Секция «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Асимптотическая устойчивость решений разностных уравнений с периодическими коэффициентами с запаздывающим аргументом

Научный руководитель – Демиденко Геннадий Владимирович

Baldanov Damdin Shoiginimaevich

Студент (магистр)

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия

E-mail: 05damdin@mail.ru

В настоящей работе рассматривается вопрос об асимптотической устойчивости нулевого решения системы разностных уравнений

$$x_{n+1} = A(n)x_n + B_j(n)x_{n-\tau(n)}, \qquad n = 0, 1, \dots . \tag{1}$$

где

$$B_j(n) = \begin{cases} B(n) & \text{при} \quad \tau(n) = j \\ 0 & \text{при} \quad \tau(n) \neq j \end{cases},$$

$A(n)$, $B(n)$ - N-периодические матрицы размера $m \times m$. Мы будем предполагать, что запаздывающий аргумент ограничен $1 \le \tau(n) \le \tau < \infty$.

Имеет место следующий результат.

Теорема. *Предположим, что существуют эрмитовы положительно определенные матрицы $H(n)$, K_j, $j = 0, 1, \dots, \tau$, такие, что $\Delta_j = K_{j-1} - K_j > 0$, $j = 1, \dots, \tau$, и составные матрицы*

$$C(n) = -\begin{pmatrix} C_{11}(n) & A^*(n)H(n+1)B_1(n) & \dots & A^*(n)H(n+1)B_\tau(n) \\ B_1^*(n)H(n+1)A(n) & C_{22}(n) & \dots & B_1^*(n)H(n+1)B_\tau(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_\tau^*(n)H(n+1)A(n) & B_\tau^*(n)H(n+1)B_1(n) & \dots & C_{\tau\tau}(n) \end{pmatrix},$$

где

$$C_{11}(n) = A^*(n)H(n+1)A(n) - H(n) + K_0,$$

$$C_{jj}(n) = B_j^*(n)H(n+1)B_j(n) - \frac{1}{2}\Delta_j, \quad j = 2, \dots, \tau - 1,$$

$$C_{\tau\tau}(n) = B_\tau^*(n)H(n+1)B_\tau(n) - K_\tau,$$

также положительно определены. Тогда нулевое решение системы (1) асимптотически устойчиво.

Источники и литература

1) Демиденко Г.В., Балданов Д.Ш. Об асимптотической устойчивости решений разностных уравнений с запаздыванием // Вестник НГУ. Серия: Математика, механика, информатика. 2015. Т.15, No4. С. 50-62.