таблицю взаємодії підприємства, підрозділу з зовнішніми підприємствами, підрозділами.

5. Побудувати таблицю характеристик системи для розроблення автоматизованої системи управління підприємством, відділом, згідно обраної тематики.

Контрольні питання

1. Які існують складові проекту?
2. Дайте визначення життєвому циклу проекту.
3. Опишіть фази ЖЦ проекту.
4. Якими параметрами характеризується проект?
5. Що таке ресурс? Типи ресурсів для виконання проекту.
6. Які фази ЖЦ проекту розробки та впровадження автоматизованої системи?

Зміст звіту

1. Номер роботи, її назва та мета.
2. Короткі теоретичні відомості та відповіді на контрольні питання.
3. Згідно з варіантом створити таблицю характеристик системи управління проектом з точки зору керівника відділу.
- 4 Висновки.

1. Теоретичні відомості

2.1. Фази проекту та його життєвий шлях

Кожен проект незалежно від його складності, області застосування або обсягів робіт, необхідних для його виконання, проходить у своєму розвитку шлях від стану, коли "проекту ще немає», до стану, коли «проекту вже немає». Такий період називають життєвим циклом проекту (ЖЦП) або життєвим шляхом проекту (ЖПП).

Життєвий шлях проекту є основною концепцією системної моделі проекту. ЖПП дозволяє розділити проект на фази і кроки.

ЖПП використовується для:

- Ефективного управління проектами;
- Прийняття відповідних рішень;
- Здійснення моніторингу виконуваних робіт;
- Контролю відхилень від плану виконання проекту.

Контроль відхилень від плану виконання проекту ведеться по віх, які поділяють фази (стадії, етапи) кожного проекту.

ЖЦП є вихідним поняттям для дослідження проблеми фінансування робіт за проектом і прийняття відповідних рішень.

Деякий час тому закінченням проекту вважалося закінчення робіт над його реалізацією, тобто початок експлуатації продуктів проекту та використання його результатів. Однак, останнім часом точка зору на цю проблему змінилася. Прийшло розуміння того факту, що загальні витрати за проектом і доходи від його реалізації прямо залежать від періоду використання результатів проекту аж до моменту завершення експлуатації всіх благ від реалізації проекту.

Унікальність ЖЦП

Визначення ЖПП може використовуватися для зв'язку проекту з поточними діями організації, яка виконує проект.

Не може бути двох однакових ЖЦП. Неможливо розробити універсальну модель ЖЦП.

Унікальність ЖЦП та розробка моделі ЖЦП залежить від унікальності результату проекту, його особливостей і обмежень, а також від предметної галузі реалізації проекту.

Залежно від типу проекту і галузі, в якій він реалізується, застосовуються різні унікальні моделі фаз.

Фази проекту

Відповідно до сформувалася практикою, стану, які проходить проект у плані всього життєвого циклу називають «фазами» (етапами, стадіями) проекту.

ЖЦП – це структурована послідовність фаз проекту, необхідних для досягнення певних цілей, з моменту

формування концепції проекту до його завершення, включаючи процеси реалізації та використання.

Фаза проекту – це певний обмежений проміжок часу виконання проекту, в кінці якого проект змінює етап, виділений по відношенню до інших проміжків часу. Фази включають в себе певні роботи і результати, необхідні для досягнення позначених цілей.

Залежно від типу проекту і галузі, в якій він реалізується, застосовуються різні унікальні моделі фаз.

Послідовність основних фаз в моделі ЖЦП:

- Попереднє обґрунтування здійсненності проекту (попередня оцінка концепції та її альтернатив);
- Обґрунтування здійсненності проекту (детальне обстеження обраної концепції та її життєздатності);
- Розробка планів реалізації кожної фази проекту;
- Укладання договорів (тендери, закупівлі);
- Виконання робіт на кожній фазі проекту;
- Здача в експлуатацію;
- Обслуговування та подальша експлуатація.

На практиці поділ проекту на фази може бути найрізноманітнішим.

Кожна фаза може розділятися на фази наступного рівня (підфази, підетапи). Таким чином, позначається структурна ієрархія моделі ЖПП. Виділення додаткових етапів в складних проектах пов'язано з великою тривалістю проектів (10-15 років) і з необхідністю більш ретельного узгодження дій організацій - учасників проекту.

Факт початку робіт над проектом, і факт його ліквідації оформляються офіційними документами - актами прийому-здачі робіт.

Взаємозв'язок між фазами проекту.

Результати попередньої фази приймаються як вхідні дані процесів наступної.

Кожна фаза життєвого циклу проекту наголошується завершенням однієї або більше робіт (дій). Результатом таких дій є матеріальний продукт або ефект.

Наприклад, техніко-економічне обґрунтування, стратегічний план, технологія проектування, штатний розклад та інш.

Роботи, як і фази, є частиною загальної послідовної структури проекту та необхідні для досягнення його кінцевого результату.

Висновки по кожній фазі являють собою опис ключових дій або робіт і процедур реалізації проекту за такими характеристиками:

- Визначення того, що проект буде мати наступну фазу;
- Встановлення та моніторинг вартісних, тимчасових та інших ресурсних відхилень між плановими та фактичними показниками;
- Коригування календарного плану виконання робіт проекту;
- Можливість паралельного виконання робіт незалежно від фаз життєвого циклу.

Такий аналіз часто називають вихідний аналіз по фазі або формулювання висновків.

У більшості випадків назви фаз ЖПП схожі на назви основних управлінських процесів:

- Ініціалізація;
- Планування;
- Реалізація;
- Завершення.

Віхи проекту

Віхи є найважливішими подіями в проекті. Віхи показують зміни фаз - в цей час приймається рішення про повторення робіт однієї або декількох фаз, закриття проекту або початок наступної фази.

У практиці управління проектами роботи, виконання яких здійснюються на різних фазах, можуть виконуватися одночасно,

паралельно, якщо це є оптимальним для графіка реалізації проекту.

2.2. Приклад ЖПП

Проект «Впровадження автоматизованої системи управління (АСУ) на підприємстві.

Сфера - впровадження інформаційних технологій.

1 - Фаза ініціалізації

Віха 1 - Зародження проекту (генеральна ідея). Укладення контракту.

1.1. Діагностика підприємства Замовника проекту

1.2. Аналіз доцільності, своєчасності та фінансової можливості реалізації проекту (ТЕО)

1.3. Розробка технічного завдання (ТЗ) на проект

Віха 2 - ТЗ на проект

2 – Фаза планування

Віха 3 – Проведення переговорів, узгодження та підпис ТЗ

2.1. Обробка, аналіз і систематизація отриманої інформації

2.2. Формалізація бізнес-проектів підприємства Замовника

2.3. Побудова моделі «Як є»

2.4. Розробка і затвердження концепції впровадження проекту

2.5. Побудова моделі «Як повинно бути»

Віха 4 Концептуальний проект впровадження АСУ

3 – Фаза реалізації

Віха 5 Постановка завдання на впровадження проекту

3.1. Аналіз ринку АСУ відповідно з фінансовими, функціональними і технічними обмеженнями

3.2. Проведення закупівель, постачання і інсталяція обраного АСУ

3.3. Розробка (установка) Автоматизованих робочих місць (АРМ)

3.4. Розробка забезпечення АРМ

3.5. Навчання персоналу роботі з АРМ

Віха 6 - Акт приймання виконаних робіт

4 – Фаза завершення

Віха 7 - Введення в експлуатацію АСУ підприємством

Замовника

4.1. Прийняття та введення в дослідну експлуатацію АСУ

4.2. Налаштування АСУ за результатами дослідної експлуатації

4.3. Приймання і запуск в робочу експлуатацію

4.4. Закриття проекту, архівація даних і аудит проекту

Віха 8 - Розпуск команди проекту

2.3. Характеристика системи

Вся сукупність показників, які описують проект, систематизована так, що ці показники поіменовані, мають попередньо визначений сенс і пов'язані з конкретними елементами проекту. До основних елементів проекту відносяться:

- сам проект;
- календар, пов'язаний з реалізацією проекту;
- роботи, які входять до складу проекту;
- ресурси, які використовуються при реалізації проекту;
- призначення ресурсів для робіт проекту.

