

УДК 004.896

К.Л. Крупський, аспірант, м.н.с.,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Удосконалення методу опитувань експертів на основі попарних порівнянь

В статті запропоновано метод, який дозволяє уникнути протиріч в твердженнях експертів та може бути використаний в будь-якій системі, де необхідно виконати попарне порівняння показників діяльності.

Ключові слова: метод порівнянь, удосконалення, опитування експертів, рекурсивне порівняння в групах, множини.

1. Постановка проблеми

Одним з найважливіших елементів в умовах невизначеності початкової інформації для розробки інформаційної технології у вигляді системи підтримки прийняття рішень є метод опитувань експертів, який може дозволити максимально ефективно та без протиріч отримати всю необхідну інформацію [1-3]. Найважливішою проблемою, яку слід вирішувати при застосуванні попарного порівняння, є проблема протиріч у твердженнях експерта. Наприклад, при попарному порівнянні показників a , b та c експерт може вважати, що показник a більш важливий ніж b (або $a > b$), $b > c$, $c > a$.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Для ранжирування показників використовують різні методи, більшість із яких засновані на їхньому аналізі експертами. Вибір методу пов'язаний з кількістю показників у системі та наявністю інформації про нього. Наприклад, в роботі [4] розглянуто процедуру попарного порівняння показників на основі методу аналізу ієрархій. Але проблема протиріч у твердженнях експертів не розв'язується, а їх

узгодженість визначається пізніше на основі оцінки однорідності за допомогою обчислення власних чисел матриці, побудованої при попарному порівнянні показників. В роботі [5] розглянуто вплив подібної проблеми на якість прийняття рішень та необхідність вдосконалення методу опитувань експертів. Таким чином, розробка методу попарних порівнянь показників, що дозволить уникнути протиріч у твердженнях, актуальна.

Мета. Удосконалити метод опитувань експертів на основі попарних порівнянь

Матеріали і результати досліджень. В роботі пропонується такий метод, що засновується на рекурсивному порівнянні наявних елементів, розділених на групи.

Вибирається довільний показник a з вихідної множини Ω і виконуються парні порівняння з усіма іншими. За результатами порівняння Ω розбивається на три підмножини: показники, менш важливі, ніж a - L ; еквівалентні a - E ; більш важливі, ніж a - G . Далі в підмножинах L та G рекурсивно виконуються ті ж дії, доки підмножини L та G не будуть складатися з одного елемента (рис. 1)

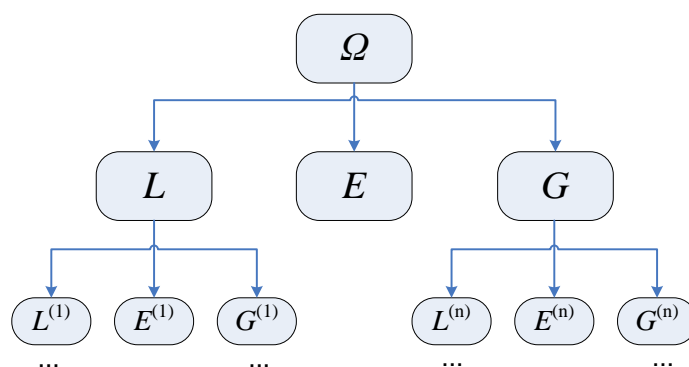


Рисунок 1 – Схема методу опитувань експертів..

Отож, метод опитувань описується наступними кроками:

1. Порівняння довільного показника a з вихідної множини Ω зі всіма показниками.

2. Розбивка за результатами порівняння початкової множини на три підмножини (L, G, E).

3. Виконання для підмножин L та G дії 1 та 2, доки підмножини L та G не будуть складатися з одного елемента. На кожному вкладеному етапі рекурсії множини L та G стають множиною Ω .

Як результат, отримуємо впорядковані за важливістю показники множини Ω .

Після цього обчислюються вагові коефіцієнти для оцінки значимості кожного показника, визначеної окремими експертами:

$$v_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{k=1}^m y_{kj}}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m} \quad (1)$$

де n - кількість експертів; m - кількість досліджуваних показників; y_{ij} - ранг, приписаний j -м експертом i -му показнику; v_{ij} - вага i -го показника в ранжировці j -го експерта.

Потім обчислюються середні значення ваг для показників, що враховують дані опитування всіх експертів:

$$V_i = \frac{\sum_{j=1}^n v_{ij}}{n}, i = \overline{1, m}, \quad (2)$$

де V_i - середня вага для i -го показника.

На основі обчислення середніх ваг будується еталонний ряд рангів (місць) показників.

