

Секция «Математика и механика»

Об устойчивости решений уравнений нейтрального типа с переменным запаздыванием

Скворцова Мария Александровна

Аспирант

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: sm-18-nsu@yandex.ru

Настоящая работа посвящена исследованию асимптотической устойчивости нулевого решения системы дифференциальных уравнений нейтрального типа

$$\frac{d}{dt}(y(t) + Dy(t - \tau(t))) = Ay(t) + By(t - \tau(t)) + F(t, y(t), y(t - \tau(t))), \quad t > 0. \quad (1)$$

Здесь A, B, D — вещественные постоянные матрицы, $F(t, 0, 0) = 0$, $\tau(t) > 0$. В случае, когда $\tau(t) \equiv \tau = \text{const}$, $F(t, u, v) \equiv 0$, условия асимптотической устойчивости хорошо известны (см., например, [2]). Результаты формулируются в терминах принадлежности корней квазимногочленов левой полуплоскости или в виде матричных неравенств. Однако методы получения оценок скорости убывания решений без использования расположения корней квазимногочленов были предложены только в последние годы (см., например, [1, 3, 4]). Методы основаны на использовании различных модификаций функционалов Ляпунова – Красовского. В настоящей работе, используя аналог функционала, введенного в [1], указаны достаточные условия асимптотической устойчивости нулевого решения системы (1), получены оценки областей притяжения нулевого решения и оценки решений, характеризующие скорость убывания на бесконечности.

Литература

1. Демиденко Г.В., Матвеева И.И. Асимптотические свойства решений дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом // Вестник НГУ. Серия: математика, механика, информатика. 2005. Т. 5, вып. 3. С. 20-28.
2. Хейл Дж. Теория функционально-дифференциальных уравнений. М.: Мир, 1984.
3. Хусаинов Д.Я., Иванов А.Ф., Кожаметов А.Т. Оценки сходимости решений линейных стационарных систем дифференциально-разностных уравнений с постоянным запаздыванием // Дифференц. уравнения. 2005. Т. 41, № 8. С.1137-1140.
4. Kharitonov V.L., Hinrichsen D. Exponential estimates for time delay systems // Systems Control Lett. 2004. V. 53, no. 5. P. 395-405.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность профессору Г.В. Демиденко за постановку задачи и полезные замечания. Работа выполнена при поддержке ФЦП "Научные и научно - педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 гг. (соглашение № 14.В37.21.0355), Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта № 12-01-31030) и Сибирского отделения Российской академии наук (междисциплинарный проект № 80).