

3.1. Нечіткі числа. *Нечіткі числа* – нечіткі змінні, визначені на числовій осі, тобто нечітке число визначається як нечітка множина A на множині дійсних чисел R з функцією належності $\mu_A(x) \in [0,1]$, де x – дійсне число, тобто $x \in R$

Нечітке число A *нормальне*, якщо:

$$\max_x \mu_A(x) = 1. \quad (3.2)$$

Опукле, якщо для будь-кого $x \leq y \leq z$ виконується:

$$\mu_A(x) \geq \mu_A(y) \wedge \mu_A(z). \quad (3.3)$$

Множина α -рівня нечіткого числа A визначається як:

$$A_\alpha = \{x / \mu_A(x) \geq \alpha\}. \quad (3.4)$$

Підмножина $S_A \subset R$ називається носієм нечіткого числа A , якщо:

$$S_A = \{x / \mu_A(x) > 0\}. \quad (3.5)$$

Нечітке число A *унімодальне*, якщо умова $\mu_A(x) = 1$, справедлива тільки для однієї точки дійсної осі.

Опукле нечітке число A називається *нечітким нулем*, якщо:

$$\mu_A(0) = \sup_x (\mu_A(x)). \quad (3.6)$$

Нечітке число A *позитивне*, якщо: $\forall x \in S_A, x > 0$ і *негативне*, якщо: $\forall x \in S_A, x < 0$.

3.2. Операції над нечіткими числами. Розширені бінарні арифметичні операції (додавання, множення та інші) для нечітких чисел визначаються через відповідні операції для чітких чисел з використанням принципу узагальнення.

Нехай A і B – нечіткі числа, і “*” – нечітка операція, відповідна операції алгебри “*” над звичайними числами. Тоді, використовуючи тут і надалі позначення “ \vee ” замість *max* і “ \wedge ” замість *min*, можна записати:

$$C = A \tilde{*} B - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=X*Y} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.7)$$

Звідси:

$$C = A \tilde{+} B - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=X+Y} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.8)$$

$$C = A \tilde{-} B - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=X-Y} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.9)$$

$$C = A \tilde{\cdot} B - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=X \cdot Y} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.10)$$

$$C = A \tilde{:} B - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=X \div Y} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.11)$$

$$C = \tilde{\max}(A, B) - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=\max(XY)} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.12)$$

$$C = \tilde{\min}(A, B) - \mu_C(z) = \bigvee_{Z=\min(XY)} (\mu_A(x) \wedge \mu_B(y)). \quad (3.13)$$