

УДК 658.0.37.2

МОДЕЛЬ ЧАСОВОГО РОЗПОДІЛУ НАЯВНИХ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА

В. Антонів

*Львівський національний університет імені Івана Франка
79008, м. Львів, проспект Свободи, 18*

Дана стаття присвячена часовому розподілу обмежених ресурсів підприємства. Розглянуто загальну схему оптимального розподілу кожного наявного ресурсу між проектами з врахуванням можливостей переважності деякого ресурсу. Обґрунтовано використання оціночних функцій реалізації проектів.

Ключові слова: оціночна функція, ресурс, життєвий цикл.

За сучасних умов розвитку економіки, раціональний розподіл наявних ресурсів виступає як визначальний чинник успішної діяльності суб'єктів господарювання. Оскільки сучасна підприємницька діяльність, в плані розподілу ресурсів, є нестандартною, саме тому в загальному обсягу зростає роль суб'єктивізму на всіх стадіях прийняття управлінських рішень.

В науковій літературі описано чимало методів розподілу різних видів обмежених ресурсів. Так, в роботах [4, 5] описано моделі розподілу обмежених фінансових ресурсів між проектами з урахуванням конкурентоздатності підприємства. Критерієм оптимізації в цих роботах була величина різниці між інтегральними показниками конкурентоздатності «підприємства-еталону» та підприємства, що розглядається.

В [6] автори пропонують проводити розподіл обмежених ресурсів, виходячи з величини чистої теперішньої вартості. Вона дає ймовірнісну оцінку приросту доходу від результату виконання проекту.

В роботі [1] розглянуто не тільки самі проекти, але і джерела їх фінансування. Недоліком є врахування тільки умови беззбитковості проекту, а не умови отримання доходу від реалізації всього портфеля підприємства.

Через різну кількість точок зору щодо розподілу обмежених ресурсів, побудовано систему обмежень розподілу цих ресурсів з метою оптимального формування виробничого портфеля підприємства.

Нехай задано множину всіх ресурсів, які необхідні для реалізації проектів в момент часу **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** Множину цих ресурсів позначимо через $H(t_j)$.

Оскільки моменти прийняття управлінських рішень (МПУР) щодо реалізації будь-якого етапу життєвого циклу проекту припадають на кінець попереднього етапу цього ж проекту, або ж на кінець будь-якого етапу будь-якого іншого проекту [2], то в такому випадку необхідно вказати для кожного проекту $i \in I(t_j)$ яку кількість ресурсу $h \in H(t_j)$ затрачається на реалізацію r -го етапу життєвого циклу в

часовому проміжку. Ця величина позначена нами через $a_{hri}(t_i)$, $t_j \leq t_i \leq t_j + \tau_{ri}$, $a_{hri}(t_i) \in M(t_j)$. В даному випадку $M(t_j)$ – множина проектних оцінок $a_{hri}(t_i)$ в момент прийняття управлінського рішення t_j . Тобто, $a_{hri}(t_i)$ є метричними даними для кожного проекту, що реалізується в момент t_j .

Таким чином, загальна схема оптимального розподілу кожного наявного ресурсу $h \in H(t_j)$ між проектами може бути подана графічно (див. рис. 1).