Таблиця 2.1.

Характеристика основних елементів проекту

Елементи проекту	Група показників	Список основних показників
Проект	Опис проекту	Найменування проекту Дата початку проекту Дата закінчення проекту Сумарні витрати на проект Ідентифікація проекту
	Календар проекту	Таблиця робочих та вихідних днів Розрахункова тривалість робочого дня

Елементи проекту	Група показників	Список основних показників
Робота	Опис роботи	<p>Ідентифікаційний номер Найменування роботи Цикл виконання роботи Дати початку та закінчення Трудомісткість роботи Відсоток виконання роботи Ієрархічний рівень Показник пріоритетності роботи Резерв часу роботи Тип роботи (з фіксованою тривалістю, з фіксованою чисельністю виконавців чи фіксованою трудомісткістю) Фіксовані витрати фінансів на роботу Повні витрати на роботу Поточний об'єм витрат на роботу Зарезервовані показники</p>
	Взаємозв'язок робіт	<p>Ідентифікаційні номери прямо попередніх робіт Тип зв'язку прямо попередньої роботи з поточною Зсуви часу поточної роботи відносно попередніх робіт</p>

Елементи проекту	Група показників	Список основних показників
Ресурс	Опис ресурсу	<p>Найменування ресурсу Визначення групи до якої належить ресурс Максимальна кількість одиниць ресурсу Кількість одиниць ресурсу, назначених на роботу по замовчуванню Вартість одиниці ресурсу за одиницю часу при нормальному завантаженні Вартість одиниці ресурсу за одиницю часу при нормальному перевантаженні Вартість одноразового використання ресурсу Сумарний об'єм робіт Сумарні витрати фінансових ресурсів (кошторис) Зарезервовані показники</p>
	Календар ресурсу	Таблиця робочих та вихідних днів Розрахункова тривалість робочого дня (зміни)

Продовження таблиці 2.1.

Призначення ресурсів на конкретну роботу	Загальні дані про призначення ресурсів а поточну роботу	Найменування ресурсу Кількість одиниць ресурсу Затримка початку роботи даного ресурсу по відношенню до початку роботи Загальна трудомісткість робіт ресурсу на поточній роботі
	Інформація про призначення ресурсів в даному інтервалі часу	Початок інтервалу часу Тривалість інтервалу часу Об'єм робіт, які виконують в заданому інтервалі часу Дійсний об'єм робіт, виконаний в заданому інтервалі часу

Література

1. Хлобистова О. А., Гладка М. В. управління іт проектами лабораторний : практикум для студентів вищих навчальних закладів. К. : НУХТ, 2013. 109 с.

2. Буріменко. Ю. І., Галан Л. В., Лебедев І. Ю., Щуровська А. Ю. Управління проектами : навчальний посібник. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

Лабораторна робота № 3

Розробка мережевого плану виконання робіт

Мета роботи:

- навчитись розробляти мережеві плани, будувати та досліджувати графіки виконання робіт.

Завдання та порядок виконання роботи

1. Використовуючи тему дослідження з лабораторної роботи №1, та функціональний опис роботи підприємства, відділу з лабораторної роботи №2 розробити опис основних етапів виконання робіт.
2. Створити мережевий план виконання робіт.
3. Визначити терміни виконання кожної роботи у процесі функціонування підприємства, відділу.
4. Розрахувати оптимальний шлях виконання робіт.

Контрольні питання

1. Опишіть сутність мережевого планування.
2. Що таке сітьове планування
3. Що таке структурне планування?
4. Яким чином виконується пошук критичного шляху?
5. Як обчислити час для виконання певної роботи?
6. Як будується графік Ганта

Зміст звіту

1. Номер роботи, її назва та мета.
2. Короткі теоретичні відомості та відповіді на контрольні питання.
3. Згідно з варіантом створити мережевий графік виконання робіт проекту.
4. Представити оптимальний план виконання робіт (графік Ганта).
4. Висновки.

Теоретичні відомості

3.1. Мережеве планування та управління проектами

Мережеве планування – це одна з форм графічного відображення змісту робіт і тривалості виконання стратегічних планів і довгострокових комплексів проектних, планових, організаційних та інших видів діяльності підприємства. Поряд з лінійними графіками та табличними розрахунками мережеві

методи планування знаходять широке застосування при розробці перспективних планів та моделей створення складних виробничих систем та інших об'єктів довгострокового використання. Мережеві плани робіт підприємств по створенню нової конкурентоздатної 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 потреба необхідних економічних ресурсів.

3.2. Сутність мережевого планування

Вперше плани-графіки виконання виробничих процесів були застосовані на американських фірмах Г. Рантьє. На лінійних або стрічкових графіках по горизонтальній осі в обраному масштабі часу відкладається тривалість робіт за всіма стадіями, етапами виробництва. Зміст циклів робіт зображується по вертикальній осі з необхідним ступенем їх розчленування на окремі частини або елементи. Циклові або лінійні графіки звичайно застосовуються на вітчизняних підприємствах у процесі короткострокового чи оперативного планування виробничої діяльності. Основним недоліком таких планів-графіків є відсутність можливості тісної взаємозв'язки окремих робіт в єдину виробничу систему або загальний процес досягнення запланованих кінцевих цілей підприємства (фірми).

На відміну від лінійних графіків мережеве планування служить основою економічних і математичних розрахунків, графічних і аналітичних обчислень, організаційних і управлінських рішень, оперативних і стратегічних планів, що забезпечують не тільки зображення, а й моделювання, аналіз і оптимізацію проектів виконання складних технічних об'єктів і конструкторських розробок і т.д. Під мережевим плануванням прийнято розуміти графічне зображення певного комплексу виконуваних робіт, що відображає їх логічну послідовність, існуючу взаємозв'язок і плановану тривалість, і забезпечує подальшу оптимізацію розробленого графіка на основі

економіко-математичних методів і комп'ютерної техніки з метою його використання для поточного управління ходом робіт.

Мережева модель комплексу називається орієнтованим графом. Він представляє безліч з'єднаних між собою елементів для опису технологічної залежності окремих робіт і етапів майбутніх проектів. Мережеві моделі або графіки призначені для проектування складних виробничих об'єктів, економічних систем і всіляких робіт, що складаються з великої кількості різних елементів. Для простих робіт зазвичай використовуються лінійні або циклові графіки.

