

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЦЕНТРА НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Лискина Е.Ю.

Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина
Физико-математический ф-т, каф. Математического анализа
Россия, 390000, г. Рязань, ул. Свободы, д. 46, к. 72
Тел.: (4912)28-05-88
E-mail: e.liskina@rsu.edu.ru, katelis@yandex.ru

Исследование проблемы различения центра и фокуса у автономных нелинейных систем дифференциальных уравнений второго порядка, матрица линейного приближения которых имеет пару чисто мнимых собственных значений, требует привлечения нелинейных членов правой части. Несмотря на предложенные методы ее решения, до настоящего времени проблема является актуальной.

Рассматривается система дифференциальных уравнений:

$$\dot{x} = Ax + f(x), \quad (1)$$

где $x \in \mathbf{R}^2$, \mathbf{R}^2 – двумерное вещественное векторное пространство, A – постоянная 2×2 -матрица, имеющая пару чисто мнимых собственных значений $\lambda_{1,2} = \pm \omega i$ ($\omega > 0$); $f(x)$ – вектор-функция, компонентами которой являются формы порядка $k \geq 2$ относительно компонент вектора x ($k \in \mathbf{N}$, нечетное). Множество $\Omega(\varepsilon_0)$ задано соотношением: $\Omega(\varepsilon_0) = \{x \in \mathbf{R}^2, \|x\| \leq \varepsilon_0\}$, $\|x\| = \max_{i=1,2} \{|x_i|\}$. Система (1) на множестве $\Omega(\varepsilon_0)$ удовлетворяет условиям существования, единственности и непрерывной зависимости решения от начальных данных.

В предлагаемой работе для системы дифференциальных уравнений вида (1) получены достаточные условия существования центра в окрестности нулевого состояния равновесия. Доказательство опирается на принцип неподвижной точки нелинейного оператора.