

О.М.ФІЩЕНКО,  
ДонНТУ

## ОПТИМІЗАЦІЯ ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ НА ОСНОВІ СІТЬОВИХ МОДЕЛЕЙ

Вирішення задач планування інвестиційної діяльності на промислових підприємствах обумовлює необхідність обґрунтування перспектив реалізації проекту і визначення його прогностичних параметрів. При цьому особливе значення при прийнятті позитивного управлінського рішення має кінцевий результат, що визначає ефективність здійснення інвестування. Рівень результативності проекту в значній мірі залежить від організації його здійснення, що потребує оптимізації тривалості реалізації окремих етапів і проекту в цілому в узгодженні з наявними фінансовими ресурсами й умовами їхнього використання. Очевидно, що в даний час основна мета роботи промислових підприємств полягає в стабілізації свого фінансового становища, наслідком чого є велике число потенційно можливих напрямків інвестування капіталу і виникаюча в цьому зв'язку потреба в значній кількості коштів. Проте нестача власних інвестиційних ресурсів і складності, що виникають при використанні позикових, що, насамперед, пов'язано з додатковими витратами, найчастіше призводять до відмови від інвестування. Тому однією з основних проблем підприємств є раціональний розподіл ресурсів та мінімізація витрат, пов'язаних із використанням позикових коштів. Ефективне планування інвестиційної діяльності підприємств спрямоване на раціональний розподіл як залучених, так і власних коштів, що дозволить одержати максимальну віддачу від їхнього вкладення. Причому реформування процедури планування капіталовкладень може здійснюватися як на основі пошуку нових інструментів і методів управління, так і нетрадиційного використання відомих

інструментів, що регулюють інвестиційну діяльність підприємства. Одним з інструментів, що дозволяють виконати оптимізацію умов фінансування проекту, є сітьове планування – метод планування, що забезпечує оцінку розподілу матеріальних, трудових, фінансових ресурсів, дає можливість здійснити скорочення термінів виконання робіт і зниження витрат, вносити виправлення в організацію робіт і оперативно вирішувати питання, пов'язані з їх ресурсним забезпеченням. Сітьовий план являє собою інформаційно-динамічну модель, у якій зображуються взаємозв'язки і результати всіх робіт, необхідних для досягнення кінцевої мети розробки.

Слід зазначити, що традиційно сітьове планування використовується для організації технічного обслуговування верстатного парку підприємства, реалізації будівельних програм, підготування заявок і пропозицій, організації збуту нових товарів, впровадженні систем обробки даних. Проте можливості цього інструмента планування набагато ширші, тому в даний час сітьове моделювання стало викликати інтерес серед вітчизняних і зарубіжних учених, що досліджують проблеми управління інвестиціями [1; 2, с. 262–266; 4, с. 392–397], проте практично не розроблена достатньо чітка і детальна методика сітьового планування стосовно інвестиційних проектів. Питання оптимізації інвестиційного проекту з урахуванням умов його здійснення і вимог ринкової економіки є недостатньо проробленими, що в першу чергу визначається зміною в постановці задачі й формуванням системи обмежень, що визначають підготовку і реалізацію проекту. Це потребує вивчення

можливостей сітьових методів з урахуванням специфіки використання інвестиційного проекту в якості об'єкта планування.

В інвестиційному плануванні можуть бути використані три основних підходи до формування сітьових моделей, основною відмінністю яких є використання робіт або подій у якості вершин моделі, а також позначення зв'язків між ними за допомогою конкретних робіт або дуг, що відбивають тільки логічну послідовність виконання окремих етапів. При використанні сітьового моделювання для планування капіталовкладень об'єктом побудови графіка є послідовність і структура робіт із проекту. При цьому в якості критеріальних показників для оптимізації можливо використовувати:

1. Тривалість однієї роботи і проекту в цілому. У цьому випадку мова йде про оптимізацію за часом, що дозволяє визначити мінімальний термін реалізації інвестиційного проекту, не порушуючи при цьому терміни початку і закінчення окремих робіт і їхньої логічної послідовності. При цьому раціональність розподілу матеріальних і фінансових ресурсів є вторинною метою.

