

*Для успішного управління організаціями необхідно вміти правильно приймати різні управлінські рішення та обирати методи їх прийняття. В статті розглядаються особливості застосування методу експертних оцінок для прийняття рішень в умовах функціонування проектних установ*

*Ключові слова: експерт, методи, проектування, організації, рішення*

*Для успешного управления организациями необходимо уметь правильно принимать разные управленческие решения и избирать методы их принятия. В статье рассматриваются особенности применения метода экспертных оценок для принятия решений в условиях функционирования проектных учреждений*

*Ключевые слова: эксперт, методы, проектирование, организации, решения*

*For a successful management organizations it is necessary to be able correctly to accept different administrative decisions and elect the methods of their acceptance. In the article the features of application of method of expert estimations are examined for making decision in the conditions of functioning of project establishments*

*Keywords: expert, methods, planning, organizations, decisions*

# ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРТНИХ МЕТОДІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ПРОЕКТНИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ

**Г.І. Хімічева**

Доктор технічних наук, професор\*

Контактний тел.: 066-299-13-64

E-mail: anna-khimicheva@yandex.ru

**Ю.В. Фарфанюк\***

Контактний тел.: 050-158-10-62

E-mail: Farfanyk@Ukr.net

**Н.В. Колесіна\***

Контактний тел.: 095-882-05-52

\*Кафедра метрології, стандартизації, сертифікації  
Київський національний університет технологій та дизайну  
вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ, Україна, 01011

## 1. Вступ

Розвиток ринкових відносин в Україні, в тому числі і у сфері капітального будівництва, зумовлює пошук нових шляхів господарювання. Сьогодні будівництво перестає бути виключно підрядним, а трансформується у проектну діяльність. Для ефективного функціонування організацій важливу роль відіграють методи, на яких базується прийняття того чи іншого управлінського рішення, що визначає подальший шлях її розвитку і роботи.

Специфіка проектних організацій зумовлює вибір таких методів, які можуть бути ефективні в умовах невизначеності, при оперуванні великою кількістю здебільшого якісних, а не кількісних показників.

## 2. Постановка проблеми

Існуючі на сьогодні об'єктивні методи визначення оптимального варіанта розвитку організації в умовах невизначеності не здатні з достатньою точністю відобразити в кількісних показниках якісний зміст

соціальних та економічних процесів і не дають змогу визначити комплексну оцінку.

Тому однією із альтернатив є використання методу експертних оцінок, але механізм його застосування для прийняття ефективних рішень (за умови невизначеності) ще не достатньо розроблений.

Даній проблемі була приділена увага багатьох вчених, таких, як Т. Сааті, А.Л. Денисова, Є.В. Зайцева, О.І. Орлова та інших.

## 3. Мета роботи

Метою роботи є аналіз експертних методів прийняття рішень та визначення їх придатності для застосування в процесно-орієнтованих системах управління проектними організаціями.

## 4. Результати обговорення проблеми

Проектні організації - це різновид господарських організацій, які входять до будівельного комплексу країни, регіонів, а також різних галузей національної

економіки. Вони розрізняються за формами власності та організаційно-правовими формами і залежать від видів об'єктів, для яких виконують інвестиційні проекти. Предметом їх діяльності є виробництво та реалізація проектної продукції.

В свою чергу, проектна продукція - це специфічні результати інтелектуальної і фізичної праці, які базуються на інноваційних підходах і новітніх технологіях. Отже матеріальним виразом проектної продукції є закінчені інвестиційні проекти, окремі види та комплекси робіт, виконані відповідно до норм проектування та договірних умов і прийняті замовником.

Проектна продукція неоднорідна. Розрізняють такі її види:

- закінчений виробництвом і прийнятий замовником інвестиційний проект будівництва в цілому, укомплектований відповідно до норм проектування;
- технологічно самостійні частини інвестиційного проекту;
- передпроектні розробки, робочий проект, робочі креслення, спеціальні креслення та інші види проектної продукції;
- окремі види спеціальних робіт проектної організації, а саме:
  - а) результати обмірно-вишукувальних робіт на об'єктах, що підлягають реновації (розширенню реконструкції, капітальному ремонту, реставрації);
  - б) гідротехнічні та інші спостереження, нагляд за об'єктом, що будується;
  - в) авторський нагляд проектних організацій за будівництвом.

