

Обробка інформації в складних організаційних системах

УДК 378.147: 621.391

С.А. Горелишев, О.Ю. Іохов, О.О. Новикова

Академія внутрішніх військ МВС України, Харків

ТЕОРЕТИКО-МНОЖИННИЙ МЕТОД ПРОФЕСІЙНОГО ВІДБОРУ

Розглянуто питання використання методів теорії нечітких множин для вирішення завдань професійного відбору. Наведені приклади опису лінгвістичних змінних для шкал, які при цьому застосовуються, та проаналізовані можливості їх експертного використання.

Ключові слова: професійний відбір, експертний метод, шкали, нечіткі множини.

Вступ

Постановка проблеми. Професійний відбір, як показує аналіз відкритих електронних та літературних джерел, зокрема [1, 7], є одним із найбільш складних завдань кадрового забезпечення, особливо в галузях людської діяльності, пов'язаних з ризиком. Такі завдання вирішуються, зазвичай, експертними методами. При цьому використовуються різноманітні технічні засоби, тести, опитувальники з різноманітними шкалами і критеріями їх застосування, різні методики обробки результатів тощо. Така різноманітність і є основним недоліком експертних методів. Це обумовлює актуальність даної публікації і мету статті – визначити можливість застосування теорії нечітких множин для вирішення завдань професійного відбору.

Виклад основного матеріалу

Вирішення завдання вибору методами теорії нечітких множин передбачає виконання процедури нечіткого виводу [2, 5, 6]. Ця процедура складається з чотирьох етапів: фаззифікації; виводу; композиції; дефаззифікації.

Перший етап полягає у визначенні для кожного з термів вхідних лінгвістичних змінних ступеню упевненості $\mu_{уп}(x)$ на ґрунті заданих чітких значень $x_{зад}$ із їх універсумів за допомогою функції належності $\mu_{ЛЗ}(x)$, що ілюструється прикладом (рис. 1).

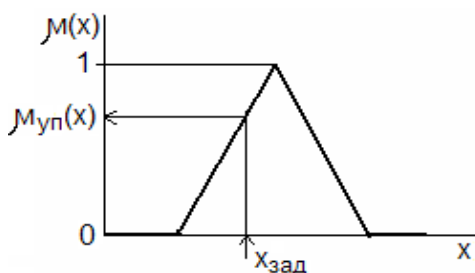


Рис. 1. Приклад фаззифікації

Етап нечіткого логічного виводу передбачає визначення на основі низки правил (нечіткої бази знань) значень істинності як максимуму (або мінімуму) зі ступенів впевненості кон'юнкції (або диз'юнкції) термів, отриманих на попередньому етапі.

На третьому етапі об'єднуються усі нечіткі множини, визначені на попередньому етапі для кожного терму кожної з вхідних ЛЗ. Формується результат – єдина нечітка множина (рис. 2).



Рис. 2. Результат композиції

Четвертий етап застосовується тоді, коли треба отримати точне значення ЛЗ, що аналізується. Пошук рішення аналогічний визначенню характеристик положення (математичного сподівання, моди, медіани) випадкових величин в теорії ймовірностей. Приклад для простішого випадку – вибору чіткого значення $x_{шук}$, відповідного максимуму результуючої функції належності, – наведений на рис. 3.

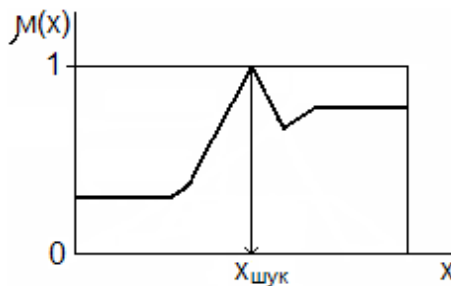


Рис. 3. Результат дефаззифікації

Описана процедура нечіткого виводу має сенс, якщо в наявності є теоретико-множинний опис використовуваних при експертному оцінюванні шкал. Такий опис можливий, якщо чітко й однозначно прописані критерії прийняття рішень – наприклад, виставлення відповідних балів.

Розглянемо декілька прикладів.