2. Витрати ресурсів на виконання однієї роботи і здійснення проекту цілком – оптимізація по ресурсному критерію. При використанні цього показника в якості критеріального важливе значення має розподіл інвестиційних витрат у часі по окремих роботах графіка з урахуванням виникнення витрат і необхідності їхньої компенсації протягом усього планованого періоду. У цьому випадку можуть зміщатися терміни виконання окремих робіт, а також змінюватися плата за залучення капіталу.

3. Плата за капітал, використовуваний для фінансування проекту. Оптимізація на основі цього показника одержала назву оптимізації по вартості. У цьому випадку, виходячи з наявних обме-

жень капіталу, прагнуть мінімізувати плату за його залучення, причому, у разі потреби, строки можуть зміщатися.

Задачу оптимізації інвестиційного проекту на основі одного з розглянутих критеріїв можна представити у вигляді функції послідовності робіт; їхньої тривалості; результату, що відбивається відповідною подією; потреби в ресурсах і наявного капіталу. Подана таким чином сукупність параметрів робіт характеризується системою обмежень (додаткових умов), до яких доцільно віднести:

1. Обмеження, що визначають послідовність виконання робіт і обумовлені технологічними або техніко-економічними вимогами до проекту. Ці обмеження являються найбільше жорсткими, тому що практично не передбачають варіантності плану, що укладається.

2. Обмеження в часі, головною вимогою яких при визначенні послідовності етапів є дотримання запланованого терміну закінчення всіх робіт з інвестиційного проекту, в якості якого може виступати строк завершення останньої роботи сіті.

3. Обмеження в потужностях, що виникають унаслідок можливого виникнення «вузьких місць» на підприємстві (підрозділі) при реалізації проекту.

4. Ресурсні (бюджетні) обмеження, обумовлені наявною сумою коштів на фінансування окремих робіт і проекту в цілому і необхідністю її раціонального розподілу.

Слід зазначити, що значну складність при плануванні інвестиційної діяльності підприємства на основі сітьових моделей представляє виділення окремих етапів і розмежування дій, що безпосередньо відбивають роботи і події на графіку. Традиційно планування етапів реалізації проекту зводиться до класичної схеми: проектування, будівництво, експлуатація і ліквідація об'єкта. Такий поділ є укрупненим і може ускладнити як визначення оптимальних термінів,



так і процедуру фінансування капіталовкладень. З метою запобігання подібної ситуації доцільно виконувати докладне структурування процесу реалізації проектів. При цьому ступінь деталізації етапів повинна відповідати специфіці інвестиційного планування і враховувати питання, пов'язані з фінансуванням, завантаженням виробничих потужностей, а також взаємозв'язок і логічну послідовність окремих процесів, пов'язаних із здійсненням інвестиційної діяльності.

Процедуру планування підготовки і реалізації інвестиційного проекту на базі сітьових методів рекомендується здійснювати в наступній послідовності:

1. Розбити план підготовки і реалізації інвестиційного проекту на окремі етапи, для яких визначити послідовність виконання, необхідні витрати часу і ресурсів.

2. Встановити вихідну подію, що відбиває факт початку робіт, яким не передували інші, і кінцеву подію – факт закінчення робіт, що не мають наступних.

3. Визначити поточні події і встановити логічну послідовність їх здійснення.

4. Простежити логічний зв'язок між початком і закінченням однієї або декількох робіт, що не потребують витрат часу і ресурсів, для введення фіктивної роботи.

5. По виявлених подіях побудувати сітьовий графік.

6. Закодувати кожну роботу індексами двох подій ( $i, j$ ), де  $i$  – подія, що означає початок даної роботи;  $j$  – її завершення.

7. Серед повних шляхів сіті, що зв'язують початкову і кінцеву події, виділити шлях із найбільшою тривалістю – критичний шлях.

8. Виконати розрахунок параметрів сітьового графіка: ранніх і пізніх термінів настання подій, резервів часу подій,

ранніх і пізніх термінів початку і закінчення робіт, резервів часу робіт, довжину критичного шляху.

9. Побудувати лінійні графіки розподілу робіт і ресурсів по календарних термінах; відзначити на графіку розподілу робіт резерви часу.

