

УДК 519.816

В.А. Голуб<sup>1</sup>, О.М. Купріненко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗС України, Київ

<sup>2</sup>Львівський інститут Сухопутних військ

## МЕТОД ДЕФАЗИФІКАЦІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

*Запропоновано метод дефазифікації нечітких множин, який дозволяє перетворити нечіткий набір висновків в чіткий інтервал.*

*нечітка множина, дефазифікація, чіткий інтервал*

### Постановка проблеми

Теорія нечітких множин широко застосовується в задачах проектування, управління та обробки інформації [1, 2]. Вона дозволяє описувати нечіткі поняття й знання, оперувати цими знаннями та робити нечіткі висновки.

В будь-якому випадку нечіткий висновок здійснюється за чотири етапи [3].

1. Введення нечіткості – фазифікація.
2. Логічний висновок.
3. Композиція.
4. Приведення до чіткості – дефазифікація.

Незважаючи на те, що існує велика кількість методів дефазифікації [3, 4], в деяких задачах, пов'язаних, наприклад, з вибором раціонального типорозмірного ряду виробів, виникає необхідність перетворення нечіткого набору висновків не в чітке число, а в чіткий інтервал.

В даній статті пропонується саме такий метод.

### Основний матеріал

Нехай нечіткий набір висновків, представлений нечіткою підмножиною (заштрихована область на рис. 1), необхідно перетворити в чіткий інтервал.

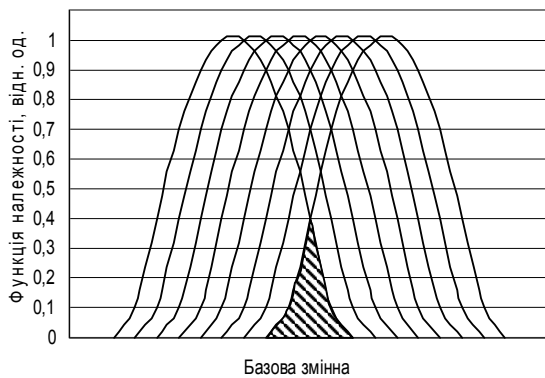


Рис. 1. Нечітка підмножина, яка визначена операцією перетину функцій належності нечітких множин

Метод полягає в наступному:

1. Визначення площі отриманої нечіткої підмножини.

В представленому на рис. 1 випадку зазначена площа визначається за формулою:

$$S = \int_0^{\infty} \mu_D dx,$$

де  $\mu_D(x)$  – функція належності нечіткої підмножини;  $x$  – змінна інтегрування (базова змінна).

2. Представлення отриманої площі у вигляді прямокутника або трикутника, висота якого дорівнює висоті нечіткої підмножини – максимальному значенню її функції належності (рис. 2).

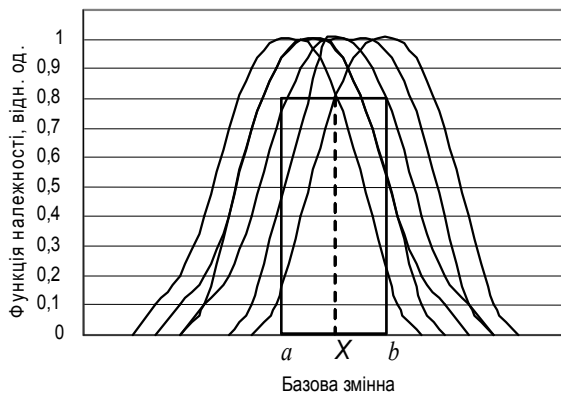


Рис. 2. Представлення площі нечіткої підмножини у вигляді прямокутника

3. Визначення чіткого інтервалу (основи отриманої фігури) – інтервалу  $[a, b]$  за формулою:

для прямокутника:

$$a = X - \frac{S}{2 \cdot \sup \mu_D};$$

$$b = X + \frac{S}{2 \cdot \sup \mu_D};$$

для трикутника:

$$a = X - \frac{S}{\sup \mu_D};$$

$$b = X + \frac{S}{\sup \mu_D};$$

де  $X$  – абсциса вершини функції належності нечіткої підмножини;  $S$  – площа нечіткої підмножини;  $\sup \mu_D$  – висота нечіткої підмножини.

Вибір отриманих виразів для визначення чіткого інтервалу здійснюється виходячи з завдань дослідження.

Також при визначенні інтервалів може використовуватись не висота нечіткої підмножини  $\sup \mu_D$ , а задане значення максимального рівня належності, однакове для декількох груп функцій належності нечітких множин.

## Висновок

Простота реалізації дозволяє використовувати запропонований метод також в тих випадках, коли функції належності нечітких множин відрізняються за своїм виглядом від представлених вище.

## Список літератури

1. *Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения / Под ред. Р.Р. Ягера.* – М.: Радио и связь, 1986. – 408 с.
2. *Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А. Поспелова.* – М.: Наука, 1986. – 312 с.
3. *Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети.* – М.: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2001. – 224 с.
4. *Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети.* – Винница: УНИВЕРСУМ, 1999. – 320 с.

Надійшла до редколегії 19.01.2007

**Рецензент:** д-р техн. наук, доцент В.М. Корольов, Львівський інститут Сухопутних військ, Львів.