О РОБАСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НЕЙТРАЛЬНОГО ТИПА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Т.К. Ыскак

Рассмотрим систему дифференциальных уравнений нейтрального типа с распределенным запаздыванием

$$\frac{d}{dt}(y(t)+Dy(t-\tau))=A(t)y(t)+\int\limits_{t-\tau}^{t}B(t,t-s)y(s)\,ds,\quad t>0, \tag{1}$$

где $\tau>0$ – запаздывание, D – постоянная квадратная матрица, $A(t)$ – квадратная матрица с непрерывными T-периодическими элементами, $B(t,\xi)$ – квадратная матрица с непрерывными элементами, T-периодическими по первой переменной, т.е. $B(t,\xi)\equiv B(t+T,\xi)$. Наряду с системой (1) рассмотрим возмущенную систему

$$\frac{d}{dt}(y(t)+(D+D_1)y(t-\tau))=(A(t)+A_1(t))y(t)+\int\limits_{t-\tau}^{t}(B(t,t-s)+B_1(t,t-s))y(s)\,ds. \tag{2}$$

Цель работы заключается в исследовании устойчивости нулевого решения системы (1), нахождении условий на матрицы возмущений D_1, $A_1(t)$ и $B_1(t,\xi)$, при которых сохраняется устойчивость возмущенной системы (2), а также в получении оценок решений систем (1) и (2), которые характеризует скорость убывания при $t\to\to\infty$.

При исследовании устойчивости нулевого решения использована модификация функционала Ляпунова–Красовского, введенная в [1, 2]:

$$V(t,y)=\langle H(t)(y(t)+Dy(t-\tau)),(y(t)+Dy(t-\tau))\rangle$$
$$+\int\limits_{0}^{\tau}\int\limits_{t-\eta}^{t}\langle K(t-s)y(s),y(s)\rangle\,dsd\eta+\int\limits_{t-\tau}^{t}\langle M(t-s)y(s),y(s)\rangle\,ds.$$

В работах [1, 2] исследован случай дифференциальных уравнений нейтрального типа с сосредоточенным запаздыванием. В [3] рассмотрена система (1) в случае $D=0$.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 18-31-00408).

Литература

1. Demidenko G. V. *Stability of solutions to linear differential equations of neutral type* // J. Anal. Appl. 2009. V. 7. № 3. P. 119–130.

2. Демиденко Г. В., Матвеева И. И. *Об оценках решений систем дифференциальных уравнений нейтрального типа с периодическими коэффициентами* // Сиб. мат. журн. 2014. Т. 55. № 5. С. 1059–1077.

3. Yskak T. *Stability of solutions to systems of differential equations with distributed delay* // Funct. Differ. Equat. 2018. V. 25. № 1–2. P. 97–108.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/