



МОДУЛЬ 2 · ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАЦІЙНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Тема 7

Управління проєктами

Модуль 2. Управління проєктами

Що ви зможете після теми

ПРН20

Розрізняти проектну та операційну діяльність і називати загальні ознаки проекту.

ПРН24

Будувати сітьовий графік, визначати критичний шлях і резерви часу робіт.

ПРН24

Оцінювати очікуваний строк проекту та ймовірність його дотримання методом PERT.

7.1

Сутність проєктного підходу до управління організацією; ознаки проєктів

Чотири ознаки проєкту

- Одноразовість — не повторюється в тому самому вигляді.
- Чітко визначені терміни початку й завершення.
- Обмежений обсяг ресурсів — грошей, людей, матеріалів.
- Унікальний результат — його не можна купити в каталозі постачальника.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Проєкт проти поточної операційної діяльності

Операційна діяльність

- Циклічна — повторюється цикл за циклом.
- Маршрут відпрацьований і перевірений.
- Відхилення рідко перевищують кілька відсотків.

Проєкт

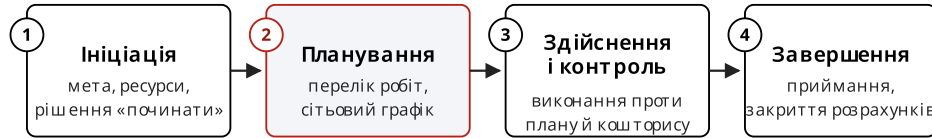
- Одноразовий, не повторюється в тому вигляді.
- Кожна робота виконується вперше для команди.
- Невизначеність тривалості — норма, а не виняток.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

7.2

Життєвий цикл проєкту і його фази

Чотири фази життєвого циклу проєкту



Ціна пропущеної фази

Нерозв'язана задача планування не зникає — вона переходить у фазу здійснення і коштує там дорожче, бо забирає час, відведений на інші роботи.

Пропуск фази планування не скорочує проєкт, а переносить її задачі у фазу здійснення, де вони коштують дорожче.

Укрзалізниця — відбудова мосту через Ірпінь як багатофазний проєкт

① Тимчасове відновлення руху — початок травня 2022 року.

② Капітальні роботи — з липня 2022 року.

③ Рух непарною колією — кінець листопада 2022 року.

④ Повне завершення з рухом обома коліями — кінець березня 2023 року.

⑤ За офіційною цитатою, станом на квітень 2023 року відновлено третину пошкоджених мостів.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чому відбудову описують послідовністю фаз, а не єдиною датою «міст готовий»?

Джерела: Укрзалізниця відновила третину залізничних мостів, зруйнованих з початку повномасштабної війни, 2023; Матеріал про відновлення руху через міст на р. Ірпінь, 2023

Характеристика методів планування та контролю проєктів



Метод критичного шляху проти методу PERT

CPM

- Тривалість роботи — одне точно відоме число.
- Придатний, коли роботи вже виконувалися раніше.
- Дає єдиний детермінований строк проєкту.

PERT

- Три оцінки — оптимістична, найімовірніша, песимістична.
- Явно враховує невизначеність тривалості.
- Дає ймовірність дотримання заданого строку.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Boeing 787 — коли контроль над критичним шляхом залежить від партнерів

- ① Проєктування й виготовлення великих модулів передали партнерам першого рівня.
- ② Перший політ — 15 грудня 2009 року, приблизно на два роки пізніше плану 2007 року.
- ③ Перша поставка замовнику — 25 вересня 2011 року, підтверджено офіційним пресрелізом.
- ④ Відносно плану травня 2008 року це приблизно 40 місяців затримки.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чому передання цілих модулів партнерам ускладнює саме контроль критичного шляху?

Джерела: Boeing, ANA Complete Contractual Delivery of First 787 Dreamliner, 2011; Boeing 787 Dreamliner

7.4

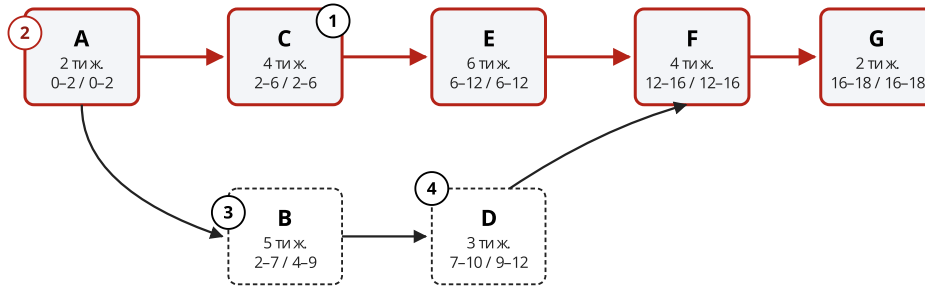
Сітьове планування — побудова графіка, ранні й пізні терміни, критичний шлях