Мережеві графіки служать не тільки для планування різноманітних довгострокових робіт, але і їх координації між керівниками та виконавцями проектів, а також для визначення необхідних виробничих ресурсів та їх раціонального використання. Мережеве планування може успішно застосовуватися в різних сферах виробничої і підприємницької діяльності, таких, як:

- виконання маркетингових досліджень;
- проведення науково-дослідних робіт;
- проектування дослідно-конструкторських розробок;
- здійснення організаційно-технологічних проектів;
- освоєння досвідченого і серійного виробництва

продукції;

- будівництво і монтаж промислових об'єктів;
- ремонт і модернізація технологічного обладнання;
- розробка бізнес-планів виробництва нових товарів;
- реструктуризація діючого виробництва в умовах ринку;
- підготовка і розстановка різних категорій персоналу;
- управління інноваційною діяльністю підприємства і т.п.

Застосування мережевого планування в сучасному виробництві сприяє досягненню наступних стратегічних та оперативних завдань :

1) обґрунтовано вибирати цілі розвитку кожного підрозділу підприємства з урахуванням існуючих ринкових вимог і планованих кінцевих результатів;

2) чітко встановлювати детальні завдання всім підрозділам і службам підприємства на основі їх взаємозв'язки з єдиною стратегічною метою в планованому періоді;

3) залучати до складання планів-проектів майбутніх безпосередніх виконавців основних етапів майбутніх робіт, що мають виробничий досвід і високу кваліфікацію;

4) більш ефективно розподіляти та раціонально використовувати наявні на підприємстві обмежені ресурси

5) здійснювати прогнозування ходу виконання основних етапів робіт, зосереджених на критичному шляху, і своєчасно вживати необхідні планові та управлінські рішення щодо коригування строків;

6) проводити багатоваріантний економічний аналіз різних технологічних методів і послідовних шляхів виконання робіт, а також розподілу ресурсів з метою досягнення запланованих результатів;

7) виробляти необхідну коригування планів-графіків виконання робіт з урахуванням зміни зовнішнього оточення, внутрішнього середовища та інших ринкових умов;

8) використовувати для обробки великих масивів довідково-нормативної інформації, виконання поточних розрахунків і побудови мережових моделей сучасну комп'ютерну техніку;

9) оперативно отримувати необхідні планові дані про фактичний стан ходу робіт, витрати і результати виробництва;

10) забезпечувати в процесі планування та управління роботами взаємодія довгостроковій загальної стратегії з короткостроковими конкретними цілями підприємства.

Таким чином, **застосування системи мережевого планування сприяє розробці оптимального варіанту**

стратегічного плану розвитку підприємства, який є основою оперативного управління комплексом робіт у ході його здійснення. Основним плановим документом у цій системі є мережевий графік, або просто мережа, що представляє інформаційно-динамічну модель, у якій відбиваються всі логічні взаємозв'язки та результати виконуваних робіт, необхідних для досягнення кінцевої мети стратегічного планування. У мережевому графіку з необхідним ступенем деталізації зображується, які роботи, в якій послідовності і за який час належить виконати, щоб забезпечити закінчення всіх видів діяльності не пізніше заданого або планованого періоду.

В основі мережевого моделювання лежить зображення планованого комплексу робіт у вигляді орієнтованого графа. Граф - це умовна схема, що складається із заданих точок (вершин), з'єднаних між собою певною системою ліній. Відрізки, що сполучають вершини, називаються ребрами (дугами) графа. Орієнтованим вважається такою граф, на якому стрілками вказані напрямки всіх його ребер, або дуг. Графи носять назву карт, лабіринтів, мереж і діаграм. Дослідження цих схем проводиться методами теорії, що отримала назву «теорії графів». Вона оперує такими поняттями, як шляху, контури і ін.

Шлях - це послідовність дуг, або робіт, коли кінець кожного попереднього відрізка збігається з початком наступного.

Контур означає такий кінцевий шлях, у якого початкова вершина або подія збігається з завершальним, кінцевим. Іншими словами, мережевий графік - це орієнтований граф без контурів, дуги, або ребра, якого мають одну або кілька числових характеристик. На графіку ребрами вважаються роботи, а вершинами - події.

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

Робота-очікування вимагає зазвичай витрат робочого часу без використання ресурсів, наприклад, охолодження нагрітих заготовок, затвердіння бетону, природне «старіння» корпусних деталей і т. д. Крім дійсних робіт та робіт-очікувань, існують фіктивні роботи або залежності.

Фіктивні роботи вважається логічний зв'язок або залежність між якимись кінцевими процесами або подіями, що не вимагає витрат часу. На графіку фіктивна робота зображується пунктирною лінією.

Подіями вважаються кінцеві результати попередніх робіт. Подія фіксує факт виконання роботи, конкретизує процес планування, виключає можливість різного тлумачення підсумків виконання різних процесів і робіт. На відміну від роботи, як правило, має свою тривалість в часі, подія представляє тільки момент звершення планованої дії, наприклад, мета обрана, план складений, товар вироблений, продукція оплачена, гроші надійшли і т. д. Події бувають початковими або вихідними, кінцевими або завершальними, простими або складними, а також проміжними, попередніми або наступними і т. д.

3.3. Методи мережевого планування.

На основі мережевих моделей розроблено багато методів планування та керування проектами, найвідомішими з яких є метод критичного шляху (CPM - Critical Path Method) та система планування та керування програмами розробок (PERT - Program Evaluation and Review Technique).

Дамо визначення декільком термінам, що стосуються саме мережевого планування:

Проект – сукупність робіт, які необхідно виконати для досягнення певного результату.

Подія – результат закінчення однієї або декількох робіт, необхідний і достатній для початку наступних робіт. Серед подій виділяють вихідну, якій не передують будь-які роботи, та завершальну, яка не має подальших робіт. На часовій осі подія є точкою.

Робота – процес, необхідний для переходу від однієї події до іншої. На часовій осі робота є відрізком. Виділяють такі види робіт:

- дійсна робота (конкретна робота, що вимагає затрат часу та ресурсів);
- очікування (робота, що вимагає витрат часу, але не потребує витрат ресурсів);
- фіктивна робота (логічний зв'язок між двома чи декількома роботами; не вимагає витрат часу та ресурсів).

В методах CPM та PERT проводиться аналіз проектів для складання часових графіків розподілу фаз проекту. На рис. 1.2 в узагальненій формі наведено основні етапи реалізації цих методів. На першому етапі визначаються окремі роботи, що входять в проект, їхня послідовність та тривалість. Далі проект подається у вигляді мережі, де графічно зображено послідовність робіт проекту. На третьому етапі на основі побудованої мереж виконуються обчислення, в результаті яких складається часовий графік реалізації проекту.

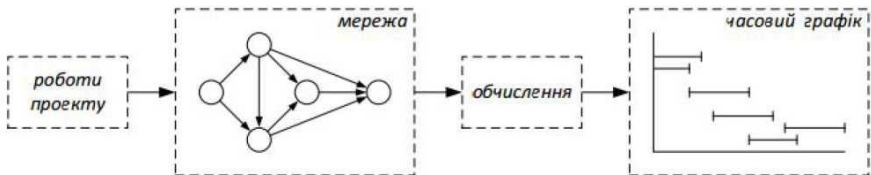


Рис. 3.1. Основні етапи виконання методів CPM та PERT

3.4. Побудова мережі проекту

3.4.1 Правила побудови мережі проекту.