10. Виконати оптимізацію (згладжування) ресурсів шляхом маневрування термінами робіт, що мають резерв часу, орієнтуючись на необхідний критерій оптимізації.

Наведемо деталізацію запропонованих методичних рекомендацій по плануванню інвестиційних проектів із використанням сітьового моделювання на прикладі проекту, здійснюваного в умовах промислового підприємства. Проект складається в розробці і запуску в серійне виробництво нового виду продукції. Вихідна інформація з проекту для сітьового планування подана в табл. 1.

Сітьовий графік виконання робіт у зазначеній послідовності поданий на рис. 1.

Одним із поширених методів сітьового планування є метод критичного шляху [4, с. 392], його доцільно застосовувати при плануванні комплексу робіт, для котрих можливо відносно точно визначити час їхнього виконання. Вузли сітьового графіка, побудованого на основі цього методу, являють собою початок або закінчення завершальної події процесу роботи. Критичний шлях визначається як найтриваліша за часом послідовність робіт у сіті, в якій кінцева подія кожної роботи збігається з початковою подією, що слідує за ній. Сітьові моделі інвестиційного планування мають ряд характеристик, що дозволяють визначити ступінь напруженості виконання окремих робіт, а також усього їхнього комплексу і прийняти рішення про перерозподіл ресурсів і доцільності здійснення проекту.

