

УДК 69.003:658.152

Герасимова О.Л., Лисенко Ю.В.

### РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Проаналізовано підходи до оптимізації управлінських задач. Запропоновані критерії оптимізації, що базуються на концепції сталого розвитку.

**Ключові слова:** критерій, оптимізація, управлінські рішення, інвестиційний аналіз, управління проектами, сталий розвиток.

The criteria of optimization of management tasks are analysed. Criteria which are based on conception of sustainable development are offered.

**Key words:** criterion, optimization, administrative decisions, investment analysis, projects management, sustainable development.

Концепція управління пов'язана із вирішенням двох поєднаних задач: забезпеченням стабільності та підвищенням ефективності систем управління. Недарма в 1993 р. США створили Президентську раду по сталому розвитку, що дозволяє здійснювати управління державою на більш високому рівні й дозволяє організовувати „загальносистемний” рівень управління (в майбутньому це дозволить перейти до управління ноосферними процесами розвитку).

Ефективність управління сталим розвитком (*sustainable development*) соціально-економічних систем (СЕС) обумовлена якістю прийнятих рішень. Удосконалення процесу прийняття обґрунтованих об'єктивних рішень досягається шляхом використання моделей та кількісних методів.

Розробка та прийняття рішення – це, по суті, вибір з декількох можливих (альтернативних) варіантів вирішення проблеми, а оптимізація рішення – це процес перебору безлічі факторів, що впливають на кінцевий результат, тому оптимальне рішення – це вибране по якому-небудь критерію оптимізації найбільш ефективно з усіх альтернативних варіантів.

Вибір критеріїв та методів загальної оцінки ефективності систем управління розглядає теорія ефективності систем управління. Велике значення у розвитку методів оцінки ефективності систем управління мають труди радянських вчених: В.Котельникова, М.Красовського, В.Солодовнікова, Л.Понтрягіна, М.Андрієва, І.Богуславського, Є.Вентцель, Ю.Гермейера, Б.Доступова, І.Казакова, А.Красовського, Л.Кузіна, П.Матвєєва, Ю.Мільграма, К.Пупкова, А.Свешнікова, А.Солодова, Р.Стратоновича, А.Фельдбаума та ін., а також їх закордонних колег: Р.Фішера, Є.Пірсона, Г.Крамера, М.Вінера, Р.Беллмана, Л.Берталанфі, Р.Калмана, Л.Заде, К.Шенона, Д.Мідлтона та ін.

Аналіз публікацій [1,2,3,4] показав, що використання критеріїв оцінки ефективності управлінських рішень в ході реалізації інвестиційних проектів не відповідає вимогам сталого розвитку. Таким чином, існує необхідність дослідження існуючих концепцій побудови критеріїв оптимізації управлінських задач з метою їх вдосконалення.

Метою статті є аналіз та розробка критеріїв оптимізації управлінських задач з врахуванням концепції сталого розвитку.

Процедура вирішення конкретної управлінської задачі в багатьох відношеннях ідентична процедурі прийняття рішення. Загальним критерієм виступають два параметри:

- 1) якість рішення;
- 2) згода з рішенням тих, хто буде його реалізовувати.

Умовно ефективність рішення (*EP*) може бути представлена у вигляді формули:

$$EP = C \times Я,$$

де  $C$  – ступінь прийняття рішення виконавцем;  $Я$  – якість, тобто оцінка професійної сторони рішення.

Існує декілька підходів щодо побудови формалізованих моделей управління, найбільш поширеним є визначення ефективності виконаних робіт під час реалізації проекту. Якщо  $x$  – обсяг роботи, що виконується,  $f_1(x)$  – витрати, що пов'язані з їх виконанням;  $f_2(x)$  – оплата, яку отримує організація відповідно умов договору, тоді функція ефективності виглядатиме наступним чином:  $F(x) = f_2(x) - f_1(x)$ . Вид функції залежить від спеціалізації підприємства, технології та способу організації виробництва.

Під ефективністю системи управління розуміють успішність виконання нею поставленої кінцевої задачі. Для оцінки ефективності системи управління використовують певні характеристики, які прийнято називати критеріями або показниками ефективності. В математичній формі критерій управління строго конкретизує мету управління.

Процедура вирішення будь-якої управлінської задачі залежить від її формулювання та структури. Формальна структура може виглядати наступним чином [1]:  $\langle Y, Z, D, S, U; W \rangle$ , де  $Y$  – ресурси (матеріали, механізми, робоча сила, грошові кошти);  $Z$  – множина некерованих факторів, що можуть бути врахованими (погодні умови, сейсмічність і т.п.);  $D$  – взаємодія керованих ( $D'$ ) і некерованих ( $D''$ ) чинників, тобто сам акт взаємодії «входів» - процес будівництва як такий;  $S$  – кінцеві результати, тобто результат взаємодії керованих і некерованих чинників;  $U$  – критерії, які безпосередньо упорядковують варіанти, або вводять в явному виді правила їх оцінки.