Відомо, що лінгвістична змінна – це набір

$$\langle \beta, T, X, G, M \rangle, \quad (1)$$

де β – найменування змінної;

T – множина термів (значень ЛЗ), тобто найменувань нечітких змінних, які використовуються для формалізації (задають семантику термів);

G – синтаксичне правило генерації елементів терм-множини T , тобто критерії прийняття рішень щодо кожного з термів ЛЗ;

M – семантичне правило, яке ставить у відповідність кожному терму деяку нечітку змінну на універсальній множині X – множина функцій належності для кожного з термів ЛЗ.

У табл. 1 наведено опис ЛЗ $\beta_{\text{ШХ}}$ «Експертна оцінка за шкалою Харрінгтона»[7], а на рис. 4 – графічні інтерпретації відповідних функцій належ-

ності, що формалізують терми цієї ЛЗ. Відповідні оцінки експерт виставляє для визначеної ознаки методом приписування балів. Критерії для цього (множина G опису ЛЗ) не визначені і віддаються на розсуд експерта.

Зробимо спробу опису одного з термів, вибраного навмання, у припущенні наявності лінгвістичної змінної «Чисельна шкала відношень Саати», застосовуваної у методі аналізу ієрархій [6]. Для цілочисельного значення z записане правило: слабка (ледь більш висока) значимість, коли досвід і оцінка говорять про декілька високу значимість одного об'єкта відносно іншого, однак ці міркування недостатньо переконливі.

Для наведеного прикладу можна застосувати терм T_3 типу «слабка значимість». Критерій G_3 , тобто синтаксичне правило генерації цього терму, недостатньо чіткий і однозначний: досвід і оцінка говорять про деяку високу значимість одного об'єкта відносно іншого, однак ці міркування недостатньо переконливі. Аналогічні критерії підштовхують експертів до прийняття протиречних у смисловій інтерпретації висновків.

Таблиця 1

ЛЗ $\beta_{\text{ШХ}}$ «Експертна оцінка за шкалою Харрінгтона»

Терм	Характеристична функція належності	X
$T_1 = \{\text{«Дуже низька»}\}$	$\mu_{Q_1}(x) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } 0 \leq x < 0,2; \\ 0, & \text{якщо } 0,2 \leq x \leq 1. \end{cases}$	0–0,2
$T_2 = \{\text{«Низька»}\}$	$\mu_{Q_2}(x) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } 0 \leq x < 0,2; \\ 1, & \text{якщо } 0,2 \leq x < 0,37; \\ 0, & \text{якщо } 0,37 \leq x \leq 1. \end{cases}$	0,2–0,37
$T_3 = \{\text{«Середня»}\}$	$\mu_{Q_3}(x) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } 0 \leq x < 0,37; \\ 1, & \text{якщо } 0,37 \leq x < 0,64; \\ 0, & \text{якщо } 0,64 \leq x \leq 1. \end{cases}$	0,37–0,64
$T_4 = \{\text{«Висока»}\}$	$\mu_{Q_4}(x) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } 0 \leq x < 0,64; \\ 1, & \text{якщо } 0,64 \leq x < 0,8; \\ 0, & \text{якщо } 0,8 \leq x \leq 1. \end{cases}$	0,64–0,8
$T_5 = \{\text{«Дуже висока»}\}$	$\mu_{Q_5}(x) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } 0,8 \leq x < 1; \\ 0, & \text{якщо } 0 \leq x < 0,8. \end{cases}$	0,8–1

Функції належності для термів, відповідних цілочисельним значенням, у принципі, можна записати і навести їх графічну інтерпретацію, подібно до наведених для шкали Харрінгтона. Але для симетрично-зворотних дробових значень це зробити важко й недоцільно.

Отже, можна зробити висновок, що метод аналізу ієрархій для вирішення завдань вибору засобами теорії нечітких множин непридатний.

В [3] розглянуто можливість використання чотирибальної шкали для експертного оцінювання від-

повідно до професіограми – переліку професійно значимих ознак. Опис відповідної ЛЗ $\beta_{\text{ЧШ}}$ «Експертна оцінка за чотирибальною шкалою», тобто значень β , T і M із набору (1), методами теорії нечітких множин аналогічний вище розглянутому і ускладнень не викликає.

А безперечним достоїнством такої шкали є те, що чітко визначені критерії виставлення балів (оцінок визначеної ознаки) як відповідь на запитання типу «В наявності у кандидата визначена ознака (якість)?», тобто описані значення G і X із набору (1).