Сім робіт запуску лінії пакування

- A: технічне завдання та бюджет, 2 тижні, без попередників.
- B → D: замовлення (5 тиж.) і монтаж (3 тиж.) допоміжного обладнання.
- C → E: проєктування (4 тиж.) і монтаж основної лінії (6 тиж.).
- F: пусконаладження (4 тиж.), потребує завершення і D, і E.
- G: навчання персоналу та запуск, 2 тижні.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Сітьовий графік і критичний шлях



Критичний шлях A-C-E-F-G триває 18 тижнів; гілка A-B-D-F-G має резерв 2 тижні.

Ранні й пізні терміни, критичний шлях

ФОРМУЛА

$ES = \max(EF \text{ попередників}); LS = LF - t; \text{Резерв} = LS - ES; \text{критичний шлях} — \text{резерв} = 0$

- Прямий прохід (від початку) дає ранні терміни ES і EF кожної роботи.
- Зворотний прохід (від кінця) дає пізні терміни LS і LF.
- Резерв роботи — різниця $LS - ES$; нульовий резерв означає критичну роботу.
- Критичний шлях A-C-E-F-G: 18 тижнів, резерв кожної його роботи — 0.
- Гілка A-B-D-F-G: 16 тижнів, резерв B і D — по 2 тижні.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Стиснення проєкту на 2 тижні з мінімальним подорожчанням

ФОРМУЛА

**Нахил вартості = (Вартість стиснення – Норм.
вартість) / (Норм. тривалість – Трив. стиснення)**

- Нахили критичних робіт, тис. грн/тиждень: A 400, C 400, E 600, F 600, G 300.
- Стискати з користю можна лише роботи критичного шляху.
- Крок 1: стиснути G (найдешевша, 300 тис. грн) на 1 тиждень — 18 → 17.
- Крок 2: стиснути A (400 тис. грн) на 1 тиждень — 17 → 16.
- Разом 700 тис. грн; A обрано замість C, бо вона спільна для обох гілок графіка.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

7.5

Резерви часу робіт і їх використання; діаграма Ганта

Повний і вільний резерв — не те саме

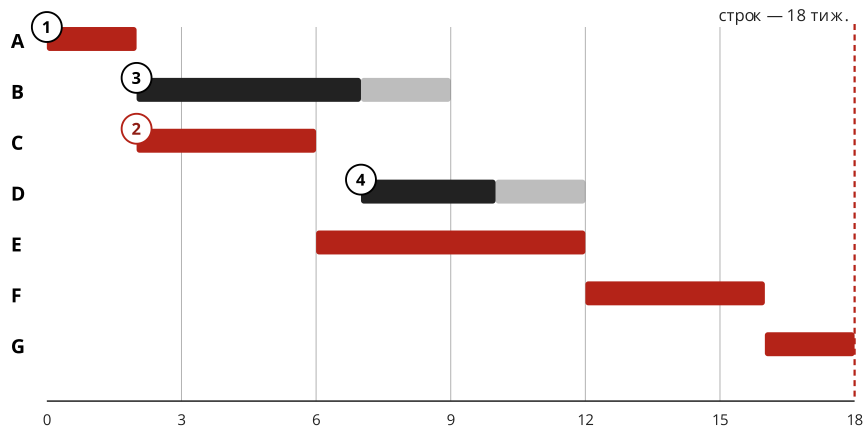
ФОРМУЛА

Вільний резерв = $\min(\text{ES наступників}) - \text{EF роботи}$

- Повний резерв B і D — по 2 тижні (PRJ-03): не зсуває строку проєкту.
- Вільний резерв B: $\text{ES}(D) - \text{EF}(B) = 7 - 7 = 0$ (PRJ-09).
- Вільний резерв D: $\text{ES}(F) - \text{EF}(D) = 12 - 10 = 2$ (PRJ-09).
- Нульовий вільний резерв не означає, що робота критична.
- Він означає, що будь-яка затримка одразу передається наступній роботі.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Діаграма Ганта запуску лінії пакування



Суцільні відрізки критичних робіт закінчуються без резерву; світліші продовження B і D показують резерв часу.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Укрпошта — скелет діаграми Ганта з паралельними потоками

① За 22 місяці збудовано 24 логістичні центри (державне джерело).

② Увесь проєкт автоматизації реалізовано за 37 місяців (позиція компанії).

③ Дата завершення розходиться в джерелах — 2025 рік за державним джерелом, травень 2026 року за компанією.

