

1.3. Методи побудови функцій належності нечітких множин. У приведених вище прикладах використані *прямі* методи, коли експерт або просто задає для кожного $x \in E$ значення $\mu_A(x)$, або визначає функцію сумісності. Як правило, прямі методи задання функції належності використовуються для вимірних понять, таких як швидкість, час, відстань, тиск, температура і т.д., або коли виділяються полярні значення.

У багатьох задачах при характеристиці об'єкту можна виділити набір ознак і для кожного з них визначити полярні значення, відповідні значенням функції належності.

Наприклад, в задачі розпізнавання осіб можна виділити декілька шкал (табл. 1.1.).

Таблиця 1.1. Шкали в задачі розпізнавання осіб

№ п/п	Параметр	0	1
X_1	Висота лоба	Низький	Високий
X_2	Профіль носа	Курносий	Горбатий
X_3	Довжина носа	Короткий	Довгий
X_4	Розріз очей	Вузькі	Широкі
X_5	Колір очей	Світлі	Темні
X_6	Форма підборіддя	Гостре	Квадратне
X_7	Товщина губ	Тонкі	Товсті
X_8	Колір обличчя	Темне	Світле
X_9	Форма обличчя	Овальне	Квадратне

Для конкретної особи A експерт, виходячи з приведеної шкали, задає $\mu_A(x) \in [0, 1]$, формуючи векторну функцію належності $\{\mu_A(x_1), \mu_A(x_2), \dots, \mu_A(x_9)\}$.

При прямих методах використовуються також групові прямі методи, коли, наприклад, групі експертів пред'являють конкретну особу і кожний повинен дати одну з двох відповідей: «ця людина лиса» або «ця людина не лиса», тоді кількість ствердних відповідей, ділена на загальне число експертів, дає значення $\mu_{\text{Лисий}}$ (даної особи). (У даному прикладі можна діяти через функцію сумісності, але тоді доведеться рахувати число волосинок на голові у кожної з пред'явлених експерту осіб.)

Непрямі методи визначення значень функції належності використовуються у випадках, коли немає елементарних вимірних властивостей, через які визначається нечітка множина, що цікавить нас. Як правило, це методи попарних порівнянь. Якби значення функцій належності були нам відомі, наприклад, $\mu_A(x_i) = w_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, то попарні порівняння можна було б представити матрицею відношень $A = \{a_{ij}\}$, де $a_{ij} = w_i / w_j$ (операція розподілу).

На практиці експерт сам формує матрицю A , при цьому передбачається, що діагональні елементи рівні 1, а для елементів симетричних щодо діагоналі $a_{ij} = 1/a_{ji}$, тобто якщо один елемент оцінюється в a раз сильніше, ніж інший,

то цей останній повинен бути в $1/a$ раз сильніше, ніж перший. У загальному випадку задача зводиться до пошуку вектора w , що задовольняє рівнянню вигляду $Aw = \lambda_{\max} \cdot w$, де λ_{\max} – найбільше власне значення матриці A . Оскільки матриця A позитивна за побудовою, рішення даної задачі існує і є позитивним.

Можна відзначити ще два підходи:

- *використання типових форм* кривих для задання функцій належності, із уточненням їх параметрів відповідно до даних експерименту;
- *використання відносних частот* за даними експеримента як значення належності.