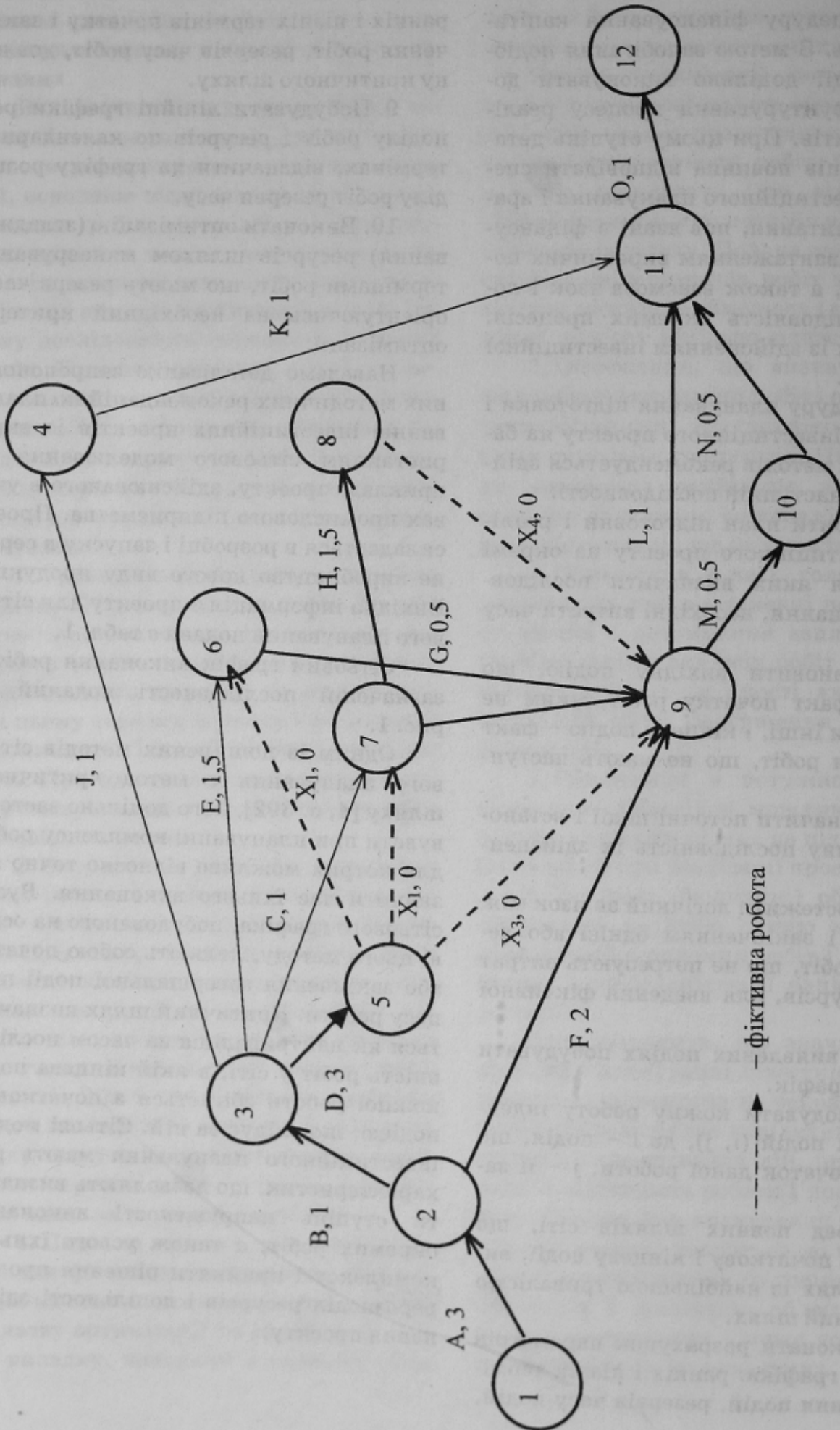


Рис. 1. Сігвовий графік інвестиційного проекту



Таблиця 1

## Вихідні дані по інвестиційному проекту

	Зміст інвестиційного етапу	Після яких робіт виконується	Тривалість етапу, міс.	Вартість етапу, грн.
A	Розробка технічного проекту	–	3	5000
B	Розрахунок капітальних і поточних витрат	A	1	670
C	Укладання контрактів на придбання устаткування	B	1	490
D	Підготовка помешкань для основного виробництва і складів	B	3	3040
E	Організація матеріально-технічного постачання: – планування й організація процесу закупівлі; – визначення постачальників, розміщення замовлень, укладання угод	B	1,5	1452
F	Виготовлення спеціальних інструментів	I	2	4350
G	Придбання матеріалів для спробних зразків	D, E	0,5	4000
H	Добір і підготовка кадрів	C	1,5	1300
I	Закупівля і доставка устаткування	D, C	2	11500
J	Розрахунок показників економічної ефективності проекту	B	1	630
K	Підготовка рекламної компанії	J	1	650
L	Розрахунок витрат виробництва і збуту продукції	D, I, G, H, F	1	1230
M	Огляд устаткування, випробування	D, I, G, H, F	0,5	670
N	Виготовлення спробних зразків	M	0,5	1200
O	Закупівля виробничої партії сировини і запуск в експлуатацію	L, K, N	1	64300

Ці характеристики розраховуються для подій, робіт і критичного шляху. Кожна подія сітьового графіка характеризується раннім і пізнім термінами її настання, а також резервом часу.

Ранній термін настання  $j$ -ї події інвестиційного плану  $t_{jP}$  відбиває можливий найбільше ранній час виконання дій по реалізації проекту. Якщо в  $j$ -у вершину сітьового графіка входить декілька робіт, що безпосередньо відбивають окремі етапи капіталовкладень, то подія відбудеться тоді, коли будуть виконані всі вхідні в неї роботи.

Інакше кажучи, ранній термін настання  $j$ -ї події дорівнює величині шляху максимальної тривалості, що з'єднує початкову подію з даною:

$$t_j^P = \max_{i \in J_i} \{t_i^P + t_{ij}\}, \quad (1)$$

де  $t_{ij}$  – тривалість роботи  $(i, j)$ ;

$J_j$  – множина подій, що передують події  $j$ .

Пізній термін настання  $i$ -ї події  $t_i^N$  характеризує найбільше пізній припустимий час здійснення  $i$ -ї події. Якщо розглянути деякі проміжні етапи здійснення інвестиції, то очевидно, що з них у кінцеву подію ведуть один або декілька неповних шляхів різноманітної тривалості. Розрахункова формула для визначення пізнього терміна настання події має наступний вид:

$$t_i^N = \min_{j \in J_i} \{t_j^N - t_{ij}\}, \quad (2)$$

$J_i$  – множина подій, наступних стосовно події  $i$ .

