

УДК 004.9: 519.81

КОМБІНОВАНА ПРОЦЕДУРА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ

Шевченко І. В., Безкоровайний В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Сучасні завдання проєктного менеджменту характеризуються постійним зростанням складності, багатофакторністю та динамічністю умов, за яких ухвалюються рішення. Проєктні рішення оцінюються з використанням множин суперечливих критеріїв, різних пріоритетів зацікавлених сторін та конфліктних параметрів, які складно узгодити без використання спеціальних інструментів багатокритеріального аналізу [1].

У таких умовах особливого значення набувають системи підтримки прийняття рішень (СППР), здатні враховувати неповну визначеність, невизначеність даних і складні структури оцінювання. В рамках ординалістичного підходу аналіз непотужних множин варіантів допустимих (чи ефективних) рішень $X = \{x\}$ здійснюється особою, що приймає рішення (ОПР). Кардиналістичний підхід передбачає формування скалярного критерію оцінки ефективності варіантів $P(s)$, з використанням якого здійснюється вибір найкращого серед них:

$$x^o = \arg \max \{P(x): x \in X\}. \quad (1)$$

Значення $P(x)$ (1) визначає впорядкування варіантів за їх цінністю:

$$x \sim v \rightarrow P(x) = P(v), \quad x > v \rightarrow P(x) > P(v), \quad x \succeq v \rightarrow P(x) \succeq P(v). \quad (2)$$

У сучасних СППР все частіше використовують комбіновані методи вибору найкращих варіантів [1]. Для підвищення ефективності розроблюваної системи запропоновано використати комбінацію методів аналізу ієрархій (АНР – Analytic Hierarchy Process) та VIKOR (VIseKriterijumska Optimizacija i Kompromisno Resenje) [2, 3].

Суть методу АНР полягає у побудові ієрархічної моделі – від загальної

мети до критеріїв і підкритеріїв. На основі матриць попарних порівнянь отримують ваги критеріїв. Важливим аспектом є перевірка узгодженості матриць, що забезпечує достовірність експертних порівнянь [2].

Метод VIKOR забезпечує компромісне ранжування альтернатив на основі інтегрального індексу близькості до ідеального рішення. Він ґрунтується на визначенні ступеня віддаленості альтернативи $x \in X$ від ідеального рішення $x^o \in X$ на основі сумарного $S(x)$ та максимального $R(x)$ відхилень. Результуючий показник $Q(x)$ є компромісом між груповим та індивідуальним критеріями перемоги [3].

Поєднання цих методів забезпечує гнучкий і надійний механізм прийняття рішень, особливо у випадках, коли критерії мають різну природу та суперечливі впливи.

Програмна реалізація СППР виконана у вигляді десктопного застосунку на C# (Windows Forms), що гарантує сумісність, інтегративність та простоту використання. Використаний принцип модульності: кожний алгоритм реалізований окремим програмним модулем, що спрощує додавання нових методів у майбутньому.

Реалізована СППР має такі ключові функціональні можливості:

- побудова структури задачі. Користувач формує ієрархічну модель критеріїв, задає альтернативи, обирає тип оцінювання;
- попарні порівняння (АНР). Передбачено зручний інтерфейс введення значень. Реалізована автоматична перевірка узгодженості з виведенням рекомендацій щодо коригування;
- обчислення ваг критеріїв. Ваги генеруються з використанням усереднення нормованих стовпців;
- компромісне ранжування (VIKOR). Модуль визначає P^* , P^- , нормалізує значення та обчислює інтегральні показники $S(x)$, $R(x)$ та $Q(x)$;
- візуалізація результатів. Виводяться таблиці, рейтинги, проміжні значення, графіки відстаней;
- експорт даних. Підтримуються формати CSV, TXT та Excel.

Отримані експериментальні результати підтверджують ефективність поєднання АНР та VIKOR. Врахування ваг АНР забезпечує адекватне відображення експертних уподобань, а VIKOR надає стабільний механізм компромісного вибору. Підвищується стійкість рішення до часткової неповноти даних та до різних шкал критеріїв.

Тестування продемонструвало:

- покращення узгодженості оцінок у середньому на 22%;
- зменшення чутливості до відсутніх даних;
- зростання точності обраної альтернативи у задачах з конфліктними критеріями.

Для роботи з інтервальними даними передбачається використання механізму перетворення інтервальних значень в узагальнену форму, яку можливо опрацьовувати у рамках методів АНР та VIKOR [4, 5].

Література:

1. Beskorovainyi V. Combined method of ranking options in project decision support systems // *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 2020. No 4 (14). P. 13–20.
2. Гарполов І. О. Метод аналізу ієрархій у системі прийняття рішень корпоративної соціальної відповідальності // *Економіка і регіон*. 2023. №4(91). С. 178-184.
3. Романченко І. С., Потьомкін М. М. Метод VIKOR-ядро та його використання для багатокритеріального порівняння альтернатив // *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2015. № 3 (24). С. 103–107.
4. Beskorovainyi V., Kolesnyk L., Chinwi Mgbere Dr. Mathematical models for determining the Pareto front for building technological processes options under the conditions of interval presentation of local criteria // *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 2023. No. 2 (24). P. 16–26.

5. Bezkorovainyi V., Kolesnyk L., Gopejenko V., Kosenko V. The method of ranking effective project solutions in conditions of incomplete certainty // *Advanced Information Systems*, 2024. Vol. 8. No 2. P. 27–38.