

ПІДСУМКОВЕ РАНЖУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВ ФОРМУВАННЯ НАУКОВИХ ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ

© Піх І., 2012

На підставі методу визначення коефіцієнтів відносної вагомості критеріїв за ординальними оцінками альтернатив встановлено підсумкове ранжування критеріїв з урахуванням коефіцієнтів їх важливості та експертних оцінок.

Ключові слова: експертне оцінювання, альтернатива, підсумкове ранжування, ранжування альтернатив.

On the basis of method of determination of coefficients of relative ponderability of criteria after the ordinals estimations of alternatives final ranking of criteria is set taking into account the coefficients of their importance and expert estimations.

Key words: expert assessment, alternative, the final ranking, ranking alternatives.

Вступ

На сучасному етапі експертне оцінювання застосовують у найрізноманітніших галузях економіки, науки та освітньо-культурної сфери. Особливе місце в експертному оцінюванні та підтримці прийняття рішень займають ординальні оцінки, або ранжування. Ординальне оцінювання має місце у випадках, коли важко, або неможливо визначити точні абсолютні або відносні значення характеристик об'єктів (альтернатив). Ординальною оцінкою (рангом) об'єкта за певним критерієм вважається його номер у заданій множині об'єктів, розташованих у порядку спадання або зростання ступеня виразності даного критерію. Вважатимемо, що краща альтернатива має менший ранг [1–8].

У таких ситуаціях експертам пропонується побудувати ранжування альтернатив, тобто розташувати їх у порядку зростання або спадання ступеня виразності заданої характеристики.

Основна частина. Розв'язання завдання

Під час побудови групових та багатокритеріальних оцінок слід враховувати відносну компетентність експертів та вагомість критеріїв оцінки альтернатив. Групове ранжування будується на основі зваженої суми індивідуальних ранжувань, причому вагами виступають показники відносної компетентності експертів. Під час побудови багатокритеріальних оцінок підсумкове ранжування (або ранжування за глобальним критерієм) також визначається на базі зважених сум однокритеріальних рангів, але вагами у цьому випадку виступають коефіцієнти відносної важливості критеріїв [9].

Мета – визначення місця нової альтернативи у наявному ранжуванні і побудова підсумкового ранжування з урахуванням відносної компетентності експертів та коефіцієнтів важливості критеріїв. Розглянемо можливості та способи її розв'язання.

Дано:

- 1) $\{A_i\}, i = 1, \dots, m$ — множина альтернатив;
- 2) $\{K_I\}, I = 1, \dots, n$ — множина критеріїв оцінки альтернатив;
- 3) ранжування альтернатив за кожним з критеріїв $\{r_{ij}\}, i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$; r_{ij} — оцінка (ранг) i -ї альтернативи за j -м критерієм;
- 4) підсумкове ранжування (ранжування альтернатив за глобальним критерієм) $\{g_i\}, i = 1, \dots, m$.

Треба знайти нормовані коефіцієнти відносної вагомості критеріїв оцінки альтернатив $\{w_j\}, j=1, \dots, n, w_1 + \dots + w_n = 1$.

На основі ординальних оцінок п'яти альтернатив за трьома критеріями будується підсумкове ранжування за глобальним критерієм (табл. 1). При цьому коефіцієнти відносної вагомості критеріїв дорівнюють відповідно 0,43, 0,23 та 0,13 (розраховано попередніми методами).

Таблиця 1

Вагомість	$W_1=0,43$	$W_2=0,25$	$W_3=0,13$	Зважені суми рангів	Підсумкове ранжування $\{G\}$
Критерії	K_1	K_2	K_3		
A_1	3	1	1	$3*0,43+1*0,25+1*0,13=1,67$	1
A_2	4	3	5	$4*0,43+3*0,25+5*0,13=3,12$	4
A_3	2	2	4	$2*0,43+2*0,25+4*0,13=1,88$	2
A_4	5	4	3	$5*0,43+4*0,25+3*0,13=3,54$	5
A_5	1	5	2	$1*0,43+5*0,25+2*0,13=1,94$	3

У табл. 1 невідомий четвертий стовпець матриці. Підсумкове ранжування $\{G\}$ містить інформацію не про реальні значення зважених сум, а лише про їх співвідношення, тобто порядок розташування альтернатив за глобальним критерієм. Отже, під час переходу до підсумкового ранжування відбувається втрата інформації. Тому виконання завдання ґрунтуватиметься на таких принципах:

- 1) інформацію слід вибирати не з абсолютних значень глобальних рангів, а із співвідношення між ними;
- 2) знаходять коефіцієнти вагомості критеріїв з урахуванням структури елемента ієрархії критеріїв, або експертної групи (рис. 1);
- 3) умові задачі відповідає область простору розмірності n , і кожне значення з цієї області можна вважати розв'язком. Якщо область порожня, то розв'язків не існує.