На мережевому графіку події зображуються вершинами, а роботи - орієнтованими дугами.

При побудові мережі проекту необхідно дотримуватись таких правил:

1) в мережі, крім завершальної події, не повинно бути тупикових подій, з яких не виходить жодна робота;

2) в мережі, крім вихідної події, не повинно бути хвостових подій, яким не передує жодна робота;

3) в мережі не повинно бути замкнутих контурів (циклів) та петель;

4) будь-які дві події повинні бути зв'язані лише однією роботою;

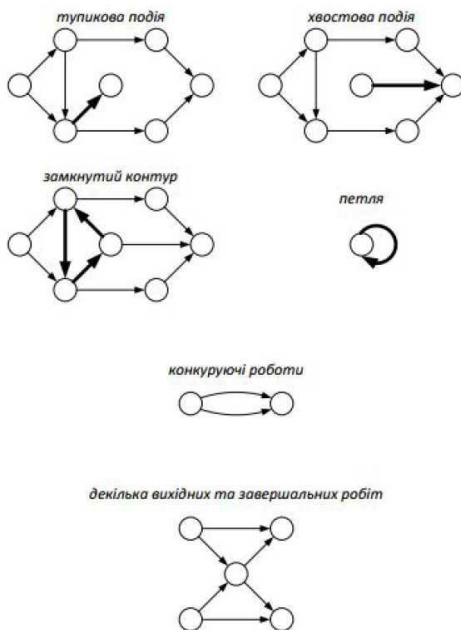
5) в мережі повинні бути лише одна вихідна та одна завершальна події.

Наявність в мережі тупикових та хвостових подій, а також циклів вказує на необхідність проведення більш ретельного аналізу робіт та взаємозв'язків між ними. Якщо в проекті потрібно виконати декілька робіт при одних і тих же початковій та кінцевій подіях, то в таких випадках необхідно ввести фіктивні події та роботи.

Графічно правила побудови мережі наведено на рис. 3.2.

Якщо процес реально можна почати або завершити з кількох робіт, то необхідно ввести фіктивні вихідну та завершальну події.

НЕПРАВИЛЬНО:



ПРАВИЛЬНО:

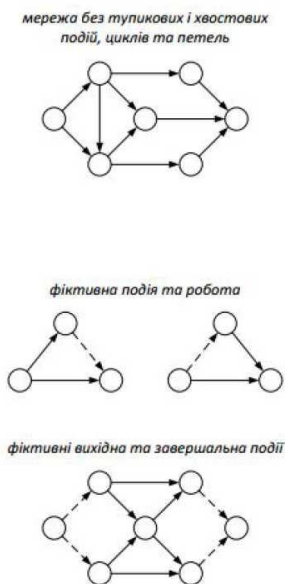


Рис. 3.2. Правила побудови мережі проекту

Припустимо, що чотири роботи повинні задовольняти таким правилам:

- робота С повинна початись одразу після завершення робіт А і В;
- робота Е повинна початись одразу після завершення роботи В.

На рис. 3.3, а наведено неправильно зображення робіт, оскільки виходить, що робота Е повинна початись як після завершення як роботи В, так і роботи А. На рис. 3.3, б наведено, як за допомогою фіктивної роботи D вирішити цю проблему.

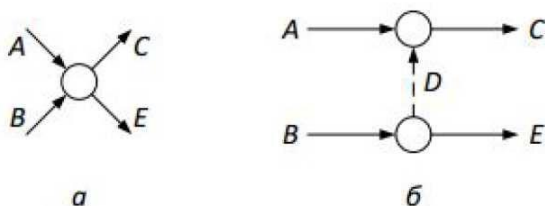


Рис. 3.3. Використання фіктивної роботи для правильного відображення послідовності робіт

Вершини мережі можна нумерувати довільно, але для розв'язування задач зручно використовувати так звану правильну нумерацію подій - нумерація події, за якої номер кожної наступної події більший, ніж номер будь-якої попередньої.

3.4.2 Метод СРМ.

Метод СРМ передбачає, що тривалість виконання кожної роботи є відома. В результаті використання методу СРМ можна визначити:

- мінімальний час виконання проекту;
- множину критичних та некритичних робіт;
- час початку та закінчення виконання окремих робіт.

Критичний шлях - найдовший шлях від вихідної до завершальної події. Критичний шлях характеризує мінімальну тривалість виконання всього комплексу робіт. Роботи та події, що лежать на критичному шляху, називаються критичними.

Всі події характеризуються:

- раннім терміном настання події - E_i ;
- пізнім терміном настання події - L_i .

Всі роботи характеризуються:

- тривалістю роботи - t_{ij} ;
- раннім терміном початку роботи $ES_{ij} = E_i$;

- пізнім терміном закінчення роботи $LF_{ij} = L_j$;
- пізнім терміном початку роботи $LS_{ij} = LF_{ij} - t_{ij}$;
- раннім терміном закінчення роботи $EF_{ij} = ES_{ij} + t_{ij}$;
- повним резервом часу $R_{ij} = LS_{ij} - ES_{ij}$
(проміжок часу між
раннім та пізнім термінами початку роботи);
- вільним резервом часу $r_{ij} = E_j - E_i - t_{ij}$
(проміжок часу між
раннім терміном настання події та раннім терміном
настання події j).

Для критичної роботи (i, j) виконуються умови:

- $E_i = L_i$;
- $E_j = L_j$;
- $L_i - L_j = E_j - E_i = t_{ij}$

Повний резерв часу R_{ij} визначає час, на який може бути відкладена робота без збільшення тривалості виконання проекту.

Вільний резерв часу r_{ij} визначає час, на який може бути відкладена робота без збільшення раннього терміну настання наступної події.

Якщо $R_{ij} = r_{ij}$, то робота може початись в будь-який час в межах від раннього до пізнього терміну початку роботи без збільшення тривалості проекту. Якщо $R_{ij} < r_{ij}$, то зсув початку роботи на величину, що є в межах від r_{ij} до R_{ij} супроводжується зсувом всіх наступних некритичних робіт без збільшення тривалості проекту.

Критичні роботи резерву часу не мають.

Визначення критичного шляху та часових параметрів мережевого графіка виконують в два проходи. При проході вперед визначаються ранні терміни настання подій, при проході назад - пізні терміни настання тих же подій.

Прохід вперед (з вихідної до завершальної події):

початковий крок: приймаємо $E_0 = 0$, тобто проект починається в нульовий момент часу;

основний крок: для вузла j визначаємо вузли p, q, \dots, v , що безпосередньо зв'язані з вузлом j роботами $(p, j), (q, j), \dots, (v, j)$, для яких вже обчислено ранні терміни настання подій; ранній термін настання події j визначається за формулою:

$E_j = \max\{ E_p + t_{pj} ; E_q + t_{qj} ; \dots ; E_v + t_{vj} \}$; прохід завершується, коли буде визначено ранній початок завершальної події E_n .