④ 24 центри — не одна робота, а 24 паралельні потоки з власними датами запуску.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чому для такої програми природніше показати діаграму Ганта, а не єдиний критичний шлях?

Джерела: Як працювала Укрпошта у 2025 році, 2025; Укрпошта повністю автоматизувала сортування відправлень по Україні та за кордон, 2026

7.6

Метод PERT — оцінки, дисперсія, ймовірність строку

Очікуваний час і дисперсія роботи

ФОРМУЛА

$$te = (o + 4m + p) / 6; \sigma^2 = ((p - o) / 6)^2$$

- Робота E: $o=3, m=6, p=9 \rightarrow te = (3+24+9)/6 = 6,0$ тижня (PRJ-05).
- Дисперсія E: $((9-3)/6)^2 = 1,000$ — найбільша серед критичних робіт (PRJ-06).
- Дисперсію рахують для всіх семи робіт, у суму проєкту йдуть лише критичні.
- Сума дисперсій критичного шляху: $0,111+0,444+1,000+0,444+0,111 = 2,111$.
- Стандартне відхилення критичного шляху $\sigma \approx 1,45$ тижня.

Джерело: Гевко І. Б., 2017

Імовірність дотримання строку

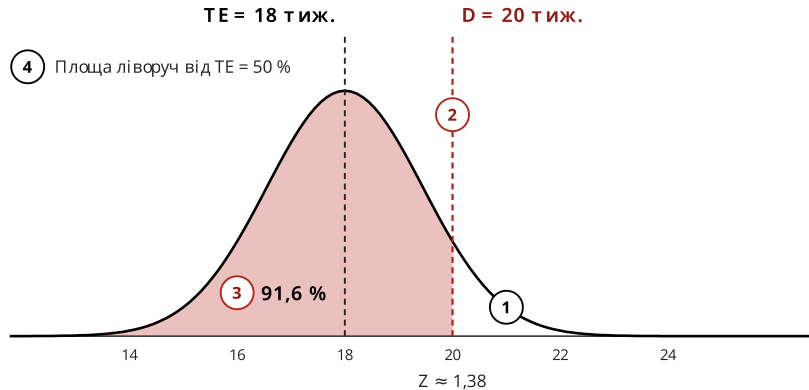
ФОРМУЛА

$Z = (D - TE) / \sigma$; $\Phi(Z)$ — за таблицею стандартного нормального розподілу

- Директивний строк $D = 20$ тижнів, очікуваний $TE = 18$ тижнів, $\sigma \approx 1,45$.
- $Z = (20 - 18) / 1,45 \approx 1,38$ (PRJ-07).
- За таблицею нормального розподілу $\Phi(1,38) = 0,9162$.
- Імовірність дотримати строк 20 тижнів — приблизно 91,6 %.
- Імовірність дотримати строк рівно 18 тижнів — 50 % (середина розподілу).

Джерело: Гевко І. Б., 2017

Крива нормального розподілу строку проекту



Заштрихована площа ліворуч від директивного строку $D = 20$ тижнів — імовірність дотримання строку, 91,6 %.

Джерело: Гевко І. Б., 2017

7.7

Програмне забезпечення управління проєктами

Що дає спеціалізоване програмне забезпечення

- Виконує ту саму логіку — прямий і зворотний проходи, критичний шлях, PERT-оцінки.
- Перераховує мережу миттєво після кожної зміни тривалості чи залежності.
- Автоматично перебудовує діаграму Ганта.
- Показує перевантаження ресурсу, призначеного на дві паралельні роботи.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Понад розрахунок строку — вартість і ресурси

- Будує криві сукупних витрат за проєктом і порівнює план із фактом.
- Поєднує CPM і PERT з обліком вартості в підході PERT/Cost.
- Пов'язує кожну роботу з ресурсом — людиною, обладнанням, бюджетною статтею.
- Ті самі формули PRJ-01...PRJ-09 лишаються основою будь-якої такої системи.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Підсумок теми

- 1** Проєкт — одноразовий, обмежений у ресурсах комплекс робіт з унікальним результатом.
- 2** Життєвий цикл — чотири фази; ціна помилки планування зростає у фазі здійснення.
- 3** Критичний шлях — роботи з нульовим резервом; він визначає строк усього проєкту.
- 4** Повний і вільний резерв — різні числа; плутати їх небезпечно.
- 5** PERT дає ймовірність строку через нормальний розподіл, але не враховує злиття шляхів.
- 6** Стискати з мінімальним подорожчанням можна лише роботи критичного шляху, від найменшого нахилу.

Джерела: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013; Гевко І. Б., 2017; Heizer J. та ін., 2016