Одним з першочергових рішень, які доведеться приймати керівникам проектних організацій є вибір об'єкта, на який буде спрямовуватись основна діяльність компанії. При цьому виникає потреба у оцінюванні функціонування системи на короткому інтервалі за якісними характеристиками. Для вирішення цього завдання, як показали дослідження, найбільш придатними є експертні методи.

Загальна схема прийняття експертного рішення базується на таких основних поняттях та припущеннях. Припустимо, що до розв'язання проблеми вибору стратегії діяльності проектної організації залучені  $n$  ( $n = \overline{1, N}$ ) експертів, які аналізують  $i$  ( $i = \overline{1, I}$ ) альтернативних рішень  $C_i$  (стратегії діяльності). У результаті вибору  $i$ -го рішення кінцевий результат функціонування системи буде  $C(D_i, Z_i, \Pi_i)$ , де  $D_i, Z_i, \Pi_i$  – відповідно доход, витрати та прибуток  $i$ -го варіанту. Враховуючи, що кожен варіант рішення  $n$ -м експертом може бути прийнятий з імовірністю  $P_{in}$ , то очевидно, що  $\sum_{i=1}^I P_{in} = 1$ .

Для кожного експерта найбільш прийнятним буде те рішення, за яким імовірність отримання доходів та прибутку буде найбільшою.

Максимум очікуваного прибутку для  $i$ -го варіанту рішення залежить від інформації, яку буде мати  $n$ -й експерт. Якщо припустити, що прийняття рішення здійснюється з урахуванням якісних характеристик, які мають позитивний та негативний вплив на рішення, то імовірність отримання прибутку з урахуванням цих характеристик буде відповід-

но  $P_{in}^+$  та  $P_{in}^-$ . Сукупність доводів «за» та «проти» складається з  $k_n = (k^+) + (k^-)$  елементарних доводів, де  $k^+$  та  $k^-$  – кількість якісних характеристик, які впливають позитивно та негативно. Тоді рішення, які приймаються, можна представити як  $C(D_i, Z_i, \Pi_i)^+$  та  $C(D_i, Z_i, \Pi_i)^-$  [1].

Виходячи з цього імовірність прийняття того чи іншого рішення  $n$ -м експертом  $i$ -го варіанту буде представлена як

$$P_n = \prod_{i=1}^I (P_{in}^+) (P_{in}^-) \tag{1}$$

Таким чином, вибір основних характеристик  $D_i, Z_i, \Pi_i$  функціонування проектно-орієнтованої організації буде залежати від двох параметрів: розроблених варіантів рішення та професійного рівня експерта.

Варіанти рішень отримують шляхом застосування економіко-математичних методів, які дозволяють на підставі кількісних показників визначати залежність між основними фінансовими і технічними показниками системи. При цьому застосовуються такі якісні показники, як еластичність, маневреність та надійність рішень, які приймаються. Доповнення процесу прийняття рішення ще деякими якісними характеристиками (ефективність, стабільність та ін.) забезпечує більш широке охоплення усіх функцій установи, що розглядається. Запропоновано для отримання більш точного і достовірного значення кожен з цих характеристик доповнювати іншими характеристиками, які впливають на поведінку проектної установи.

Далі з усіх отриманих варіантів вибирається найбільш досконалий, який гарантує організації отримання найбільшого доходу і прибутку, що матиме такий вигляд:

$$\max \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \{C_n(D_{ti}, \Pi_{ti})^+, C_n(D_{ti}, \Pi_{ti})^-\} * x_{tmi}, \quad n = \overline{1, N}, \tag{2}$$

При чому повинні виконуватись наступні умови:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \{C_n(Z_{ti})^+ + C_n(Z_{ti})^-\} * x_{tmi} \leq Z, \quad n = \overline{1, N}, \tag{3}$$

де  $t$  – крок дослідження,  
 $Z$  – припустима величина витрат у системі.

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I \{C_n(R_{ti})^+ + C_n(R_{ti})^-\} * x_{tmi} \leq R, \tag{4}$$

де  $R$  – необхідні матеріальні ресурси.

$$x_{tmi} = \begin{cases} 1, & \text{якщо приймається } i\text{-те рішення} \\ & n\text{-м експертом на кроці } t, \\ 0 & \text{у протилежному випадку.} \end{cases}$$

Для вирішення цієї задачі застосовується тримірний простір  $(i \times n) \times t$  [2].