Взаємозв'язок компонентів задачі та їх співвідношення, відображено на рис.1.

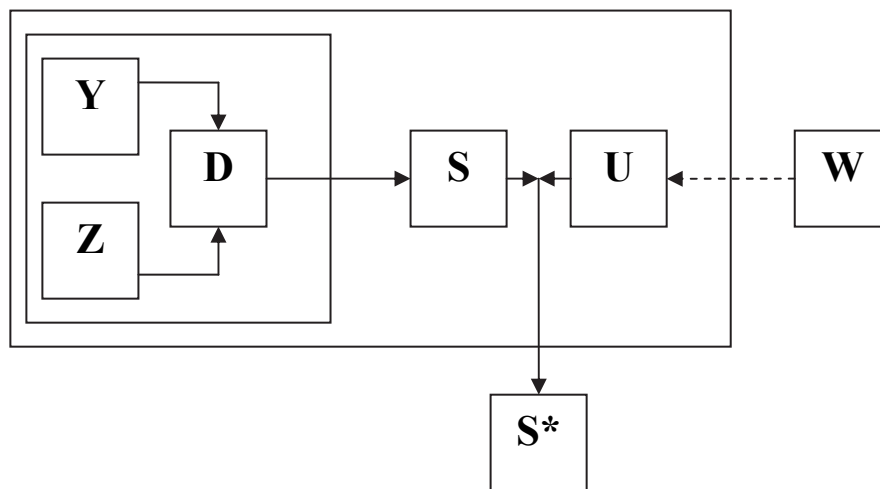


Рис.1. Взаємозв'язок компонентів задачі управління

Критерій  $U$  дозволяє вибрати такий варіант  $S^*$ , який відповідає вимогам  $W$  з мінімумом витрат ресурсів  $Y$  чи який би при заданих ресурсах  $Y$  в найменшому ступені відхилився від цих вимог, чи який би дозволив їх досягнути в найкоротший час.

Коли значення критерію регламентовано (задано), задача управління може вирішуватися однозначно й таким чином призводить тільки до одного варіанту управління, тому питання про вибір управлінських операцій знімається. В інших випадках, коли рішення задачі управління не є єдиним, стоїть проблема вибору рішення й з'являється потреба у оптимізації. Задача оптимального управління складається з того, щоб вибрати такий варіант управлінсь-

ких рішень, при яких даний критерій приймає найвигідніше значення [5]. У літературі виділяють два класи задач управління. Перший характеризується тим, що управління здійснюється з метою досягнення певного заданого результату (ефекту). В детермінованій моделі вивчення процесу управління критерій ефективності системи матиме наступний вигляд:

$$W = \begin{cases} 1, & \text{якщо результат досягнуто;} \\ 0, & \text{якщо результат не досягнуто.} \end{cases}$$

В статистичній моделі вивчення процесу управління отримання заданого результату управління представляє собою випадкову подію. В якості загального критерію ефективності системи управління приймається вірогідність виконання поставленої задачі (отримання заданого результату управління)

$$W = P(A),$$

де  $A$  – випадкова подія, яка полягає в тому, що поставлена задача буде виконана (заданий результат управління буде отримано).

Якщо задача вирішується в умовах статистичної невизначеності, то на основі принципу отримання гарантованого результату варто застосовувати в якості загального критерію ефективності системи

$$W = \min_Z P(A/Z),$$

де  $Z$  – невизначені фактори.

При наявності невизначених факторів ефективність системи оцінюється за мінімальним значенням вірогідності виконання поставленої задачі управління, що можливо при найгірших значеннях невизначених факторів

Другий клас задач управління характерний тим, що управління здійснюється з метою отримання якнайкращого (екстремального) значення деякої величини, що оцінює кінцевий результат управління [6]. В статистичній моделі, коли результат управління є випадковим, мета управління – отримання екстремуму середнього значення цієї величини. Задача системи управління полягає в тому, щоби забезпечити найменший середній квадрат помилки процесу управління. Середній результат управління оцінюється середнім квадратом помилки управління.

Проблема побудови і формування критеріїв оптимізації управлінських задач вирішується вченими на протязі багатьох десятиліть. Спроби розробити спрощену форму критерію привели до виникнення понад тридцяти різних концепцій. В моделях застосовувалися різні критерії: мінімум приведених витрат, мінімум обсягу незавершеного будівництва, максимум випуску продукції та ін. Через різні підходи щодо визначення критерії умовно підрозділили на три групи:

- 1) критерії, що мінімізують витрати ( $B$ );
- 2) критерії, що максимізують деякий корисний ефект ( $I$ );
- 3) критерії, що мінімізують час досягнення заданого ефекту ( $T$ ).