Прохід назад (із завершальної до вихідної події):

початковий крок: приймаємо $L_n = E_n$, тобто ранній та пізній терміни настання завершальної події співпадають;

основний крок: для вузла j визначаємо вузли p, q, \dots, v , що безпосередньо зв'язані з вузлом j роботами $(j, p), (j, q), \dots, (j, v)$, для яких вже обчислено пізні терміни настання подій; пізній термін настання події j визначається за формулою:

$L_j = \min\{ L_p + t_{pj} ; L_q + t_{qj} ; \dots ; L_v + t_{vj} \}$; прохід завершується, коли буде визначено пізній початок початкової події E_0 .

3.4.3 Побудова часового графіка

Мережевий графік проекту - мережа, накреслена без масштабу часу. Через це мережевий графік хоч і дає уявлення про порядок виконання робіт, але недостатньо наглядний для визначення робіт, які виконуються в кожен момент часу. Тому, крім мережевого графіка проекту, будують також часовий графік (графік Ганта). На осі абсцис відкладається час, на осі ординат - роботи. Кожна робота зображується у вигляді паралельного до осі часу відрізка, довжина якого рівна тривалості роботи.

Критичні роботи розташовуються послідовно без часового зазору і перекриття. Некритичні роботи подаються максимальними інтервалами часу виконання, які перевищують тривалість виконання цих робіт. Як правило, некритичні процеси починають якомога раніше. В даному випадку залишається запас часу, який можна використати для вирішення проблем, що не очікувано виникли під час виконання роботи. Разом з тим за

необхідності можна перенести початок виконання якої-небудь роботи.

Припустимо, що для двох некритичних робіт, часові інтервали яких перекриваються, використовується одне і те ж обладнання, причому в кожен момент часу його можна задіяти лише для однієї роботи. В цьому випадку потрібно виключити часове накладання таких робіт.

На рис. 3.4 представлено графік Ганта. Пунктирна лінія на графіку Ганта позначає сумарний резерв часу за кожної дії.

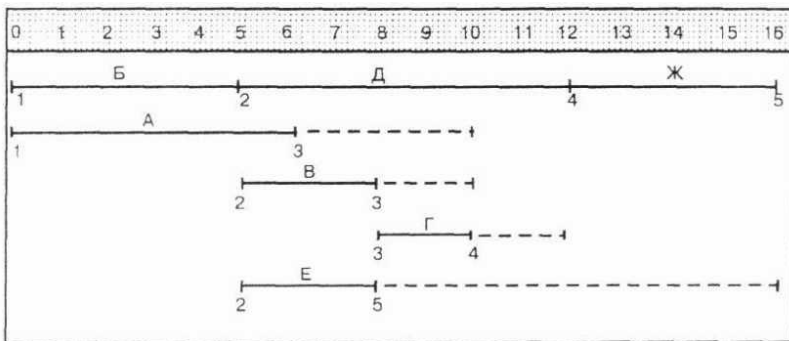


Рис. 3.4. Графік Ганта

Призначення і використання

Графік Ганта дає можливість визначити, які роботи мають місце в будь-який даний момент. Це допомагає керівнику визначити необхідні ресурси в певні моменти протягом виконання проекту. Ресурси можна відобразити за допомогою гістограми. Гістограма може також допомогти керівнику проаналізувати варіанти розподілу ресурсів при виникненні проблем з виконанням запланованого графіка робіт.

Література

1. Хлобистова О. А., Гладка М. В. управління іт проектами лабораторний : практикум для студентів вищих навчальних закладів. К. : НУХТ, 2013. 109 с.
2. Буріменко. Ю. І., Галан Л. В., Лебедев І. Ю., Щуровська А. Ю. Управління проектами : навчальний посібник. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

Лабораторна робота № 4

Метод оцінки завершення проекту та перегляд планів

Мета роботи:

- навчитися проводити аналіз для визначення ймовірності виконання часових термінів усіх подій за проектом.

Завдання та порядок виконання роботи

- 1 Вивчити навчальний матеріал.
- 2 Підготувати відповіді на контрольні питання.
- 3 Проаналізувати чому на практиці неможливо достовірно визначити тривалість усіх робіт за проектом.
- 4 Обчислити очікувану тривалість кожної роботи і таким чином оцінити очікувану тривалість проекту. Зробити висновки

Контрольні питання

1. Для чого потрібно визначати ймовірності виконання часових термінів усіх подій за проектом..
2. Як оцінюється тривалість проекту?
3. Що таке оптимістична і песимістична оцінки тривалості робіт проекту?
4. Як визначається середньоквадратичне відхилення кожної критичної роботи?
5. Що таке оцінка середньоквадратичного відхилення

тривалості всього проекту?

Зміст звіту

1. Номер роботи, її назва та мета.
2. Короткі теоретичні відомості та відповіді на контрольні питання.
3. Порядок проведення аналізу для визначення ймовірності виконання часових термінів усіх подій за проектом.
4. Висновки.

Теоретичні відомості

Методи, які розглянуті у лабораторній роботі 3, припускають, що тривалість усіх дій за проектом відома. На практиці це неможливо, і тривалість можна тільки спрогнозувати, виходячи з минулого досвіду. Використання Перт дозволяє проводити більш складний аналіз поставленого завдання. Цей метод полягає у визначенні крайніх термінів кожної дії і їх найбільшої ймовірності тривалості.

Наприклад, у таблиці нижче дана найбільш ймовірна, максимально можлива і мінімально можлива тривалість якоїсь дії. Максимальна оцінка часто називається песимістичною, а мінімальна - оптимістичною.

Дія	Оціночна тривалість (днів)		
	Найбільш імовірна	Оптимістична	Песимістична
А	19	16	28

Очікувану (середню) тривалість цієї дії можна оцінити як зважене середнє трьох оціночних показників наступним чином:

$$\begin{aligned} \text{Очікувана тривалість} &= \\ &= \frac{\text{Оптимістична} + 4 \times \text{Найбільш імовірна} + \text{Песимістична}}{6} = \\ &= \frac{16 + 4 \times 19 + 28}{6} = \frac{16 + 76 + 28}{6} = \frac{120}{6} = 20. \end{aligned}$$

Звідси очікувана тривалість цієї дії - 20 днів. Це значення буде використовуватися при аналізі за допомогою мережевого графіка.

Далі, доцільно оцінити показник розкиду (середньоквадратичне відхилення) з тим, щоб проаналізувати можливий розкид у тривалості всього проекту. Методи нормального розподілу дозволяють оцінити середньоквадратичне відхилення (σ) виходячи з діапазону: 99,8% довірчі межі дорівнюють приблизно $\mu + 3\sigma$, що показано на графіку рис. 4.1. Тобто три середньоквадратичних відхилення у будь-яку зі сторін від середнього фактично захоплять все зі значень розподілу.

