

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Назаренко Л.Д., *доцент*; Шевченко А.С., *студентка*

Моделювання процесів керування має на меті, використовуючи показники статистичної звітності досліджуваної системи, оцінювати параметри її функціонування та визначати засоби оперативного реагування.

Математична модель являє собою стохастичну, лінійну, дискретну, стаціонарну модель з простором станів [1]:

$$\begin{cases} \bar{x}(k+1) = A\bar{x}(k) + Bu(k) + \xi_1(k), \\ y(k) = Cx(k) + \xi_2(k), \end{cases}$$

де $\bar{x}(k)$ вектор стану, $u(k)$ – вхід, $y(k)$ – вихід системи. Невизначеність характеризується векторами $\xi_1(k), \xi_2(k)$ гаусівського білого шуму з характеристиками $M\xi_1(k) = 0, M\xi_2(k) = 0, M\xi_1(k)\xi_2(l) = 0, M\xi_1(k)\xi_1^*(k) = R_1(k), M\xi_1(k)\xi_2^*(k) = R_2(k)$. Модель є системою різницевих рівнянь, що завжди має розв'язок за відомого вектора початкового стану.

Керування визначається як вхід $u(k) = P\hat{x}(k)$. Воно забезпечує асимптотичну стійкість системи і визначається як модальне керування за розподілом Баттерворта. Оцінка станів системи здійснюється за алгоритмом фільтра Калмана [2]:

$$\hat{x}(k+1) = A(k)\hat{x}(k) + H(k+1)(y(k+1) - C(k+1)A(k)\hat{x}(k)),$$

де $H(k) = Q(k)C^*(k)(C(k)Q(k)C^*(k) + R_2(k))^{-1}, \Gamma(k) = Q(k) - H(k)C(k)Q(k), Q(k+1) = A(k)\Gamma(k)A^*(k) + D_1(k)R_1(k)D_1^*(k)$.

Комп'ютерна модель побудована засобами програмування комп'ютерного пакета Maple 7, оскільки вони якнайкраще реалізують складний математичний апарат побудованих алгоритмів.

1. Емельянов В.Ю., Методы моделирования стохастических систем управления (СПб.: 2004).
2. Любчак В.О., Назаренко Л.Д., Основи математичної теорії систем (Суми: СумДУ: 2008).