Критерії, що пов'язані з мінімізацією витрат, найбільш розроблені теоретично і поширені в практиці планування. Однією з основних задач, що стоять перед керівництвом проекту, є мінімізація витрат на його реалізацію. Складні проекти нараховують багато видів та

етапів робіт, підпроектів (операцій), які виконуються в певній послідовності, виходячи з існуючих технологічних обмежень. Недолік цих критеріїв полягає в тому, що вони мінімізують загальну величину витрат без урахування послідовності та термінів відволікання коштів, а також відносної оцінки витрат на одиницю ефекту, що отримують в різні тимчасові інтервали планового періоду. Критерії, що максимізують деякий корисний ефект, в певному значенні протилежні критеріям першої групи. Критерії, що мінімізують час досягнення заданого ефекту, мають велике практичне значення для планування будівельного виробництва. При їх використанні треба враховувати не тільки абсолютну величину скорочення часу отримання заданого ефекту, але і в результаті яких витрат (якою ціною) досягнуто це скорочення.

При оцінці ефективності систем управління важливо знати не тільки величину результату управління, а й витрати на його отримання. Важливість економічного фактора в вирішенні поставленої задачі управління призводить до необхідності використання загального критерію ефективності системи управління виду (рис. 2)

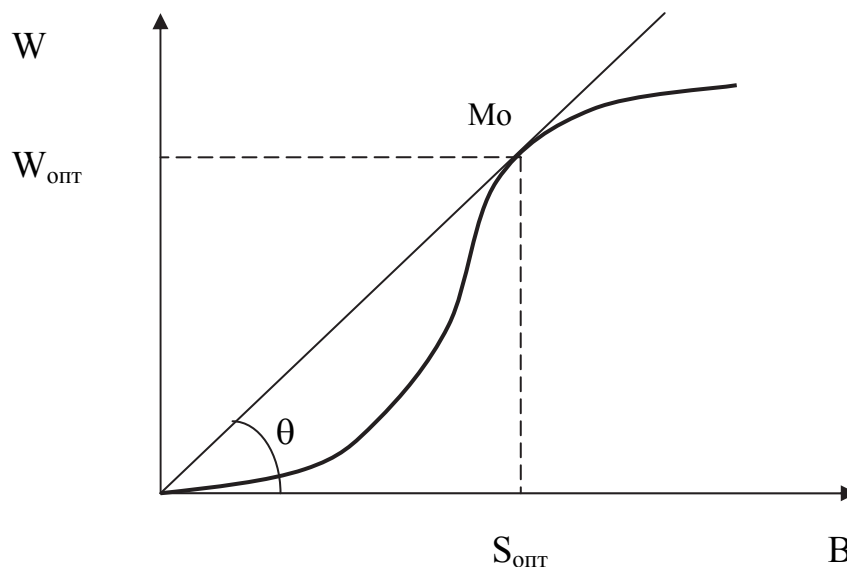


Рис. 2. Графік залежності критерію  $W$  від  $B$

$$F = F(W, B),$$

де  $W$  - оцінка результату управління,  $B$  – витрати на його отримання.

Єдиний загальний критерій ефективності системи є функцією декількох окремих критеріїв

$$W = f(W_1; W_2; \dots; W_n).$$

Кожен критерій  $W_n$  оцінює окрему  $n$ -у властивість системи управління.

Як показує досвід, краще за інших цю мету відображають відносні критерії, які є зіставленням ефекту (прибутку ( $\Pi$ )) до витрат ( $B$ ), що забезпечують досягнення даного ефекту. Ефективність повинна рости із зростанням ефекту і убувати із зростанням собівартості, тобто повинні виконуватися умови противовитратності (1, 2). Для цього необхідно, щоб прибуток виконавця робіт убував із зростанням витрат, тобто виконувалась умова:

$$\frac{d\Pi}{dB} \leq 0. \quad (1)$$

В той же час, ціна продукції повинна рости із зростанням собівартості, тобто повинна виконуватися умова:

$$\frac{dЦ}{dB} \geq 0. \quad (2)$$

Розкривши (1, 2) та накладаючи обмеження  $p(l)=0$  (продукт, для якого ефект рівний витратам й не повинен приносити прибуток), отримаємо загальний вид залежності, що забезпечує протівовитратність (по прибутку).

В роботі [5] для вирішення задач визначення термінів і черговості будівництва, модернізації об'єктів прийнятий критерій ( $Z_y$ ), що мінімізує витрати ( $B$ ) для отримання заданого ефекту ( $\Pi$ ):

$$Z_y = \frac{\sum B}{\sum \Pi}. \quad (4)$$

При цьому вказується, що нерівноцінність витрат, що здійснюються за різні часові періоди, може бути врахована коефіцієнтом приведення (дисконтування).