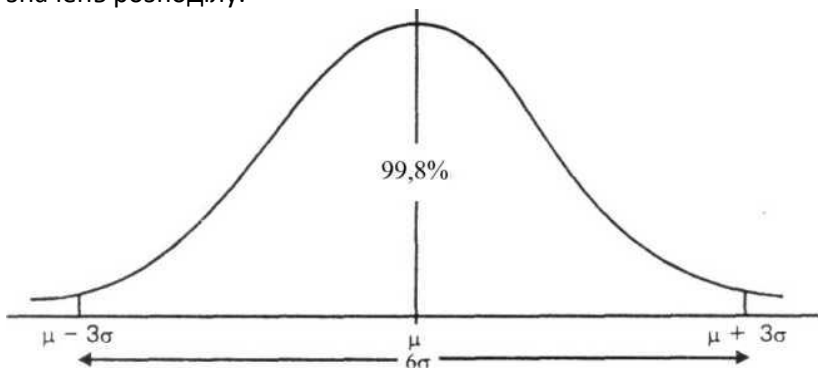


Рис. 4.1. Довірчі межі нормального розподілу

Звідси, різниця між максимальним і мінімальним значеннями в цьому розподілі становить приблизно 6 середньоквадратичних відхилень. Тому розумна оцінка

середньоквадратичного відхилення визначається наступним чином:

$$\sigma = \frac{\text{Діапазон}}{6},$$

$$\text{Тобто } \sigma = \frac{\text{Максимальне значення} - \text{Мінімальне значення}}{6}.$$

Що є визначенням середньоквадратичного відхилення за формулою:

$$\sigma = \frac{\text{Песимістичне значення} - \text{Оптимістичне значення}}{6}.$$

У нашому прикладі це означає, що середньоквадратичне відхилення дії А (позначається як А) становить:

$$\sigma_A = \frac{28 - 16}{6} = \frac{12}{6};$$

$$\sigma_A = 2 \text{ дні.}$$

Отже, дія А має очікувану тривалість у 20 днів з середньоквадратичним відхиленням у 2 дні. Такого роду аналіз можна провести за кожною дією, яка передбачена проектом.

Очікувана тривалість і середньоквадратичне відхилення тривалості всього проекту можуть бути отримані шляхом поєднання очікуваних значень і середньоквадратичних відхилень усіх критичних дій. Так, якщо дії А, Б і В є критичними з очікуваними значеннями ЕА, ЕБ і ЕВ і середньоквадратичними відхиленнями 5А, 5Б, і 5В, то загальна тривалість проекту визначається наступним чином:

Очікувана тривалість проекту = $E_A + E_B + E_C$.

Відхилення в тривалості = $\sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_C^2$.

Середньоквадратичне відхилення = $\sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_C^2}$.

Визначення. Перт використовує поняття невизначеності при оцінці термінів і ймовірностей при визначенні очікуваної тривалості дій в рамках проекту.

Приклад 1

Розглянемо наступний перелік дій:

Робота	Черговість	Оціночна тривалість (днів)		
		Найбільш імовірна (НІ)	Оптимістична (О)	Песимістична (П)
А	—	9	8	16
Б	А	8	7	9
В	—	4	3	5
Г	В	5	5	5
Д	В	8	7	15
Е	Д	3	2	4

Очікувана тривалість цих дій розраховується наступним чином. Робота А: очікувана тривалість = $(8 + 4 \cdot 9 + 16) / 6 = 60/6 = 10$ дні.

Б: очікувана тривалість = $(7 + 4 \cdot 8 + 9) / 6 = 8$ днів.

В: очікувана тривалість = $(3 + 4 \cdot 4 + 5) / 6 = 4$ дні.

Г: очікувана тривалість = $(5 + 4 \cdot 5 + 5) / 6 = 5$ днів.

Д: очікувана тривалість = $(7 + 4 \cdot 8 + 15) / 6 = 9$ днів.

Е: очікувана тривалість = $(2 + 4 \cdot 3 + 4) / 6 = 3$ дні.

Мережевий графік цих дій з їх очікуваною тривалістю показаний на рис. 4.2. Як видно з графіка, критичні роботи - А і Б.

Для роботи А:

Очікувана тривалість = 10 днів.

$$\text{Середньоквадратичне відхилення} = \frac{\Pi - O}{6} = \frac{16 - 8}{6} = \frac{8}{6} = 1,33 \text{ дня.}$$

Для роботи Б:

Очікувана тривалість = 8 днів.

$$\text{Середньоквадратичне відхилення} = \frac{9 - 7}{6} = 0,33 \text{ дня.}$$

Очікувана тривалість проекту: $10 + 8 = 18$ днів із середньоквадратичним відхиленням: $\sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2} = \sqrt{1,33^2 + 0,33^2} = \sqrt{1,788 + 0,11} = \sqrt{1,88} = 1,37$ дня.

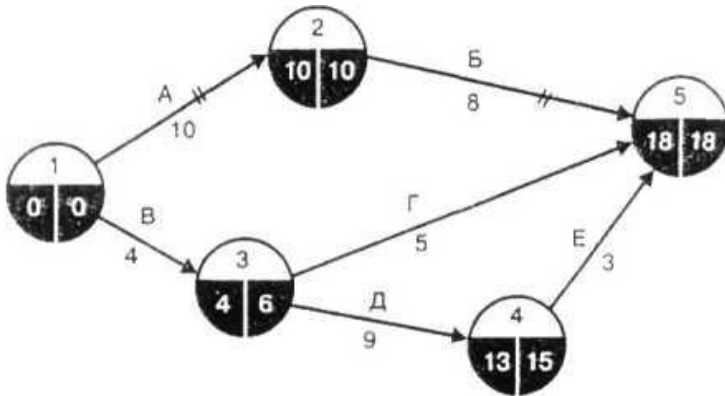


Рис. 4.2 - Мережевий графік з очікуваною тривалістю

Ці значення можна використовувати при подальшому аналізі проекту. Наприклад, можна визначити ймовірність того, що тривалість проекту перевищить 20 днів. За умови, що тривалість проекту нормально розподілена, це можна зробити наступним чином:

Середня тривалість проекту - 18 днів.

Середньоквадратичне відхилення тривалості проекту - 1.37 дня.

Розподіл всієї тривалості проекту показано на рис. 2.21.

Ймовірність того, що тривалість складе понад 20 днів - виділена ділянка.

А тепер для визначення цієї ділянки ми обчислимо нормовану випадкову величину:

$$z = \frac{20 - 18}{1,37} = 1,46 .$$

За допомогою таблиць нормального розподілу знаходимо, що виділена ділянка - 0,072.

Це вказує на те, що є 7,2% імовірність того, що тривалість проекту перевищить 20 днів. Далі можна провести аналіз можливих коливань тривалості всього проекту.

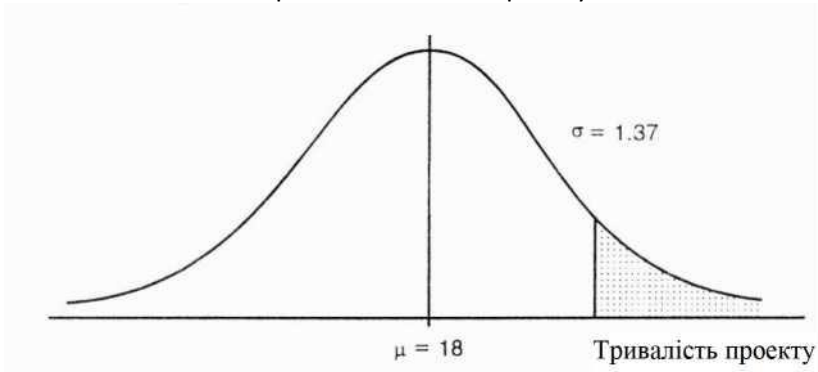


Рис. 4.3 - Ймовірність того, що тривалість проекту перевищить 20 днів

Такого роду інформація може бути виключно важлива при визначенні прийнятності контракту з точки зору термінів завершення і можливих штрафів у разі зриву цих термінів.

