

## ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ НЕЧЕТКИХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Раскин Л.Г., Карпенко В.В., Иванчихин Ю.В.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

Общая задача математического программирования с нечетко заданными параметрами формулируется следующим образом: найти набор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , максимизирующий целевую функцию

$$f(X, a_1, a_2, \dots, a_q) \quad (1)$$

и удовлетворяющий ограничениям

$$\Psi_j(X, b_{1j}, b_{2j}, \dots, b_{pj}) \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

где параметры  $a_k, k = 1, 2, \dots, q$ , и  $b_{ij}, i = 1, 2, \dots, p, j = 1, 2, \dots, n$  - нечеткие числа с функциями принадлежности, соответственно равными

$$k_k(a_k), k = 1, 2, \dots, q, v_{ij}(b_{ij}), i = 1, 2, \dots, p, j = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

Стандартный подход [1] к решению этой задачи состоит в том, что задача (1)-(2) сводится к следующей четкой задаче математического программирования: найти наборы  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $A = (a_1, a_2, \dots, a_q)$ ,  $B = (b_{ij})$ , максимизирующие (1), удовлетворяющие ограничениям (3) и, кроме того, ограничениям

$$k_k(a_k) \geq \alpha, \quad k = 1, 2, \dots, q, \quad (4)$$

$$v_{ij}(b_{ij}) \geq \alpha, \quad i = 1, 2, \dots, p, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

где  $\alpha$  - некоторым образом выбранное значение функций принадлежности параметров задачи.

Недостатки этого метода решения задачи хорошо известны [2]. Принципиально другой подход состоит в следующем. Сформируем четкую целевую функцию, положив в  $\mu(f(x))$  значения всех нечетких параметров равными их модальным значениям. Решим получающуюся при этом обычную задачу математического программирования. Пусть  $X^{(0)}$  - решение этой задачи. Поставим теперь задачу отыскания набора  $X$ , минимизирующего

$$J(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \mu(f(x)) dx + (X - X^{(0)})^T (X - X^{(0)}). \quad (6)$$

Таким образом, предложена процедура, обеспечивающая корректный переход от задачи математического программирования с нечетко заданными параметрами к четкой задаче, решаемой известными методами.

### Литература:

1. Негойце К. Применение теории систем к проблемам управления: пер. с англ. / К. Негойце. - М.: МИР, 1981. - 219с.
2. Раскин Л.Г. Нечеткая математика: моногр. / Л.Г. Раскин, О.В. Серая. -Х.: Парус, 2008. -352с.