Далі оцінюється узгодженість думок експертів на основі коефіцієнта конкордації:

$$W = \frac{12 * \sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{n^2 * (m^2 - m) - n * \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{k_j} (t_{ji}^2 - t_{ji})} \quad (3)$$

де $S_i = \sum_{j=1}^n y_{ij}$, $i = \overline{1, m}$ - сума рангів показника у всіх ранжировках;

$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n y_{ij}}{m}$ - середня сума рангів, отриманих одним об'єктом;

t_{ji} - кількість однакових рангів в i -й групі, уведеної j -м експертом;

k_j - число груп однакових рангів, уведених j -м експертом.

Якщо коефіцієнт конкордації менше 0.75, то для підвищення вірогідності результатів, отриманих по методу експертних оцінок, необхідно або розширення групи експертів, або включення в неї більш кваліфікованих фахівців. Якщо коефіцієнт конкордації більше або дорівнює 0.75 - погодженість у групі експертів вважається високою, і можна говорити про високу достовірність ранжировання, отриманого на основі їхніх думок.

Для визначення кваліфікації експерта виконується оцінка відповідностей між рангами, виставленими конкретному показнику, і рангами, отриманими в підсумковій еталонній ранжировці:

$$O_j = \frac{\sum_{i=1}^m |y_{ij} - V_i|}{\sum_{i=1}^m V_i}, j = \overline{1, n},$$

де O_j - оцінка кваліфікації експерта.

Аналізуючи існуючий досвід [67], в роботі використано наступну систему градації рівня кваліфікації експерта залежно від його оцінки (табл. 1).

Таблиця 1

Рівні кваліфікації експертів

№	Значення оцінки O_j	Рівень кваліфікації
1	$O_j = 0$	Експерт виставив ранги згідно з підсумковою ранжировкою
2	$O_j \in (0; 0.2]$	Високий
3	$O_j \in (0.2; 0.4]$	Середній
4	$O_j \in (0.4; 0.6]$	Нижче середнього
5	$O_j \in (0.6; 0.8]$	Низький
6	$O_j \in (0.8; 1]$	Гранично низький

Варто працювати з експертами, рівень кваліфікації яких відповідає 1-й та 2-й рядкам таблиці. Менш бажане співробітництво з експертами, чия кваліфікація оцінюється 3-й та 4-й рядками, а тим більше - 5-й та 6-й.

Висновки

Запропонований метод опитувань експертів дозволяє уникнути протиріч у твердженнях експертів та може бути використаний в будь-якій системі, де необхідно виконати попарне порівняння показників діяльності. Для одного експерта кількість необхідних порівнянь при застосуванні методу в залежності від конкретної ситуації знаходиться в діапазоні $[(n-1); n*(n-1)/2]$, де n - кількість показників для порівняння. В функціонуванні рекомендаційної системи підтримки взаємодії регіональної системи освіти та ринку праці метод використано для ранжировання компетенцій випускників, оскільки згідно із освітньо-кваліфікаційною характеристикою їх кількість перевищує 150 по кожній спеціальності, що надзвичайно ускладнює процес оцінки вкладу окремих дисциплін на їх формування. Це допоможе створити умови для виховання спеціаліста, який буде максимально конкурентоспроможним на регіональному ринку праці.

Список літератури

1. Крупський К.Л. Розробка концептуальної схеми системи підтримки прийняття рішень для управління регіональною системою освіти / Крупський К.Л./ Моделі управління в ринковій економіці. Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонНУ, ТОВ «АПЕКС», 2007р. – №10. – С. 294-297.
2. Крупський К.Л. Розробка архітектури системи підтримки прийняття рішень для регіональної освітньої системи / Крупський К.Л. / Вісник СНУ ім. В.Даля. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2008р. – №3(121). – С. 192-196.
3. Крупський К.Л. Аналіз системи управління регіональною освітою та модель функціонування ВНЗ як її елемента / Крупський К.Л., Рамазанов С.К. // Науковий інформаційний журнал «Бізнес-інформ». – Х: ВД «НЖЕК», 2009р. – №2(2). – С. 21-25.
4. Андрейчиков А.В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.// М.: «Финансы и статистика», - 2000.
5. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений / Ларичев О.И. – М.: Логос, 2000 — 296 с.

Надійшла до редакції 30.11.2012

К.Л. КРУПСКИЙ

Восточноукраинский национальный университет
имени Владимира Даля

K.L. KRUPSKIY

East-Ukrainian National University named by V. Dahl

Усовершенствование метода опроса экспертов на основе парных сравнений**Improvement of the Experts Interview Method Based on Pair Comparisons**

В статье предложен метод, позволяющий избежать противоречий во мнениях экспертов. Метод может использоваться в любой системе, где необходимо применение парных сравнений показателей деятельности.

The paper presents a method that allows avoiding conflicting views of experts. The method can be used in any system that requires the use of performance indicators pair comparisons.

Ключевые слова: метод сравнений, усовершенствование, опрос экспертов, рекурсивное сравнение в группах, множества

Keywords: method of comparisons, improvement, experts interview, recursive comparison in groups, sets