Перші методи обґрунтування інвестиційних проектів будувалися на деякому напруженому переборі наявних інвестиційних проектів або варіантів їхньої реалізації. У вітчизняній літературі до таких методів, перш за все, відносять метод В.Новожилова, який був розроблений наприкінці 30-х-середині 40-х років ХХ ст. [7]. До цього методу близький метод польського економіста Х.Фішеля. До початку 50-х років відносять також перші публікації, що містять опис методів сумісного обґрунтування інвестиційних програм і програм фінансування американського економіста Дж.Діна [8].

Зараз найбільш відомими критеріями є: чиста теперішня вартість (*Net Present Value – NPV*), внутрішня норма рентабельності (*Internal Rate Return – IRR*), коефіцієнт вигод та витрат (*Benefit/Cost Ratio – BCR*), індекс прибутковості (*Profitability Index – PI*), термін окупності проекту (*Payback Period – PBP*) [9,10,11]. Як можна помітити, оцінка ефективності з використанням вищенаведених методів здійснюється з метою визначення потенційної привабливості проекту для можливих учасників переважно на стадії інвестиційної пропозиції, обґрунтування інвестицій та техніко-економічного обґрунтування проекту.

Таким чином, з точки зору стабільного розвитку на стадії прийняття інвестиційних рішень в якості критерію ефективності слід розглядати показник стійкості, який можливо визначити як середній сподіваний прибуток (математичне очікування для дискретної величини) за проектом ( $E_{\Pi}$  (*expectation*)). У вітчизняній літературі частіше зустрічається позначення  $M(x)$ , де в якості важелів використовуються імовірності його досягнення

$$E_{\Pi} = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \Pi_i, \quad (5)$$

де  $p_i$  – ймовірність отримання  $i$ -го прибутку;  $\Pi_i$  – величина  $i$ -го прибутку;  $n_i$  – кількість можливих варіантів прибутку.

Під час реалізації проекту середню величину прибутку знаходимо за формулою

$$\bar{\Pi} = \frac{\sum \Pi}{n}.$$

В якості коефіцієнта стійкості також можливе використання показника (індексу) рентабельності (прибутковості, дохідності) проекту ( $K_{\Pi}$ )

$$K_{\Pi} = \frac{TB}{I}, \quad (6)$$

де  $TB$  – теперішня вартість майбутніх грошових потоків;  $I$  – початкові інвестиції.

Отже, оцінка ефективності системи управління потребує наявності критеріїв або показників ефективності. Розроблені багатьма вченими критерії є досить різноманітними й інколи протилежними один одному. Аналіз сучасних методик оцінки ефективності проектів показав, що вони також не можуть бути використаними під час реалізації проекту. Тому вищенаведені критерії повинні бути комплексними, що значно спрощуватиме оцінку ефективності інвестиційних проектів на різних стадіях реалізації та відповідати вимогам концепції стійкого розвитку.

Подальші розробки пов'язані з побудовою системи управління на базі концепції сталого розвитку бізнесу як стратегії виживання суб'єктів господарювання.

### *Література*

1. Вилкас Э.И. Решение: теория, информация, моделирование. / Э.И. Вилкас, Е.З. Майминас. – М.: Радио и связь, 1981. – 328 с.
2. Вилкас Э.И. Оптимальность в играх и решениях. / Э.И. Вилкас – М.: Наука, 1990. – 253 с.
3. Росин М.Ф. Статистическая динамика и теория эффективности систем управления. / М.Ф. Росин, В.С. Булыгин – М.: Машиностроение, 1981. – 312 с.
4. Бурков В.Н. Как управлять проектами. / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997. – 188 с.
5. Хибухин В.П. Математические методы планирования и управления строительством. / В.П. Хибухин, В.И. Баранецкий, В.З. Величкин, В.И. Втюрин. – Л.: Стройиздат, Ленингр.отд., 1985. – 140 с.
6. Баркалов С.А. Управление проектами в строительстве. Лабораторный практикум: Учеб. пособие. / С.А. Баркалов, В.Ф. Бабкин. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 288 с.
7. Новожилов В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. / В.В. Новожилов. – М.: Наука, 1972. – 166 с.
8. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по оценке эффективности инвестиций: пер. с англ. / В. Беренс, П.М. Хавранек. – М.: АОЗТ «Интрексперт», 1995. – 567 с.
9. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. / П.Л. Виленский, В.Н. Ливиц, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 2001. – 832 с.
10. Индрисов А.Б. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. / А.Б. Индрисов, С.В. Корташев, А.В. Постников. – М.: Финансы, 1997. – 203 с.
11. Мазур И.И. Управление проектами: Учеб пособие./ И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.

*Рекомендовано до друку:*  
д.е.н., проф. Верховлядовою Н.І. 14.09.2010

*Надійшло до редакції:*  
15.09.2010