Параметри подій, що відбивають хід реалізації проекту, дозволяють розрахувати резерв їхнього часу  $R(i)$ , що показує, на який час можна затримати конкретну дію по реалізації інвестиційного

проекту, не викликаючи при цьому зміни терміну настання кінцевої події, що відбиває завершальний етап капіталовкладень, і визначається як різниця між пізнім і раннім термінами її настання. З визначення критичного шляху впли-

ває, що події, що лежать на ньому, не мають резерву часу.

Результати обчислень параметрів подій (формули 1–2), а також розрахунок резервів їхнього часу приведені в табл. 2.

Таблиця 2

Розрахунок основних показників подій сітьової моделі

Подія	Ранній термін настання події, $t_j^p$	Пізній термін настання події, $t_j^n$	Резерв часу події, $R(i)$
1	0	0	0
2	3	3	0
3	4	4	0
4	5	9	4
5	7	7	0
6	7	8,5	1,5
7	7	7	0
8	8,5	9	0,5
9	9	9	0
10	9,5	9,5	0
11	10	10	0
12	11	11	0

Дані таблиці 2 дозволяють визначити критичний шлях сітьового графіка. Як було зазначено раніше, події, що лежать на критичному шляху, мають нульовий резерв часу. Виконавши аналіз розрахованих резервів часу подій, можна встановити, що інвестиційний проект має два критичних шляхи, що проходять через події 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12. Отже,

$L_{кр1} = \{(1,2); (2,3); (3,5); (5,7); (7,9); (9,10); (10,11); (11,12)\} = 11$  місяців.

$L_{кр2} = \{(1,2); (2,3); (3,5); (5,7); (7,9); (9,11); (11,12)\} = 11$  місяців.

Розрахувавши ранній і пізній терміни настання подій, необхідно для кожної роботи сітьового графіка визначити ранній і пізній терміни її початку і закінчення. Ранній термін початку роботи з проекту відповідає ранньому терміну настання початкової події, що характеризує початок конкретного етапу інвестування:

$$t_p^n(i, j) = t_i^p. \quad (3)$$

Пізній термін початку роботи характеризує термін, при якому робота завершиться не пізніше пізнього терміна кінцевої події:

$$t_p^n(i, j) = t_j^n - t_{ij}. \quad (4)$$

Ранній термін закінчення роботи з проекту відбиває термін її завершення за умови, що вона почалася у свій ранній термін:

$$t_p^o(i, j) = t_i^p + t_{ij}. \quad (5)$$

Пізній термін закінчення роботи відповідає пізньому терміну настання кінцевої події відповідно до плану здійснення капіталовкладень:

$$t_p^o(i, j) = t_j^n. \quad (6)$$

Якщо пізні терміни початку і (або) закінчення роботи не рівні відповідним раннім термінам, то це свідчить про наявність у робіт резервів часу для їхнього виконання. При розрахунку цих характеристик робіт варто розрізняти повний, вільний і частковий резерви часу.



Повний резерв часу відбиває максимально можливий запас часу понад тривалості самої роботи, при використанні якого кінцева подія наступить не пізніше максимально можливого строку реалізації проекту:

$$r_n(i, j) = t_j^n - (t_i^p + t_{ij}), \quad (7)$$

де  $r_{n(i,j)}$  – повний резерв часу роботи (i, j).

Вільний резерв часу характеризує запас часу понад тривалості самої роботи, при використанні якого початкова і кінцева її події наступлять у свої ранні строки:

$$r_c(i, j) = t_j^p - (t_i^p + t_{ij}), \quad (8)$$

де  $r_{c(i,j)}$  – вільний резерв часу роботи (i, j).

Використання роботою її вільного резерву часу ніяк не позначається на резервах часу наступних робіт, а також термінах їх завершення. З повним резервом часу справа є інакше, якщо він більше вільного резерву. Використання роботою повного резерву часу призводить до збільшення раннього терміна настання її кінцевої події, через що зменшуються резерви часу наступних робіт.

Запас часу, котрий має робота понад свою тривалість за умови, що початкова і кінцева її події відбуваються у свої пізні терміни, характеризує її частковий резерв:

$$r_q(i, j) = t_j^n - (t_i^n + t_{ij}), \quad (9)$$

де  $r_{q(i,j)}$  – частковий резерв часу роботи (i, j).

