

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

88

**International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April – May, 2022

Part 2

Kyiv, NUFT, 2022

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

88

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2022

4. Поняття нечітких множин

Вікторія Кльоц, Петро Зінкевич, Олексій Зінкевич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Починаючи розв'язувати будь-яку задачу, насамперед визначають множину об'єктів, які розглядатимуться. Поняття множин використовується у багатьох математичних теоріях.

Матеріали і методи. Поняття "нечітка множина" ("fuzzy set") вперше з'явилося в 1965, коли професор Лотфі А. Заде з університету в Барклей, USA опублікував статтю під назвою "Fuzzy sets".

Результати. Нечітка підмножина відрізняється від звичайної (чіткої) тим, що для елементів x з X немає однозначної відповіді "ні" відносно деякої властивості R . Наприклад, непросто визначити набір стиглих яблук. Ми розуміємо, що яблука дозрівають поступово і саме поняття набору стиглих яблук, таким чином, не є чітким (розпливчастим).

У зв'язку з цим, нечітка підмножина A універсальної множини X визначається як множина впорядкованої пари $A = \{x, \mu_A(x)\}$, де $x \in X$ а $\mu_A(x)$ – функція приналежності. При цьому $\mu_A(x) \in [0;1]$. Функція приналежності вказує ступінь (кількісну міру) належності елемента x до підмножини A . Якщо X є універсальною множиною з скінченним числом елементів, то нечітку множину A можна представити у вигляді $A = \sum_{i=1}^n \mu_A(x_i)/x_i$. Якщо X є нескінченною множиною, то A записують у вигляді інтегралу. Під знаком суми та інтеграла розуміють об'єднання, яке розповсюджується на усі елементи x_i множини X .

Приклад. Побудувати графік функції приналежності $\mu_A(t)$ множини моментів часу доби, які відповідають поняттю "день" на множині часу від 0 до 24 години (рис. 1).

Розв'язання. Під поняттям "день" умовно розумітимемо світлі години доби. Будемо вважати, що день починається о восьмій годині й закінчується десь о вісімнадцятій. Природно, що між восьмою і вісімнадцятою годинами величина $\mu_A(t) = 1$. Вважатимемо також, що ніч починається десь о двадцятій і закінчується о шостій годині. Іншими словами, на часових інтервалах від 0 до 6 та від 20 до 24 годин $\mu_A(t) = 0$. З шостої ж до восьмої години та з вісімнадцятої до двадцятої значення функції належності кожного з моментів множини "день" лежатимуть в інтервалі $0 \leq \mu_A(t) \leq 1$.

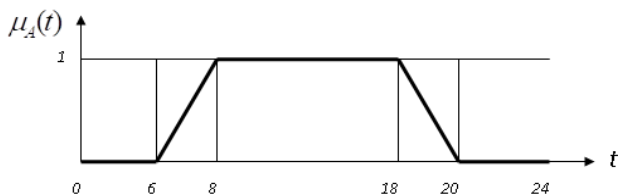


Рис. 1 – Функція належності моментів часу доби нечіткій множині "день"

Таку «характеристичну функцію», яка залежить від експертної оцінки, називають функцією приналежності, а саму множину, для якої цю функцію визначають – нечіткою множиною.

Висновки. Для побудови функцій приналежності можна використати метод, що базується на статистичній обробці думок групи експертів. Функції приналежності також зручно задавати в параметричній формі. Найбільшу популярність отримали трикутна, трапецевидна, гаусова, сигмоїдальна та Пі-подібна функції приналежності.