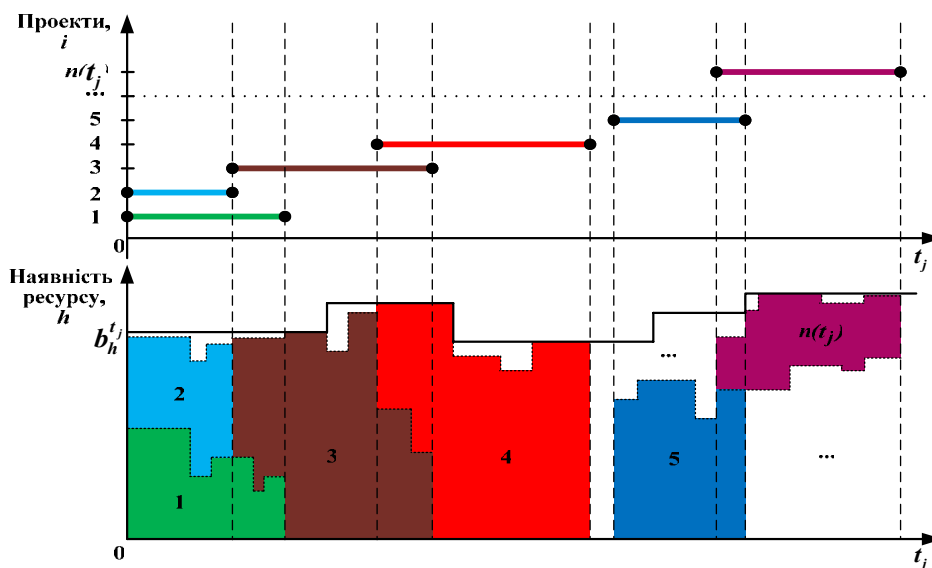


Рис. 1. Часовий розподіл ресурсу h

Оскільки, в переважній більшості, затрати ресурсів не є рівномірно розподілені в часі, то є необхідність визначити їх використання в період від моменту прийняття управлінського рішення t_j до моменту прийняття наступного рішення t_{j+1} .

Маючи метричні дані реалізації кожного проекту, можна визначити моменти зміни затрат та можливого запасу ресурсу h щодо реалізації r -го етапу життєвого циклу i -го проекту:

$$t_j^l = t_j^{l-1} + \alpha_{rih}(t_j), \quad h \in H(t_j), \quad i \in I(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad (1)$$

де: $\alpha_{rih}(t_j)$ – моменти зміни затрат ресурсу h на виконання r -го етапу життєвого циклу i -го проекту в період, який віднесено до МПУР t_j .

Графічно це можна відобразити за допомогою рис. 2.

Нехай через $x_{ri}(t_j)$ буде позначено змінну величину, яка вказуватиме на частку виконання r -го етапу життєвого циклу i -го проекту в період, який віднесено до МПУР t_j .

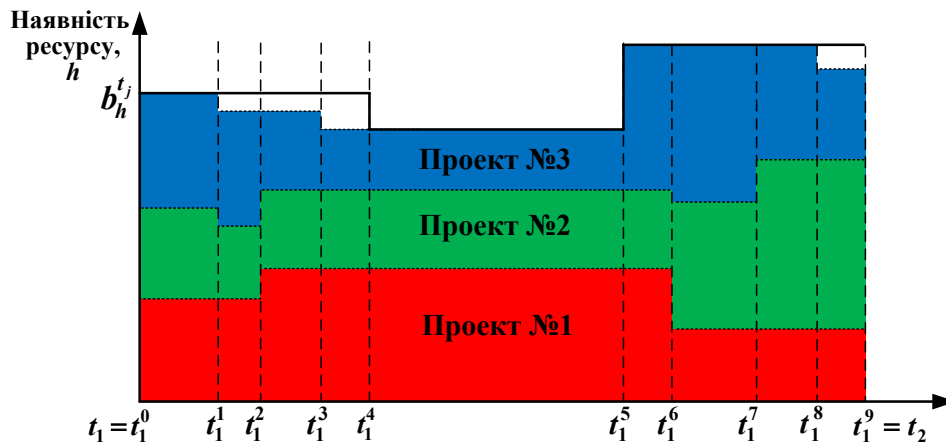


Рис. 2. Часовий розподіл зміни використання за наявного запасу ресурсу h .

Ця змінна величина може приймати наступні значення:

- $x_{ri}(t_j) = 1$ – в даному випадку підприємство самостійно виконує r -й етап життєвого циклу i -го проекту;
- $x_{ri}(t_j) = 0$ – за такого випадку підприємство не проводить ніяких дій стосовно r -го етапу життєвого циклу i -го проекту, або ж його повністю виконує інший суб'єкт господарювання;
- $0 < x_{ri}(t_j) < 1$ – в такому випадку підприємство частково виконує r -й етап життєвого циклу i -го проекту, а на іншу частину робить замовлення у інших суб'єктів господарської діяльності у розмірі $(1 - x_{ri}(t_j))$.