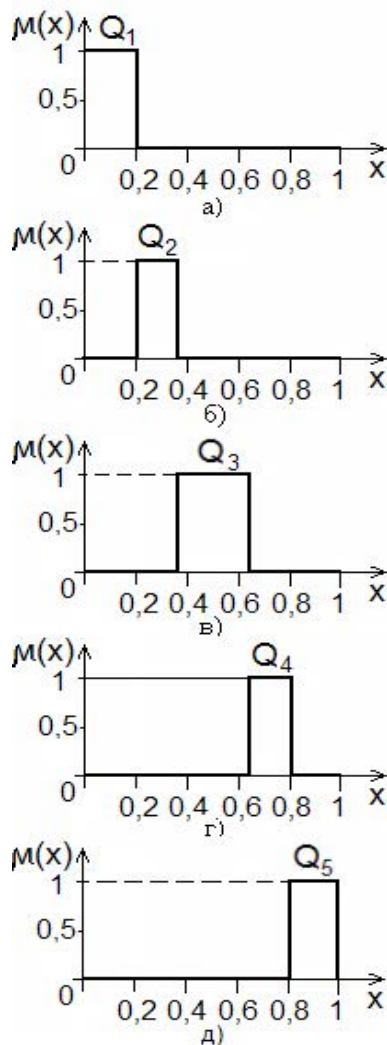


Рис. 4. Графічні інтерпретації функцій належності ЛЗ $\beta_{\text{шх}}$

Наявність опису лінгвістичної змінної $\beta_{\text{шх}}$ дозволяє використовувати методи обробки нечітких змінних для отримання чітких значень оцінок і висновків про відповідність кандидата обраній професії.

Можливість співставлення оцінок, отриманих за різними шкалами, через чотирибальні [4], забезпечує змогу використання для професійного відбору результатів оцінювання різних складових якостей

особистості кандидатів, таких як психофізіологічні, фізичні, інтелектуальні тощо.

Висновки

Розглянутий підхід до вирішення завдань професійного відбору забезпечує можливість формалізації процесу відбору за рахунок простоти застосування та ясності використовуваних критеріїв, розробку відповідного програмного виробу і, в кінцевому результаті, потрібну якість відбору, зокрема співробітників ВВ МВС України.

Список літератури

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2006. – 512 с.
2. Кандель А. Нечеткие множества, нечеткая алгебра, нечеткая статистика / А. Кандель, У.Дж. Байатт // Тр. амер. общ. инж.-радиоэлектрон. – 1978. – Т. 66, №12. – С.37-61.
3. Козлов В.С. Методика рейтингового оцінювання для експертного застосування / В.С. Козлов, В.Т. Оленченко, І.О. Юзьков // Системи управління, навігації та зв'язку. – К.: ДП «ЦНДІ навігації і управління», 2009. – Вип. 4 (12). – С. 69-74.
4. Козлов В.С. Модель подання оцінних функцій викладача / В.С. Козлов, В.Т. Оленченко, І.О. Юзьков // Системи обробки інформації. – Х.: ХУ ПС, 2009. – Вип. 6 (80). – С. 233-236.
5. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьев. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
7. Человеческий фактор. В 6-ти т. Т.1. Эргономика – комплексная научно-техническая дисциплина / Пер. с англ. Ж. Кристенсен, Д. Майстер, П. Фоули и др. – М.: Мир, 1991. – 599 с.

Надійшла до редколегії 10.02.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.О. Морозов, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків.

ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА

С.А. Горельшев, А.Ю. Иохов, А.А. Новикова

Рассмотрены вопросы использования методов теории нечетких множеств для решения задач профессионального отбора. Приведены примеры описания лингвистических переменных для шкал, которые при этом применяются, и проанализированы возможности их экспертного использования.

Ключевые слова: профессиональный отбор, экспертный метод, шкалы, нечеткие множества.

THE SET-THEORETIC METHOD OF PROFESSIONAL SELECTION

S.A. Gorelyshev, A.U. Iohov, A.A. Novikova

The questions of using the methods of the theory of fuzzy sets to meet the challenges of the professional selection. Examples of descriptions of linguistic variables for the scales, which are applied for it, and the capabilities of their expert use.

Keywords: professional selection, expert method, scale, fuzzy sets.