Результати розрахунків параметрів робіт із формул (3–9) зведені в табл. 3. Аналіз обчислень показав, що якщо етапи проекту (2,9) і (4,11) почати на 4 місяця, а роботи (3,7) і (7,8) відповідно на 2 і 1,5 місяця пізніше раннього терміну їхнього початку або збільшити на цей час їхню тривалість, то ранній термін настання кінцевої події при цьому не зміниться. Для подій і робіт, що належать критичному шляху,  $t_{ip} = t_{in}$ ,  $t_{in} - t_{in} =$

$t_{ip} - t_{ip} = t_{ij}$ . Це свідчить про те, що дані роботи не мають резервів часу, і підтверджує правильність попередніх розрахунків.

Як уже відзначалося, оптимізацію інвестиційних проектів можливо здійснювати на основі мінімізації ресурсів, вартості капіталу або часового параметра. Так, наприклад, однією з основних задач при оптимізації сільових моделей є визначення інтенсивності споживання ресурсів, що характеризує їхню витрату в одиницю часу [3, с. 195]. З цією метою, як правило, застосовуються методи, засновані на використанні лінійних графіків (графіків Ганта) [2, с. 252–259; 4, с. 399–400], що показують послідовність етапів у реалізації проекту, час до їхнього завершення і подають інформацію про хід виконання робіт у цілому. Проте одним із найбільш істотних недоліків використання при інвестиційному плануванні є те, що визначальним фактором є час, а не ресурси. Також, орієнтуючись тільки на лінійні графіки, не можна з'ясувати вплив відставання або випередження графіка робіт будь якого з елементів на проект у цілому, тому що даний інструмент не дає уявлення про взаємозв'язок між окремими етапами проекту. Тому застосування графіків Ганта в інвестиційному плануванні в умовах середовища, що змінюється, і обмежених фінансових ресурсів можливо тільки в якості допоміжного інструмента до інших моделей.

Розглянемо оптимізацію інвестиційного проекту, орієнтуючись на мінімізацію вартості капіталу, що дозволить сформулювати оптимальний план фінансування проекту. Оптимізація виконується на основі розрахованих резервів часу, що дозволяють змінювати час початку робіт, що не належать критичному шляху, у заданих межах. Змінюючи календарні терміни початку і закінчення робіт, можна одержати такий їхній розподіл у часу, при якому максимальна потреба в ресурсах буде

Таблиця 3

## Розрахунок основних показників робіт сітьової моделі

Найменування роботи (i, j)	Тривалість роботи t(i, j)	Час раннього початку trп(i, j)	Час раннього закінчення тро(i, j)	Час пізнього початку тпн(i, j)	Час пізнього закінчення тпо(i, j)	Повний резерв часу гп(i, j)	Вільний резерв часу гс(i, j)	Частковий резерв часу гч(i, j)
1,2	3	0	3	0	3	0	0	0
2,3	1	3	4	3	4	0	0	0
2,9	2	3	5	7	9	4	4	4
3,4	1	4	5	8	9	4	0	4
3,5	3	4	7	4	7	0	0	0
3,6	1,5	4	5,5	7	8,5	3	1,5	3
3,7	1	4	5	6	7	2	2	2
4,11	1	5	6	9	10	4	4	0
6,9	0,5	7	7,5	8,5	9	1,5	1,5	0
7,8	1,5	7	8,5	7,5	9	0,5	0	0,5
7,9	2	7	9	7	9	0	0	0
9,10	0,5	9	9,5	9	9,5	0	0	0
9,11	1	9	10	9	10	0	0	0
10,11	0,5	9,5	10	9,5	10	0	0	0
11,12	1	10	11	10	11	0	0	0

менша, ніж для вихідного розподілу робіт. Таке коригування розподілу ресурсів по календарних термінах називається згладжуванням ресурсів. Варто взяти до уваги, що планований проект фінансується цілком за рахунок кредиту, отриманого під 33% річних. З огляду на те, що тривалість етапів проекту вимірюється в місяцях, процентна ставка складає 2,75% на місяць. Розрахуємо загальну потребу в ресурсах по початку і закінченню робіт, для чого побудуємо лінійний графік виконання етапів інвестиційного проекту (рис. 2). Поданий лінійний графік побудований з урахуванням ранніх термінів початку і закінчення робіт. Така побудова характерна для більшості планів, що дозволяє визначити сумарну потребу у фінансових ресурсах по місяцях (верхній рядок рис. 2). Більш наочне уявлення про зміну потоку фінансових платежів в ув'язуванні з платежами по кредитній лінії дає епюра ресурсів етапів інвестиційного проекту, зображена на рис. 3.