Завдання

Провести аналіз з очікування тривалості кожної роботи проекту та оцінити очікувану тривалість проекту.

1. Припустимо, що загальна тривалість проекту визначається трьома роботами А, Б і В. Далі надані оцінки тривалості цих критичних робіт:

Робота	Оціночна тривалість (тижні)		
	Ймовірна	Оптимістична	Песимістична
А	10	5	21
Б	6	4	8
В	14	6	16

(i) Обчисліть очікувану тривалість кожної роботи і таким чином оцініть очікувану тривалість проекту.

(ii) Візьміть оптимістичні і песимістичні оцінки тривалості робіт і визначте середньоквадратичне відхилення кожної критичної роботи. За допомогою цих значень отримаєте оцінку середньоквадратичного відхилення тривалості всього проекту.

(iii) За умови нормального розподілу оцініть ймовірність того, що тривалість проекту:

- а) понад 34 днів;
- б) менше 28 днів;
- в) від 27 до 33 днів.

(iv) Які довірчі межі тривалості цього проекту?

2. Нижче надано перелік робіт і відповідні оцінки найбільш вірогідної, самої песимістичної (найбільшої) і самої оптимістичної (найменшої) тривалості.

Робота	Черговість	Оціночна тривалість (тижні)		
		Найбільш імовірна	Песимістична	Оптимістична
А	—	19	29	15
Б	А	10	12	8
В	—	16	18	8
Г	—	8	9	7
Д	Г	4	9	7
Е	А	32	36	16
Ж	Б,В,Д	12	14	10
З	Г	21	22	14
И	Е,Ж	43	48	20

- (i) Отримайте оцінки очікуваної тривалості цих робіт.
- (ii) За допомогою очікуваних значень складіть мережевий графік цих робіт.
- (iii) Знайдіть очікувану тривалість всього проекту і її середньоквадратичне відхилення.
- (iv) За умови нормального розподілу оцініть імовірність того, що проект триватиме:
- а) понад 95 днів;
 - б) менше 87 днів;
 - в) від 92 до 96 днів.

Література

1. Хлобистова О. А., Гладка М. В. управління іт проектами лабораторний : практикум для студентів вищих навчальних закладів. К. : НУХТ, 2013. 109 с.
2. Буріменко. Ю. І., Галан Л. В., Лебедев І. Ю., Щуровська А. Ю. Управління проектами : навчальний посібник. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

Лабораторна робота № 5

Мережевий графік: «роботи у вузлі»

1. Мета роботи

- вивчити альтернативний метод складання мережевого графіку, який полягає у тому, що роботи вказуються у вузлах, а стрілки просто використовуються для відображення черговості. Одна з переваг цього методу полягає в тому, що в мережевий графік немає необхідності вводити фіктивні роботи. Цей підхід часто закладається в комп'ютерні пакети з управління проектом.

Завдання та порядок виконання роботи

1. Вивчити навчальний матеріал.
2. Підготувати відповіді на контрольні питання.
3. Проаналізувати побудову мережевого графіка «робота у вузлі».
4. Скласти мережевий графік переліку робіт методом «роботи у вузлах». Знайдіть критичний шлях і загальну тривалість проекту.

Контрольні питання

1. Який порядок складання мережевого графіку методом «роботи у вузлі»?
2. Який порядок складання мережевого графіку методом «роботи над стрілкою»?
3. На скільки клітин розбивається вузол графу при складанні мережевого графіку методом «роботи у вузлі»? ?
4. Що таке найкращий час початку роботи?
5. Що таке найпізніший час початку роботи?
6. Що таке найпізніший час закінчення роботи?

Зміст звіту

1. Назва лабораторної роботи та її мета.
2. Короткі теоретичні відомості та відповіді на контрольні питання.
3. Порядок складання мережевий графік переліку робіт методом «роботи у вузлах».
4. Висновки.

2. Теоретичні відомості

Викладений у лабораторній роботі 3 метод складання мережевих графіків полягає в тому, що роботи позначаються стрілками, а початок і закінчення подій - вузлами. Альтернативний метод полягає у тому, що роботи вказуються у вузлах, а стрілки просто використовуються для відображення черговості. Одна з переваг цього методу полягає в тому, що в мережевий графік немає необхідності вводити фіктивні роботи. Цей підхід часто закладається в комп'ютерні пакети з управління проектом.

Приклад 1

Розглянемо наступний перелік робіт:

Робота	Черговість
А	—
Б	—
В	Б
Г	А, В
Д	Б

Мережевий графік на рис. 5.1 складено звичайним методом, тобто роботи позначені стрілками. Альтернативний метод, за якого роботи вказані у вузлах, показаний на рис. 5.2.

Приклад 2

Розглянемо іншу групу робіт:

Робота	Черговість
А	—
Б	А
В	А
Г	Б,В

Ці роботи можна відобразити будь-яким із графіків, показаних на рис. 5.3.

Звернемо увагу, що при методі «робота у вузлах» не треба вводити фіктивні роботи. Це одна з причин того, чому підхід «робота в вузлі» до складання графіків простіший, ніж метод «робота над стрілкою». Але труднощі при подальшому аналізі, зокрема при розрахунку часу, призводять до того що тих, хто навчається багато, часто вважають, що підхід «робота над стрілкою» простіший при вирішенні вручну невеликих завдань, пов'язаних з використанням мережевих графіків.

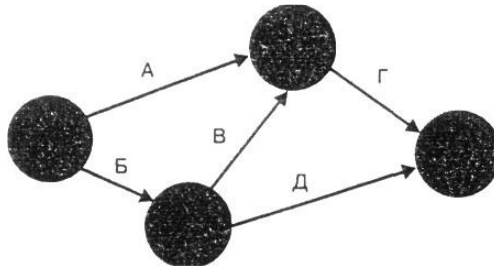


Рис. 5.1. Мережевий графік «роботи над стрілкою»

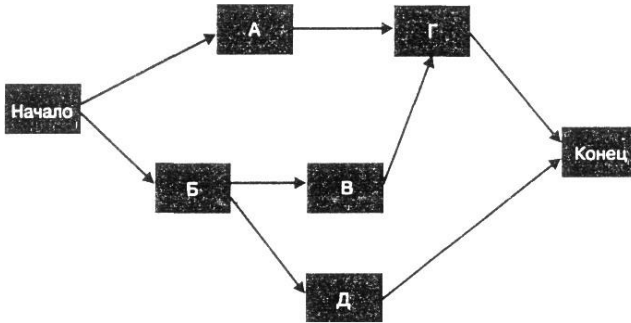
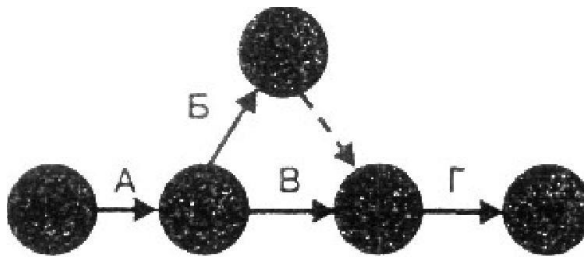


Рис. 5.2. Мережевий графік «роботи у вузлі»

Робота над стрілкою



Робота у вузлі

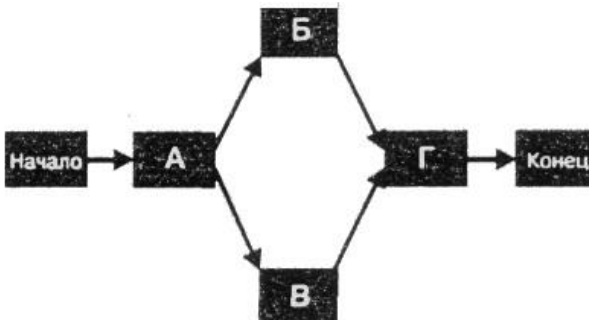


Рис. 5.3. Порівняння мережевих графіків

Розрахунок часу

При використанні підходу «робота у вузлі» найраніший і найпізніший час початку і закінчення вказується у вузлах. Кожен з вузлів розбивається на декілька клітинок, як це показано на рис. 5.4.

