

14. МЕТОДИ МЕРЕЖЕВОГО УПРАВЛІННЯ

Припустимо, що ми маємо виконати деякий *проект*, який розбивається на $i=1...m$ робіт тривалістю T_i з потребами у нормах ресурсів R_i . Під нормами ресурсів R_i розуміємо, наприклад, кількість працівників, яку потрібно мати на одну добу для виконання роботи (у загальному плані це може бути сума грошей або кількість верстатів сумісно з працівниками, яку потрібно мати на добу, тощо). Норми ресурсів визначають з довідників або з досвіду. Нумерують роботи, починаючи з початку виконання проекту і наближаючись до кінця. Нам також відома послідовність виконання робіт: вона позначається переліком робіт, що можуть починатися після виконання даної i -ї роботи (табл. 14.1).

Таблиця 14.1

Дані для виконання проекту

Номер роботи $i=1...m$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тривалість роботи T_i , дів	1	4	2	5	7	8	3	2	5	6
Норма ресурсів R_i , одиниць на добу (людей/добу)	6	8	9	20	4	2	15	21	5	8
Після виконання i -ї роботи Можна виконувати такі роботи	5	6,7	8	5	9	9	8	10	-	-

При виконанні розрахунків використовується мережевий граф (рис. 14.1), у якому вершини відповідають подіям Π_j та Π_{j+1} , а дуги – роботам “ i ”.

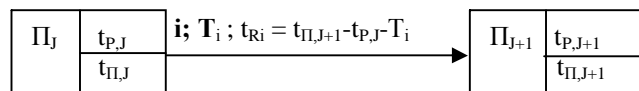


Рис. 14.1. Елементи мережевого графу

Події-вершини Π_j графу визначають завершення всіх робіт, які входять у подію. Події нумеруються $j=0...N$. Нумерація подій починається з початкової події Π_0 графу (подія при $j=0$ – початок робіт проекту), переміщуючись до завершальної події Π_N (подія при

$j = N$ означає завершення проекту). З кожною подією P_j пов'язуються терміни:

t_{Pj} – ранній термін виконання події;
 $t_{Пj}$ – пізній термін виконання події.

- Дуга-робота “ i ” відображається безперервною лінією. Робота “ i ”, що не вимагає ні часу, ні ресурсів на її виконання, відображається пунктирною лінією. Дуга-робота “ i ” з’єднує дві події (наприклад, P_j та P_{j+1}) і має напрямок, який спрямований від попередньої події у проекті P_j до наступної P_{j+1} . Подія P_j відбувається, якщо виконані всі дуги-роботи, які входять у подію P_j . Дуга-робота, що виходить з події, може починатись лише тоді, коли відбувається подія, з якої вона виходить (тобто виконуються всі попередні роботи). Дуги-роботи між початковою подією P_j і наступною подією P_{j+1} позначаються трьома цифрами:
- перша цифра – номер роботи $i = 1...m$;
- через крапку з комою друга цифра – тривалість роботи (витрати часу T_i на виконання роботи: сюди входять терміни на виконання роботи працівниками, на затвердіння бетону, на звітність, на отримання потрібних матеріалів тощо);
- через крапку з комою третя цифра – резерв часу на виконання i -ї роботи $t_{Ri} = t_{П,j+1} - t_{P,j} - T_i$, де $t_{П,j+1}$ – пізній термін виконання наступної події P_{j+1} , куди дуга-робота входить; $t_{P,j}$ – ранній термін виконання попередньої події P_j , звідки дуга-робота виходить; T_i – тривалість виконання i -ї роботи.

Таким чином, кожна робота має два терміни (ранній $t_{P,j}$ та пізній $t_{П,j}$) початку роботи та два терміни (ранній $t_{P,j+1}$ та пізній $t_{П,j+1}$) кінця роботи. Час, за який повинна бути виконана робота, дорівнює ($t_{П,j+1} - t_{P,j}$), а резерв часу на виконання i -ї роботи

$$t_{Ri} = t_{П,j+1} - t_{P,j} - T_i.$$

Розрахунки за цими методами ми не розглядаємо, бо вони досить детально описані в роботах [10; 18].

У даному випадку нашою метою є визначення особливостей застосування методів мережевого управління та планування з точки зору використання методів програмування прибутку при плануванні робіт. Після виявлення кількості подій, їх ранніх та пізніх термінів виконання, визначення критичного шляху та критичних подій, складання лінійного графіка виконання робіт у часі обмежують виділені ресурси і намагаються виконати роботу з обмеженими ресурсами. В результаті термін виконання робіт збільшується.

Виникає питання: наскільки економічно обґрунтованим є таке збільшення термінів виконання робіт?

Ця задача нагадує попередню – про найом та звільнення робітників.

Згідно з проектом за T_0 днів підприємець отримує за виконану роботу прибуток P_0 при витратах на ресурси $Z_{ПТ0}$. Внаслідок обмеження у ресурсах термін роботи збільшується з T_0 до T_{T2} днів ($T_{T2} > T_0$) при розрахованих витратах на ресурси $Z_{ПТ2}$.

Якщо **критерій збагачення у часі (критерій інтенсифікації)**

$$K_{T2} = \frac{P_{T2} T_0}{P_0 T_{T2}} > 1,$$

то вигідно перейти на модель інтенсифікації прибутку, при якій збільшується кількість ресурсів та зменшується термін виконання роботи.

Якщо $K_{T2} < 1$, то потрібно зменшувати кількість ресурсів.