Тоді обмеження по ресурсах набуде наступного вигляду:

$$\sum_{i \in I(t_j)} a_{hri}(t_j^l) \cdot x_{ri}(t_j) \leq b_h(t_j^l), \quad h \in H(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad t_j \leq t_j^l \leq t_{j+1}, \quad (2)$$

де: $a_{hri}(t_j^l)$ – кількість ресурсу h , який затрачається на реалізацію r -го етапу життєвого циклу i -го проекту між моментами зміни інтенсивності його використання t_j^l ;

$b_h(t_j^l)$ – прогнозована кількість наявного ресурсу h в моменти t_j^l .

Приймаючи рішення стосовно реалізації того чи іншого етапу будь-якого проекту, використовуючи обмеження (2), можна прийти до ситуації, коли цей етап не можливо буде реалізовувати взагалі. Саме тому особі, що приймає рішення, слід задавати бажані як мінімальні так і максимальні значення величини $x_{ri}(t_j)$:

$$\underline{x}_{ri}(t_j) \leq x_{ri}(t_j) \leq \overline{x}_{ri}(t_j), \quad i \in I(t_j), \quad r \in G_i(t_j). \quad (3)$$

Для того, щоб правильно розподілити наявні обмежені ресурси між проектами за їх пріоритетністю до виконання для підприємства, слід розрахувати оціночні функції

реалізації $R_i(t_j)$ для кожного проекту i в період, який віднесено до моменту t_j .

Оціночну функцію i -го проекту пропонується задати у такому вигляді:

$$R_i(t_j) = \frac{\sum_{f=1}^F \sum_{e=1}^E \mu_f \cdot \psi_e \cdot P_{ife}(t_j)}{E}, \quad i \in I(t_j), \quad (4)$$

де: f – індекс критерію, за яким оцінюється проект, $f = \overline{1, F}$;

e – індекс експерта, який приймає участь в експертизі, $e = \overline{1, E}$;

μ_f – вага f -го критерію, $\sum_{f=1}^F \mu_f = 1$;

ψ_e – ранг e -го експерта, який визначається його компетентністю та джерелами аргументації оцінок;

$P_{ife}(t_j)$ – кількісна оцінка i -го проекту, що дана e -м експертом в момент t_j на основі якісної оцінки (лінгвістичної змінної).

Тоді розподіл ресурсу h між проектами в моменти t_j^l буде здійснюватися пропорційно значенням оціночної функції $R_i(t_j)$:

$$Q_{hi}(t_j^l) = \frac{b_h(t_j^l) \cdot R_i(t_j)}{\sum_{i \in I(t_j)} R_i(t_j)}. \quad (5)$$

Проте, витрати будь-якого ресурсу мають діалектичну властивість до зменшення за рахунок набуття наукового та виробничого досвіду. Цей ефект, при моделюванні вибору стратегії розвитку підприємства можна відобразити «ефектом навчання» [3].

Тобто, у випадку коли

$$\sum_{i \in I(t_j)} a_{hri}(t_j^l) \cdot x_{ri}(t_j) \cdot \xi_h^{\ln(t_j^l)} \leq Q_{hi}(t_j^l), \quad h \in H(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad t_j \leq t_j^l \leq t_{j+1}, \quad (6)$$

де: $\xi_h^{\ln(t_j^l)}$ – параметр, що характеризує швидкість зменшення середніх витрат наявного ресурсу h в моменти t_j^l ;

реалізація виробничого портфеля підприємства буде проводитись за рахунок власних ресурсів.