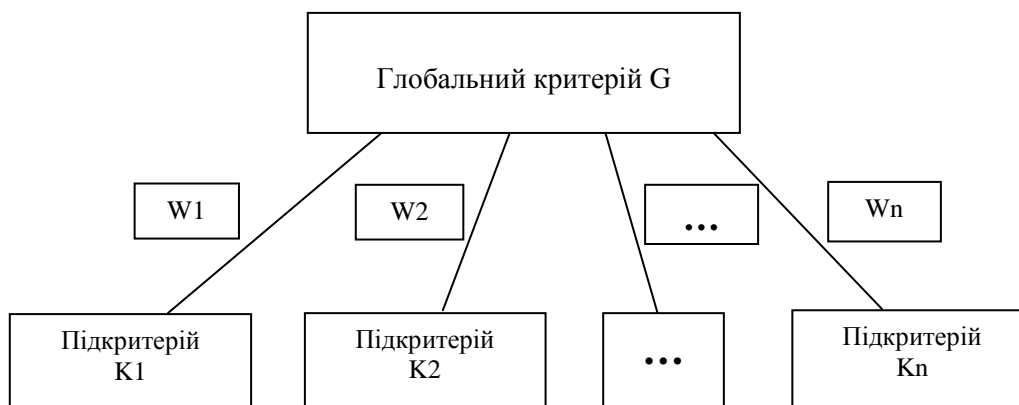


Рис. 1. Структура елемента ієрархії критеріїв

Відсутності розв'язків можна зіставити реальну ситуацію, коли оцінки за критерієм, що обраний як глобальний, не залежать від оцінок за підкритеріями. Алгоритм ітераційний і працює аналогічно до алгоритмів навчання нейронних мереж. Спочатку задаються довільні значення ваг, які у подальшому коригуються («налаштовуються») на основі обмежень.

Розташовуємо альтернативи у порядку зменшення їх підсумкових рангів. Сортування зумовлено тим, що для опису впорядкованої так множини альтернатив знадобиться мінімальна кількість нерівностей. Вигляд результату сортування для прикладу з табл. 1 наведений у табл. 2

Таблиця 2

Критерії	K_1	K_2	K_3	Підсумкове ранжування $\{G\}$
A_4	5	4	3	5
A_2	4	3	5	4
A_5	1	5	2	3
A_3	2	2	4	2
A_1	3	1	1	1

Будуємо матрицю обмежень $\{a_{ij}\}: i=1, \dots, m-1; j=1, \dots, n; a_{ij}=r_{i=1j}-r_{ij}$. У табл. 3 наведено матрицю обмежень, що відповідає даним з табл. 2.

Таблиця 3

1 = 5-4	1 = 4-3	-2 = 3-5
3 = 4-1	-2 = 3-5	3 = 5-2
-1 = 1-2	3 = 5-2	-2 = 2-4
-1 = 2-3	1 = 2-1	3 = 4-1

На основі матриці будується система нерівностей, яка визначає область допустимих значень коефіцієнтів вагомості критеріїв (або компетентності експертів). Перевіряємо виконання першої нерівності системи для початкових значень ваг. Якщо умова виконується, переходимо до наступної нерівності, інакше змінюємо ваги.

$$w_1 + w_2 - 2w_3 > 0, \quad 3w_1 - 2w_2 + 3w_3 > 0, \quad -w_1 + 3w_2 - 2w_3 > 0, \quad -w_1 + w_2 + 3w_3 > 0$$

Підставимо значення та отримаємо:

$$0,43 + 0,25 - 2 \times 0,13 = 0,42 > 0, \quad 3 \times 0,43 - 2 \times 0,25 + 3 \times 0,13 = 1,18 > 0$$

$$-0,43 + 3 \times 0,25 - 2 \times 0,13 = 0,06 > 0, \quad -0,43 + 0,25 + 3 \times 0,13 = 0,21 > 0$$

Усі нерівності виконуються. Це свідчить про достовірність та адекватність результатів.

