

## ОБ ОДНОЙ ОШИБКЕ В ДИССОЦИАТИВНО-ШАГОВОМ МЕТОДЕ ОПТИМИЗАЦИИ

В.М. КАГАН, В.П. ЩЕРБАКОВ

(Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности,  
Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Более тридцати лет назад в учебные планы технологических специальностей вузов текстильного профиля введена учебная дисциплина "Методы и средства исследований". В этом курсе наряду с другими методами излагаются статистические

методы планирования экстремальных экспериментов.

В результате активного эксперимента получают многомерные полиномиальные модели второго порядка:

$$F(X) = b_0 + \sum_{j=1}^n b_j x_j + \sum_{j=1}^n b_{jj} x_j^2 + \sum_{j \neq i}^n b_{ji} x_j x_i. \quad (1)$$

Допустимая область функции  $F(X)$  представляет собой гиперкуб  $-1 \leq x_i \leq +1$ .

В следующем курсе "Оптимизация технологических процессов" исследование свойств методов поиска экстремума часто проводится применительно к задачам оптимизации квадратичной функции (1). В [1] предложен диссоциативно-шаговый метод поиска оптимума. Однако в некоторых случаях этот метод может привести к неверным результатам. Покажем это на численном примере.

Найдем с помощью данного метода максимум функции:

$$F = -6x_1^2 - 10x_1x_2 - 7x_2^2 + x_1 + x_2. \quad (2)$$

Выпишем две квазиодномерные модели:

$$W_1 = x_1 - 6x_1^2 - 10x_1x_2, \quad (3)$$

$$W_2 = x_2 - 7x_2^2 - 10x_1x_2. \quad (4)$$

Обе модели удовлетворяют условию (2.25) [1, с. 113]:

$$|b_i| + \sum |b_{ij}| \leq 2|b_{ii}|.$$

В этом случае  $x_i$  равен экстремальному

значению. Из (3) находим

$$x_{1\text{ext}} = \frac{1-10x_2}{12}. \quad (5)$$

$$W_{2/1} = x_2 - 7x_2^2 - 10 \frac{1-10x_2}{12} x_2 = \frac{1}{6}x_2 + \frac{4}{3}x_2^2.$$

Отсюда видно, что  $x_{2\text{opt}} = 1$ . Из (5) получаем значение  $x_{1\text{opt}} = -0,75$  и функция  $F_{\text{max}} = -2,625$ .

Мы бы могли начать с модели  $W_2$ . В этом случае найдем

$$W_{1/2} = x_1 - 6x_1^2 - 10 \frac{1-10x_1}{14} x_1 = \frac{2}{7}x_1 + \frac{8}{7}x_1^2.$$

Отсюда видно, что  $x_{1\text{opt}} = 1$ . Из (5) получаем значение  $x_{2\text{opt}} = -9/14$  и функция  $F_{\text{max}} = -2,107$ , то есть в данном случае результат зависит от последовательности действий.

Однако оба результата ошибочны. Действительно, стационарная точка функции  $F(0,0588; 0,0294)$  является допустимой. Критерий Сильвестра показывает, что в этой точке достигается максимум функции и он равен 0,044.

На этой ошибке, допущенной авторами диссоциативно-шагового метода, можно было бы не останавливаться, если бы этот метод не был изложен в учебнике для текстильных вузов [2]. Преподавателям, чи-

В соответствии с алгоритмом подставим полученное выражение в модель (4):

$$x_{2\text{ext}} = \frac{1-10x_1}{14}. \quad (6)$$

Подставим полученное выражение в модель (3):

тающим курс "Оптимизация технологических процессов", необходимо учитывать наличие указанной ошибки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вознесенский В.А., Ковальчук А.Ф. Принятие решений по статистическим моделям. – М.: Статистика, 1978.
2. Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А. Оптимизация механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов МГТУ им. А.Н. Косыгина. Поступила 28.05.03.