Потім, на основі обраного варіанту створюються логіко-лінгвістичні моделі об'єкта управління, які

дозволяють формалізувати конкретні змістові знання про об'єкт управління та процеси, які в них відбуваються. Такий підхід дозволяє експерту отримати більш достовірну інформацію.

Числовий опис окремих елементів моделей забезпечується шляхом застосування лінгвістичного підходу до моделювання прийняття рішення, суть якого полягає в застосуванні в якості значень змінних, окрім чисел, слів та речень на природній мові, а апаратом для маніпулювання є теорія нечітких множин.

Крім того, представлення експертної інформації у вигляді систем нечітких висловлювань дає змогу будувати моделі прийняття рішень в кожному конкретному випадку. При цьому, якщо експертна інформація задається у вигляді системи нечітких висловлювань виду

$$\tilde{L}^{(2)} = \begin{cases} \tilde{L}_1^{(2)} : \langle \text{якщо } V_1, \text{ТО } \tilde{A}_1 \rangle; \\ \tilde{L}_2^{(2)} : \langle \text{якщо } V_2, \text{ТО } \tilde{A}_2 \rangle; \\ \tilde{L}_m^{(2)} : \langle \text{якщо } V_m, \text{ТО } \tilde{A}_m \rangle, \end{cases} \quad (5)$$

то вибір управлінського рішення здійснюється на основі індуктивної схеми виводу, яка має вигляд

$$\begin{aligned} &\tilde{L}^{(2)}; \\ &\underline{A'} \text{ істинне}; \\ &\underline{B'} \text{ істинне}, \end{aligned} \quad (6)$$

де висловлювання

$$A' : \langle \beta_x \in x \text{ ТА } \beta_y \in y \text{ ТА } \beta_z \in z, \text{ ТА } \dots \rangle$$

відповідають значенням вхідних параметрів  $x, y, z$ , а висловлювання  $B' : \langle \beta_v \text{ Тв}' \rangle$  відповідають вибору  $v'$  управлінського рішення.

Далі за допомогою правила контрапозиції (запозиченого з математичної логіки) систему еталонних логічних висловлювань перетворюють у вигляд, придатний для вибору рішення [3].

Відомо, що навіть найбільш кваліфікований експерт не може дати ідеальну експертну оцінку певного об'єкта, іноді трапляються випадки, коли експерти непослідовні у своїх висновках. Тому для виявлення такого явища використовується так званий індекс узгодженості (індекс послідовності). Якщо експерти послідовні у своїх висновках, то значення цього індексу будуть коливатися в межах 0-10% від еталонного.

При більших значеннях відхилень необхідно вказати експерту на непослідовність і вимагати проведення повторної експертизи або залучити іншого експерта [4,5].

Таким чином, застосування наведених процедур і механізмів прийняття рішень дозволяє підвищити ефективність та результативність функціонування проектних установ.

---

## 5. Висновки

---

1. Наведено загальну схему прийняття експертного рішення.

2. Показано, що на сьогодні експертні оцінки в сполученні з іншими математико-статистичними методами є важливим інструментом удосконалення керування на всіх рівнях.

3. Наведені особливості застосування експертних методів для процесно-орієнтованих систем управління, які дозволяють формалізувати конкретні змістові знання про об'єкт управління та враховувати невизначеність шляхом застосування логіко-лінгвістичних моделей.

---

## Література

1. Ершова, О. Л. Технология определения информационной ценности факторов, влияющих на поддержку и принятие решений в социально-экономических системах [Текст] / Ершова О. Л., Рогушина Ю.В. // Экономико-математическое моделирование социально-экономических систем: Сб. науч. тр. – Киев: ИК НАН Украины, 1994. – С.37–40.
2. Бажан, Л. И. Математическая модель выбора экспертного решения относительно развития экономической системы [Текст] / Бажан Л. И., Ершова О. Л. // Модели и системы поддержки решений на транспорте: Сб. науч. тр. – Киев: ИК НАН Украины, 1995. – С. 4–7.
3. Камальян, А.К. Принятие управленческих решений в условиях риска и неопределенности: теория, методология, практика: Монография [Текст] / Камальян А.К., Яновский Л.П. – Воронеж: ВГАУ, 2000. – 193с.
4. Орлов А.И. Экспертные оценки [Текст] / Орлов А.И // Заводская лаборатория. – 1996. – Т. 62, №1. – С.54-60.
5. Орлов А.И. Учебник по менеджменту [Текст] / Орлов А.И – М.: 1998. – 78 с.