Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ
имени В.М. Матросова
Сибирского отделения Российской академии наук

ЛЯПУНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

30 ноября – 2 декабря 2015 года

Материалы конференции

Иркутск – 2015

РОБАСТНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

А.Д. Кононов
Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН
my_official@rambler.ru

Рассматривается система дифференциально-алгебраических уравнений

$$Ax'(t) + Bx(t) = 0, \qquad t \in T = [0,+\infty), \tag{1}$$

где A и B – матрицы размеров $(n \times n)$, $x(t)$ – искомая n-мерная вектор-функция. Предполагается, что матричный пучок $\lambda A + B$ регулярен и $\det A = 0$.

В сделанных предположениях существует оператор

$$R = R_0(t) + R_1(t)\frac{d}{dt} + \cdots + R_r\left(\frac{d}{dt}\right)^r,$$

действие которого на систему (1) преобразует ее к виду

$$\begin{matrix} y'_1(t) + J_1 y_1(t) = 0, \\ y_2(t) + J_2 y_1(t) = 0, \end{matrix} \quad t \in T, \tag{2}$$

где colon $(y_1(t), y_2(t)) = Qx(t)$, Q – матрица перестановок строк, $\begin{pmatrix} J_1 \\ J_2 \end{pmatrix} = R_0 BQ.$ При этом оператор R имеет левый обратный, а системы (1) и (2) эквивалентны в смысле решений.

На основании результатов, полученных в книге [1] для линейных стационарных систем, разрешенных относительно производной искомой вектор-функции, исследуется вопрос о робастной устойчивости системы

$$Ax'(t) + (B + \Delta)x(t) = 0, \quad t \in T. \tag{3}$$

В предположении, что система (1) устойчива в смысле Ляпунова, найдены условия на матрицу Δ, при которых система (3) также будет устойчива. Анализ проводится в условиях, обеспечивающих робастную устойчивость системы

$$\begin{matrix} y_1(t) + (J_1 + \Delta_1(t))y_1(t) = 0, \\ y_2(t) + (J_2 + \Delta_2(t))y_1(t) = 0, \end{matrix}$$

где $\begin{pmatrix} \Delta_1 \\ \Delta_2 \end{pmatrix} = R_0 \Delta Q.$

1. Поляк Б.Т., Щербаков П.С. Робастная устойчивость и управление. М.: Наука, 2002.