З рис. 3 очевидно, що на 4-му і 5-му місяці реалізації проекту витрати на виконання відповідних етапів не покриваються наявною сумою коштів. Проте варто підкреслити, що сума коштів по місяцях була визначена за умови, що етапи починаються у свої ранні терміни. У дійсності ж усі роботи, крім приналежних критичному шляху, можна починати з деяким запізненням, з урахуванням їхніх повних резервів часу. Зважаючи на те, що підприємство не має власних коштів на розробку і виконання проекту, змінюючи терміни виконання робіт, можливо мінімізувати суму сплати процентів за кредит шляхом маневрування термінами виконання етапів у межах резервів. Таким чином, виконується згладжування фінансових ресурсів по етапах проекту, а процес оптимізації сітьової моделі проводиться за критерієм повного використання резервів часу робіт.

Побудуємо лінійний графік робіт проекту по пізніх термінах їхнього початку і закінчення (рис. 4), і на його підставі виконаємо згладжування сумарної









З рис. 5 видно, що згладжування фінансових ресурсів, виконане на основі маневрування резервами часу робіт проекту, дозволяє здійснити фінансування всіх його етапів за рахунок кредиту. Таким чином, оптимізація інвестиційного проекту на основі сітьового моделювання забезпечила можливість його здійснення за рахунок кредиту, тоді як ігнорування резервів часу робіт призвело би до відмови від вкладення коштів.

Економію фінансових ресурсів, що утвориться при реалізації проекту по оптимізованій моделі, можна розрахувати по наступній формулі:

$$E = P_n - P_o, \quad (10)$$

де  $E$  – економія коштів від використання оптимізованої моделі розподілу ресурсів по етапах проекту, грн.;

$P_n$ ,  $P_o$  – сума платежів фінансування при початковому й оптимізованому планах відповідно.

Зважаючи на те, що проект фінансується за рахунок кредиту, а також те, що одиниця часу етапів – місяць, розрахунок суми платежів необхідно виконати з урахуванням фактора часу, орієнтуючись на кінцевий термін погашення кредиту – 12 місяців.

При цьому:

$$S = \sum_{t=1}^{12} P_t (1+i)^t, \quad (11)$$

де  $S$  – загальна сума платежів фінансування, грн.;

$t$  – етапи реалізації проекту, міс.;

$P_t$  – сума кредиту в період  $t$ , грн.;

$i$  – місячна процентна ставка за кредит.

Порівняльний розрахунок платежів фінансування по початковому й оптимізованому планах реалізації проекту приведений у табл. 4. Економія ресурсів, отримана в результаті маневрування робіт сітьового графіка в межах резервів часу, складе:

$$E = 109940,8 - 106877,1 = 2563,7 \text{ грн.}$$

Отже, для оптимізації сітьового графіка за критерієм фінансових ресурсів необхідно:

розрахувати параметри сітьової моделі (критичний шлях, ранні і пізні терміни здійснення подій);

побудувати лінійний графік реалізації проекту в шкалі часу, щоб терміни початку і закінчення робіт збігалися з розрахованими;

визначити умови фінансового забезпечення проекту;

побудувати графік потреб у ресурсах по ранніх і пізніх термінах і зіставити сумарну потребу з наявними ресурсами;

визначити величину платежів фінансування й економічний ефект.

