

Кулян Віктор Романович, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: v.kulyan@gmail.com

Рутицька Владислава Валеріївна, кандидат технічних наук
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: vlarut@gmail.com

Юнькова Олена Олександрівна, кандидат фіз.-мат. наук., доцент
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
e-mail: olenaunkova@gmail.com

ПРО ПОБУДОВУ ДОПУСТИМОЇ МНОЖИНИ ПАРАМЕТРІВ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

Кулян В.Р., Рутицька В.В., Юнькова О.О.

Вектор параметрів математичної моделі [1]

$$\dot{r}_i = \frac{dr_i}{dt} = f(r_i, t, \alpha), \quad r_i(t_0) = r_0 \quad (1)$$

розглянемо у вигляді $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2)$ за умови $x(t_0) = x_0$ при $t \in [t_0, t_1]$. Виберемо точку α_0 у просторі параметрів $\alpha_0 = (\alpha_{0_1}, \alpha_{0_2})$ і нехай це значення буде розв'язком задачі параметричної ідентифікації моделі (1). Навколо α_0 опишемо коло одиничного радіуса

$$(\alpha_1 - \alpha_{0_1})^2 + (\alpha_2 - \alpha_{0_2})^2 = 1.$$

Поділимо цю лінію на n частин, причому значення n вибиратимемо залежно від точності отриманого розв'язку задачі з побудови гарантованої множинної оцінки параметрів. Розглянемо довільну точку $\alpha_k = (\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})$ і проведемо дотичну до кола у цій точці. Рівнянням її буде

$$F'_{\alpha_1}(\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})(\alpha_1 - \alpha_{k_1}) = F'_{\alpha_2}(\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})(\alpha_2 - \alpha_{k_2}).$$

Нормаль до дотичної у цій точці матиме вигляд

$$F'_{\alpha_1}(\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})(\alpha_2 - \alpha_{k_2}) = F'_{\alpha_2}(\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})(\alpha_1 - \alpha_{k_1}).$$

Нові значення параметрів α , які задовольняють умовам програмного функціонування системи, будемо шукати на нормалі. Положення координати α_2 знайдемо, змінивши положення координати α_1

$$\alpha_{1_N} = \alpha_1 + \delta\alpha_1, \quad \delta > 0.$$
$$\alpha_{2_N} = \frac{F'_{\alpha_2}(\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})(\alpha_1 + \delta\alpha_1 - \alpha_{k_1})}{F'_{\alpha_1}(\alpha_{k_1}, \alpha_{k_2})} + \alpha_{k_2}.$$

Отже, отримано нове положення значення параметра $\alpha_N \in A$, де A – обмежена замкнута множина параметрів математичної моделі $\alpha_N = (\alpha_{1_N}, \alpha_{2_N})$. Критерії якості для перевірки належності параметра допустимій множині мають забезпечувати виконання заданих якісних характеристик траєкторії моделі.

Наведена вище процедура реалізує рух параметра α вздовж нормалі в той або інший бік до тих пір, доки виконується один із вибраних критеріїв. Виконавши такі кроки для кожної із визначених раніше точок, отримаємо нове положення точок α у просторі параметрів математичної моделі.

1.Гарашенко Ф.Г., Кулян В.Р., Рутицькая В.В. Качественный анализ математических моделей инвестиционного менеджмента// Кибернетика и вычислительная техника. – 2005. – 148. – с. 279-285.