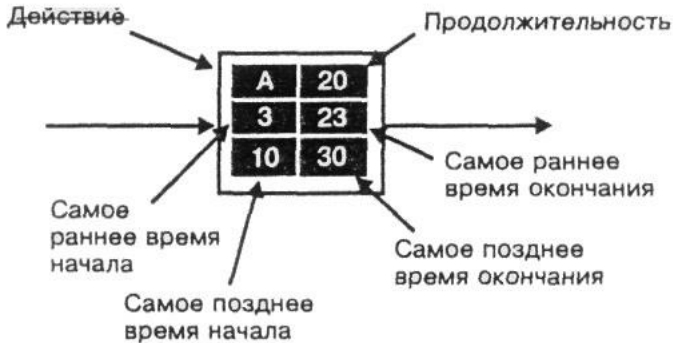


Рис. 5.4. Позначення, що використовуються при методі «робота у вузлі»

При розрахунку часу за такими графіками можна використовувати наступний метод:

1. Для розрахунку найранішого часу початку дії візьміть найраніший час закінчення попередньої дії. Якщо таких дій декілька, то візьміть найбільше значення.

2. Для розрахунку найранішого часу закінчення додайте найраніший час початку до тривалості дії.

3. Повторити кроки 1 і 2 для всіх дій.

4. У вузлі «Кінець» поставте найраніший час закінчення, що дорівнює самому пізньому часу закінчення.

5. Найпізніший час закінчення дії розрахуйте за самим пізнім часом початком наступної дії. Якщо таких дій декілька, то візьміть найменше значення.

6. Розрахуйте найпізніший час початку шляхом віднімання тривалості з найпізнішого часу закінчення.

7. Повторити кроки 5 і 6 для всіх робіт.

Приклад 1

Розглянемо простий приклад з переліком з чотирьох наступних робіт:

Робота	Черговість	Тривалість (тижнів)
А	—	5
Б	—	20
В	А,Б	15
Г	Б	25

Ці роботи показані на мережевому графіку на рис. 5.5. Порівняйте його самостійно з мережевим графіком «роботи над стрілками». Часто питання вибору методу – суто особиста справа.

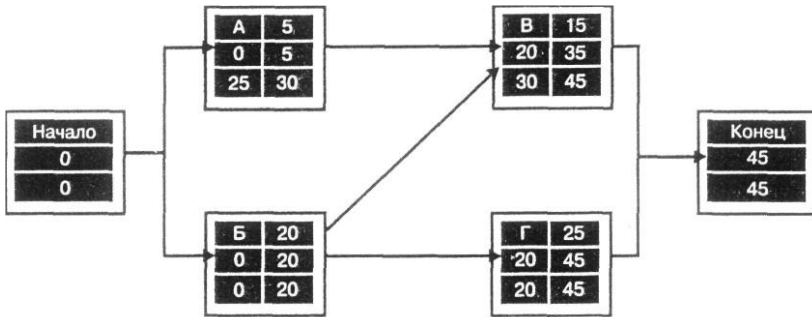


Рис. 5.5. Розрахунок часу

Завдання

Використовуючи надані нижче вихідні дані, складіть мережевий графік переліку робіт методом «роботи у вузлах». Знайдіть критичний шлях і загальну тривалість проекту.

(i)

Робота	Черговість	Тривалість (тижнів)
А	—	10
Б	А	5
В	Б	3
Г	В,Д	4
Д	Б	6
Е	В	12

(ii)

Робота	Черговість	Тривалість (тижнів)
А	—	4
Б	—	10
В	А,Б	8
Г	Б	13
Д	В,Г	5
Е	В,Г	22

(iii)

Робота	Черговість	Тривалість (тижнів)
А	—	8
Б	—	4
В	—	2
Г	А,Б,В	5
Д	В	6
Е	Г,Д	7

При управлінні проектами є низка ключових питань,

на які необхідно дати відповіді, це:

- (i) Скільки часу піде на виконання проекту?
- (ii) Чи є ймовірність відхилення від цієї оцінки?
- (iii) Коли окремі дії повинні починатися і закінчуватися?
- (iv) Які дії є критичними при визначенні часу закінчення проекту?
- (v) Яка гнучкість інших дій?

Література

1. Хлобистова О. А., Гладка М. В. управління іт проектами лабораторний : практикум для студентів вищих навчальних закладів. К. : НУХТ, 2013. 109 с.
2. Буріменко. Ю. І., Галан Л. В., Лебедев І. Ю., Щуровська А. Ю. Управління проектами : навчальний посібник. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. 208 с.

8. Рекомендована література до частини 1

Базова:

1. Тарасюк Г. М. Управління проектами : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К. : Каравела, 2004. 344с.
2. Кобиляцький Л. С. Управління проектами : навч. посіб. К. : МАУП, 2002. 198 с.
3. Словник - довідник з питань управління проектами/ Упраїнська асоціація управління проектами під ред. Бушуєва С. Д. К. : Вид. дім «Ділова Україна», 2001. 640с.

Допоміжна:

1. Мазур І. І., Шапіро В. Д., Ольдерогге Н. Г. Управління проектами : навч. посібник для вузів по спец. 061100 "Менеджмент орг." / під заг. ред. І. І. Мазура. 2-ге вид. М. : Омега-Л, 2004. 664 с.

2. Тарасюк Т. М. Управління проектами. К. : Каравела 2004 344 с.

3. Тям Р. Б., Холод Б. І., Ткаченко В. А. Управління проектами. К. : Центр навчальної літератури., 2004. 224 с.

Інформаційні ресурси

1. www.apm.org.uk - сайт Асоціації управління проектами.
2. www.ihma.ch - сайт Міжнародної асоціації управління проектами.
3. www.pmi.org - сайт Інституту управління проектами; містить онлайнвий варіант «Інформаційного збірника з питань управління проектами».
4. www.afitep.fr/main.html- сайт Французька асоціація управління проектами;
5. www.apmorg.uk-сайт Асоціації управління проектами;
6. www.dab.uts.edu.au - сайт Австралійського ін-ту управління проектами;
7. www.ipma.ch ~ сайт Міжнародної асоціації управління проектами;
8. www.pmi.org - сайт Інституту управління проектами;
9. www.pmforum.org - канадський сайт з управління проектами;
10. www.wst.com - сайт зі словником термінів, які використовуються у сфері управління проектами.
11. <http://office.microsoft.com/en-us/project/> - система MS Project
12. <http://www.microsoftproject.ru/> - система MS Project