Якщо ж

$$\sum_{i \in I(t_j)} a_{hri}(t_j^l) \cdot x_{ri}(t_j) \cdot \xi_h^{\ln(t_j^l)} > Q_{hi}(t_j^l), \quad h \in H(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad t_j \leq t_j^l \leq t_{j+1}, \quad (7)$$

то в такому випадку може виникнути проблема – це перевантаженість деякого ресурсу, що, як приклад, можна зобразити за допомогою рис. 3.

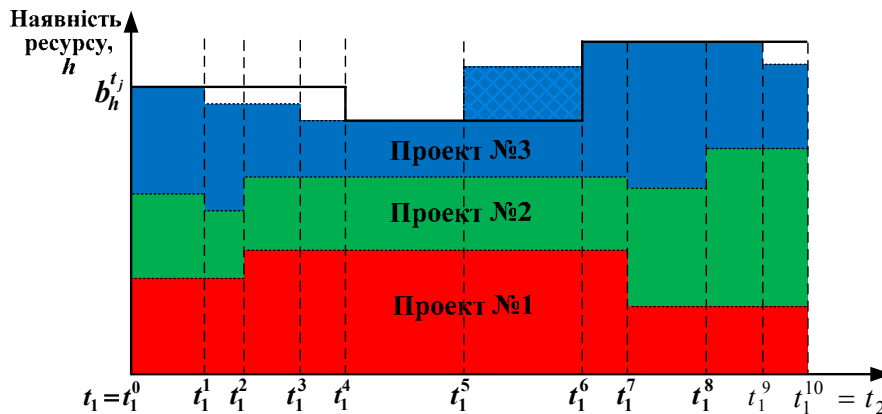


Рис. 3. Часовий розподіл зміни використання за наявного запасу ресурсу h та моменти його перевитрат.

На цьому рисунку показано, що в певний момент часу t_j^l ресурс $h \in H(t_j)$ має бути використаний в більшій кількості, ніж він є в наявності на підприємстві. Це може трапитись з будь-яким ресурсом, якщо він використовується для реалізації досить великої кількості проектів.

Саме тому слід вказувати про можливість спільного використання ресурсу $h \in H(t_j)$ для реалізації різних етапів життєвого циклу різних проектів, або ж можливість заміни певних видів ресурсів більш універсальним.

Тобто необхідно задати множину змінних **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**, яка буде відображати коефіцієнти заміни ресурсу h іншим ресурсом **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** в момент **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** Але слід зауважити, що коефіцієнти заміни ресурсів для різних етапів життєвого циклу різних проектів можуть бути різними.

Таким чином, пропонується задати параметр β_{his} , який вказуватиме на пропорцію заміни однієї одиниці ресурсу h ресурсом s для i -го проекту:

$$a_{hri} = \beta_{his} \cdot a_{sri}, \quad s, h \in H_{sh}(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad i \in I(t_j). \quad (8)$$

Тоді система обмежень щодо перевантажених ресурсів набуде вигляду:

$$\sum_{i \in I(t_j)} \left(a_{hri}(t_j^l) - \sum_{s \in H_{hs}(t_j)} \beta_{his} \cdot a_{sri}(t_j^l) \right) \cdot x_{ri}(t_j) \leq b_h(t_j^l), \quad \begin{matrix} h \in H(t_j), \\ r \in G_i(t_j) \end{matrix}, \quad t_j \leq t_j^l \leq t_{j+1}. \quad (9)$$

Відповідно, обмеження, які відносяться до недозавантажених ресурсів набудуть наступного вигляду:

$$\sum_{i \in I(t_j)} (1 + \beta_{his}) \cdot a_{sri}(t_j^l) \cdot x_{ri}(t_j) \leq b_s(t_j^l), \quad s \in H_{sh}(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad t_j \leq t_j^l \leq t_{j+1}. \quad (10)$$

Введення системи обмежень по завантаженості ресурсів призведе до надзвичайно громіздкої задачі. Тому доцільно спочатку отримати розв'язок стосовно

варіанту без обмежень по завантаженості. Проаналізувавши отримані результати, визначити які ресурси є перевантаженими. Якщо такі існують, то тоді слід застосувати систему обмежень (8)-(10) тільки для цих ресурсів. Цю операцію проводять до тих пір, поки всі ресурси не будуть перевантаженими.

