

УДК 004: 519.816

**РАНЖУВАННЯ ВАРІАНТІВ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИХ РІШЕНЬ В
КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ
ВИРОБНИЦТВОМ**

Свідін Д.С., Безкоровайний В.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Характерною ознакою сучасного виробництва є широке використання автоматизованих систем організаційного та технологічного управління. У таких системах здійснюється комп'ютерна обробка великих обсягів інформації для прийняття рішень, що призводить до необхідності побудови та використання моделей задач багатокритеріального оцінювання. При розв'язанні складних нових задач, задач з неповністю визначеними даними, задач, які важко піддаються формалізації використовуються експертні методи людино-машинні технології колективного експертного оцінювання (КЕО). У процесах реалізації експертних методів здійснюється: формування експертної групи [1], організація взаємодії між експертами [2], побудова узагальненого ранжування об'єктів експертизи з урахуванням різних технік комбінування [3].

Запропонована процедура ранжування передбачає п'ять етапів. На першому етапі визначається універсальна множина альтернатив $X = \{x\}$, що може включати величезну кількість варіантів N , кожен з яких оцінюється за множиною часткових критеріїв $k_i(x)$, $i = 1, \dots, n$ (табл. 1).

На другому етапі методом парних порівнянь визначається множина ефективних альтернатив X^K , жодна з яких не може бути поліпшена хоча б за одним із критеріїв без погіршення якості за іншими. При цьому в автоматичному режимі на допустимій множині здійснюється порівняння всіх можливих пар альтернатив $x_i, x_j \in X^K$ та видаленні з подальшого розгляду таких, що за всіма частковими критеріями $k_i(x)$, $i = 1, \dots, n$ гірші за інші (іншу).

На третьому етапі здійснюється експертна оцінка часткових критеріїв. (табл. 1). Для цього, порівнявши їх важливість, заповнюється матриця парних порівнянь $Y = [y_{ij}]$, у якій $y_{ji} = 1/y_{ij}$ (де y_{ij} – оцінка важливості критерію відносно критерію j). Для матриці $Y = [y_{ij}]$ визначимо власний вектор рівня критеріїв $w = [w_i]_{i=1}^n$ і вагові коефіцієнти адитивної згортки часткових критеріїв:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \xi_i(x), \quad \xi_i = \left[\frac{k_i(x) - k_i^-}{k_i^+ - k_i^-} \right]^{\alpha_i}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

$$\lambda_i = w_i / \sum_{j=1}^n w_j, \quad w_i = \left[\prod_{j=1}^n y_{ij} \right]^{1/n}, \quad i, j = 1, \dots, n, \quad (2)$$

де n – кількість часткових критеріїв; $\lambda_i, \xi_i(x)$ – ваговий коефіцієнт та функція корисності критерію $k_i(x)$, $i = 1, \dots, m$; k_i^-, k_i^+ – найгірше та найкраще можливе значення критерію k_i ; α_i – параметр, що визначає вид залежності (3) ($\alpha_i = 1$ – лінійна, $0 \leq \alpha_i \leq 1$ – вигнута догори, $\alpha_i > 1$ – вигнута донизу).

Таблиця 1 – Характеристики альтернатив і оцінки експертів

Характеристики альтернатив					Оцінки експертів				
x_i/k_j	$k_1(x)$	$k_2(x)$	...	$k_n(x)$	$k_j(x)/l$	1	2	...	m
x_1	$k_1(x_1)$	$k_2(x_1)$	...	$k_n(x_1)$	$k_1(x)$	1	y_{12}	...	y_{1m}
x_2	$k_1(x_2)$	$k_2(x_2)$	...	$k_n(x_2)$	$k_2(x)$	$1/y_{12}$	1	...	y_{2m}
...
x_N	$k_1(x_N)$	$k_2(x_N)$	...	$k_n(x_N)$	$k_n(x)$	$1/y_{1m}$	$1/y_{2m}$	...	1

Групова оцінка може вважатися достатньо надійною тільки за умови гарної узгодженості відповідей окремих експертів. Для аналізу розкиду і узгодженості оцінок застосовується коефіцієнт рангової кореляції Спірмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (y_{ij} - y_{ik})^2}{n(n^2 - 1)^2} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)^2},$$

де y_{ij} – ранг (важливість), присвоєний i -му критерію j -м експертом; y_{ik} – ранг, присвоєний i -му об'єкту k -м експертом; d_i – різниця між рангами.

Коефіцієнт (величина ρ) може змінюватися в діапазоні від -1 до $+1$. При повному збігу оцінок коефіцієнт дорівнює одиниці. Рівність коефіцієнта мінус одиниці спостерігається при найбільшій розбіжності в думках експертів.

На четвертому етапі за співвідношенням (1) обчислимо в автоматичному режимі значення функції загальної корисності $P(x)$ для всіх альтернатив з підмножини ефективних $x \in X^K$. Відберемо для остаточного експертного оцінювання підмножину найкращих за показником $P(x)$ альтернатив з підмножини X^K .

На п'ятому кроці особа, що приймає рішення, зможе зробити остаточний вибір серед незначної кількості ефективних альтернатив $X^* \subseteq X^K$.

Література:

- [1] І. Н. Вдовиченко, Інформаційні технології багатокритеріального експертного оцінювання альтернатив у соціальних системах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.13.06 Вдовиченко Ірина Никифорівна; НАН України. Ін-т пробл. мат. машин і систем. К., 20 с., 2008.
- [2] О. М. Помазун, «Особливості побудови групової системи підтримки прийняття рішень з реінжинірингу бізнес-процесів» Вісник Запорізького національного університету, № 1(4), с. 83-88, 2009.
- [3] D.J. Power, Web-based and Model-driven Decision Support Systems Concepts and Issues, California: Long Beach California, 92 p., 2000.