Таблиця 4

Розрахунок суми платежів по кредитній лінії

Місяці	По початковому плану інвестиційного проекту, грн.	По оптимізованому плану інвестиційного проекту, грн.
1	$1667 * (1+0,0275)^{11} = 2246,7$	$1667 * (1+0,0275)^{11} = 2246,7$
2	$1667 * (1+0,0275)^{10} = 2186,5$	$1667 * (1+0,0275)^{10} = 2186,5$
3	$1667 * (1+0,0275)^9 = 2128,0$	$1667 * (1+0,0275)^9 = 2128,0$
4	$2845 * (1+0,0275)^8 = 3534,6$	$670 * (1+0,0275)^8 = 832,4$
5	$16416 * (1+0,0275)^7 = 19849,1$	$1013 * (1+0,0275)^7 = 1224,8$
6	$2147 * (1+0,0275)^6 = 2526,5$	$1013 * (1+0,0275)^6 = 1192,1$
7	$1013 * (1+0,0275)^5 = 1160,2$	$1503 * (1+0,0275)^5 = 1721,3$
8	$1182 * (1+0,0275)^4 = 1317,5$	$3891 * (1+0,0275)^4 = 4337,0$
9	$4748 * (1+0,0275)^3 = 5150,6$	$19341 * (1+0,0275)^3 = 20980,9$
10	$3100 * (1+0,0275)^2 = 3272,8$	$3750 * (1+0,0275)^2 = 3959,1$
11	$64300 * (1+0,0275) = 66068,3$	$64300 * (1+0,0275) = 66068,3$
Разом	109440,8	106877,1

Сітьове моделювання дає наочне уявлення про послідовність етапів реалізації проекту, дозволяє оцінити можливі варіанти послідовності робіт і визначити найбільше раціональний порядок виконання цих етапів із метою встановлення мінімально можливих термінів реалізації проекту. Виконані дослідження підтвердили широкий спектр можливостей практичного застосування сітьового моделювання в інвестиційному плануванні. Це дозволить розрахувати оптимальну величину фінансових коштів з урахуванням додаткових витрат, пов'язаних із використанням кредиту, що забезпечує одержання економічного ефекту, сприяє прийняттю реальних управлінських рішень і розширенню можливостей суб'єктів, що господарюють, у здійсненні капіталовкладень. Застосування запропонованого підходу при плануванні інвестиційного проекту в умовах ВАТ "Донецький завод мостових конструкцій" дозволило знизити вели-

чину потрібних фінансових коштів, що забезпечило одержання економічного ефекту в сумі 4500 грн.

#### Список літератури

1. Гончаров В., Штапаук С. Сетевые методы планирования инвестиционных проектов // Бизнес-информ. – 1999. – № 1–2. – С. 34–37.

2. Клиланд Д., Кинг В. Системный анализ и целевое управление. Пер. с англ. – М.: «Советское радио», 1974. – 279 с., ил.

3. Костина Л. А. Метод критического пути в многопроектных разработках с учетом ресурсов // Экономика и математические методы. – 1998. – Т. 34, вып. 3. – С. 140–149.

4. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга: Пер. с нем. / Под ред. и с предисл. А. А. Турчака, Л. Г. Головача, М. Л. Лукашевича. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 800 с.: ил.

О.Є. КРАВЧЕНКО,  
ДонНТУ

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В ДОНЕЦЬКІЙ ТА ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТЯХ У 2001 РОЦІ

Найбільш мобільним елементом структури ринкової економіки є малий бізнес, як самостійна, ініціативна господарська діяльність суб'єктів підприємства, до яких відносяться малі підприємства усіх форм власності. Важливою складовою трансформаційних процесів, які відбуваються у нашій країні, є розвиток малого бізнесу. Як свідчить досвід країн з розвинутою ринковою економікою, а також деяких європейських країн з перехідною економікою, розвиток малого підприємництва сприяє вирішенню ряду важливих завдань щодо

поступального соціально-економічного розвитку країни та її регіонів.

Мале підприємництво є важливим прискорювачем у формуванні бізнес-середовища, розв'язанні проблем зайнятості населення, насиченні споживчого ринку товарами і послугами, наповненні бюджетів різних рівнів та становленні середнього класу суспільства.

За роки незалежності і реформування економіки в Україні створено досить потужний підприємницький сектор, в якому зайнято 1,7 млн. чоловік (9,5%