Якщо ж в кінцевому результаті виявиться, що деякий ресурс h не може бути замінений іншим ресурсом у необхідному обсязі, то слід зазначити кількість та вартість тимчасового залучення відповідного ресурсу на певний період часу. Позначимо через $\Delta b_h(t_j^l)$ – додаткову кількість ресурсу h , який необхідний в момент t_j^l .

Тоді обмеження щодо перевантаженого ресурсу набуде вигляду:

$$\sum_{i \in I(t_j)} \left(a_{hri}(t_j^l) - \sum_{s \in H_{hs}(t_j)} \beta_{his} \cdot a_{sri}(t_j^l) \right) \cdot x_{ri}(t_j) \leq b_h(t_j^l) + \Delta b_h(t_j^l),$$

$$h \in H(t_j), \quad r \in G_i(t_j), \quad t_j \leq t_j^l \leq t_{j+1}. \quad (11)$$

Вищерозглянуті обмеження по ресурсах і бюджетні обмеження пропонується розглядати окремо, хоча вони посиляються на обмеження ресурсів загалом. Причиною цьому є те, що проекти не мають здатності ендегенно виробляти ресурси, за винятком фінансових. Крім того, багато ресурсів не можуть бути накопичені від одного періоду до іншого (наприклад, робоча сила).

1. Алухаян А. А. Обобщенная модель оптимального выбора инвестиций / А. А. Алухаян // Компьютерное моделирование. Экономика. – М. : Вузовская книга. 2000. – С. 5-9.
2. Антонів В.Б. Формування класифікації стратегій інноваційного розвитку підприємства / В.Б. Антонів // Вісник Львівського національного університету імені Івана Франка. Серія економічна. – 2010. – № 43. – С. 536–543.
3. Коноваленко М. Жизненный цикл инновации : анализ, прогнозирование, моделирование / М. Коноваленко // Бизнес Информ. – 1996. – № 23. – С. 47–50.
4. Лепа Н. Н. Моделирование процессов управления развитием предприятий : монография / Лепа Н. Н., Лепа Р. Н., Пушкарь А. И. : под ред. Лепы Н. Н. – Донецк : ООО «Юго-Восток, Лтд», 2005. – 348 с.
5. Решетникова Т. П. Модель оптимального распределения финансовых ресурсов, выделяемых на повышение конкурентоспособности предприятия / Т. П. Решетникова // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В.Дала. – 2000. – № 59 (1). – С. 243-246.
6. Тянь Р. Б. Управление проектами : навч. посіб. / Тянь Р. Б., Холод Б. І., Ткаченко В. А. – Дніпропетровськ : Дніпропетровська академія управління, бізнесу та права, 2000. – 224 с.

TIME DISTRIBUTION MODEL AVAILABLE RESOURCES OF COMPANY**V. Antoniv***Ivan Franko National University of Lviv, Freedom Avenue, 18. UA-79008 Lviv, Ukraine*

This paper focuses on the temporal distribution of the limited resources of the enterprise. The general scheme of the optimal allocation of every available resource between projects taking into account possibilities of congestion of some resource. Justified the use of performance features of the project.

Keywords: evaluation function, a resource life cycle.

**МОДЕЛЬ ЧАСОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИМЕЮЩИХСЯ РЕСУРСОВ
ПРЕДПРИЯТИЯ****В. Антонив***Львовский национальный университет имени Ивана Франко
79008, г. Львов, проспект Свободы, 18*

Данная статья посвящена временному распределению ограниченных ресурсов предприятия. Рассмотрена общая схема оптимального распределения каждого имеющегося ресурса между проектами с учетом возможностей перегруженности некоторого ресурса. Обосновано использование оценочных функций реализации проектов.

Ключевые слова: оценочная функция, ресурс, жизненный цикл.