Наступним кроком згідно з алгоритмом є нормування ваг.

$$w_{1\text{норм}} = \frac{w_1}{w_1 + w_2 + w_3} = \frac{0,43}{0,43 + 0,25 + 0,13} \approx 0,53$$

$$w_{2\text{норм}} = \frac{w_2}{w_1 + w_2 + w_3} = \frac{0,25}{0,43 + 0,25 + 0,13} \approx 0,31$$

$$w_{3\text{норм}} = \frac{w_3}{w_1 + w_2 + w_3} = \frac{0,13}{0,43 + 0,25 + 0,13} \approx 0,16$$

Сума нормованих ваг повинна дорівнювати одиниці

$$w_{\text{норм}} = w_1 + w_2 + w_3 + w_n$$

$$w_{\text{норм}} = 0,53 + 0,31 + 0,16 = 1$$

Уточнене ранжування альтернатив після нормування ваг матиме такий вигляд (табл. 4).

Таблиця 4

Вагомість	$W_1=0,53$	$W_2=0,31$	$W_3=0,16$	Зважені суми рангів	Підсумкове ранжування $\{G\}$
Критерії	K_1	K_2	K_3		
A_1	3	1	1	$3 \times 0,53 + 1 \times 0,31 + 1 \times 0,16 = 2,06$	1
A_2	4	3	5	$4 \times 0,53 + 3 \times 0,31 + 5 \times 0,16 = 3,85$	4
A_3	2	2	4	$2 \times 0,53 + 2 \times 0,31 + 4 \times 0,16 = 2,32$	2
A_4	5	4	3	$5 \times 0,53 + 4 \times 0,31 + 3 \times 0,16 = 4,37$	5
A_5	1	5	2	$1 \times 0,53 + 5 \times 0,31 + 2 \times 0,16 = 2,4$	3

Розташовуємо альтернативи у порядку зменшення підсумкових рангів альтернатив. Порядок розташування не змінився, що свідчить про достовірність та адекватність результатів.

Висновки

Насправді реальне співвідношення між ранжуваннями альтернатив за підкритеріями і глобальним критерієм, а також показники їхньої відносної вагомості критеріїв, визначені за допомогою методу, відбиватимуть характер їхнього впливу. Якщо глобальний критерій справді залежить від підкритеріїв, то метод даватиме позитивні результати. У протилежному випадку (коли глобальний критерій не залежить від підкритеріїв і оцінки за ним не будуть пов'язані з однокритеріальними ранжуваннями), метод не забезпечить необхідної збіжності.

Виконання поставлених завдань допоможе розробити та побудувати модель впливу визначених параметрів на формування наукових електронних видань.

1. Піх І.В. Оптимізація моделі параметрів автоматичного форматування рядка // Поліграфія і видавнича справа. Зб. наук. праць. – Львів: УАД, 2009. – Вип. № 1 (49) – С.96–107 – (Фах.вид.). 2. Салига П. Г. Езини як вид електронних видань [Електронний ресурс] – Київський Інститут журналістики КНУ ім. Т. Шевченка, 2005. – Режим доступу: <http://journ.univ.kiev.ua/VSR/elib/saliga/ezine.pdf>. 3. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 1998. — С. 3—11. 4. Сорока К. О. Основи теорії систем і системного аналізу: Навчальний посібник – Харків : Тимченко А. М., 2005 – С. 224-226. 5. Стелак Г. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. — К., 2004. — С. 75–83. 6. Сявавко М.С. Інформаційна система “Нечіткий експерт”. Навчальний посібник. – Львів : Видавничий центр Львівського національного університету ім. І. Франка, 2007. – С. 84–88. 7. Теремко С. Соціологія: Метод експертних оцінок [Електронний ресурс] // Бібліотека он-лайн – Режим доступу: <http://www.readbookz.com/book/138/3969.html>. 8. Терехов С.А. Лекции по теории и приложениям искусственных нейронных сетей». — Электронная версия // Лаборатория Искусственных Нейронных Сетей НТО-2. — Снежинск: ВНИИТФ, 1998. — Глава 4. 9. Тоценко В.Г. Методы определения групповых многокритериальных ординальных оценок с учетом компетентности экспертов // Проблемы управления и информатики. — 2005. — № 5. — С. 84–89. 10. Федулеева Н. Электронное издание // Библиография. – 2003. – № 4. – Режим доступу: <http://www.bookresearch.ru/ebook.htm>.