

НЕЛОКАЛЬНАЯ ДИНАМИКА МОДЕЛИ СВЯЗАННЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ С БОЛЬШИМ ПАРАМЕТРОМ И ЗАПАЗДЫВАНИЕМ*

А. А. Кащенко

*Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова,
Ярославль, Россия*

a.kashchenko@uniyar.ac.ru

Мы изучаем нелокальную динамику модели N ($N \geq 2$) идентичных осцилляторов с нелинейной запаздывающей обратной связью

$$\begin{aligned} \dot{u}_j + u_j &= \lambda F(u_j(t - T)) + \gamma(u_{j-1} - 2u_j + u_{j+1}) \quad (j = 1, \dots, N), \\ u_0 &= u_N, \quad u_{N+1} = u_1. \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь u_j — действительные функции, F — кусочно непрерывная функция, удовлетворяющая условию $F(x) \equiv 0$ при $|x| \geq p$ (где $p > 0$ — некоторая константа), запаздывание T — положительная постоянная, ненулевой параметр связи γ удовлетворяет неравенству $\gamma > -1/4$ (это условие необходимо для того, чтобы система (1) была диссипативной).

Ключевое предположение состоит в том, что положительный параметр λ является достаточно большим ($\lambda \gg 1$).

Мы изучаем нелокальную динамику модели (1). С помощью специального метода большого параметра мы строим асимптотику релаксационных режимов этой модели.

Мы выбираем специальное множество начальных условий в фазовом пространстве $C([-T, 0]; \mathbb{R}^N)$ и строим асимптотику всех решений системы (1) с начальными условиями из этого множества. По асимптотике мы получаем конечномерное отображение Пуанкаре, которое позволяет уточнить значения параметров, фигурирующих в формулах для асимптотики решения.

Доказано, что при положительных значениях параметра γ начиная с некоторого момента времени все осцилляторы синхронизируются. В случае отрицательной связи между осцилляторами — $-1/4 < \gamma < 0$ и четного числа осцилляторов показано, что синхронизируются все осцилляторы с четными номерами и все осцилляторы с нечетными номерами; а в случае нечетного числа осцилляторов показано, что все N параметров, содержащихся в отображении Пуанкаре, находятся вблизи одного и того же двумерного подпространства исходного N -мерного пространства на всех итерациях отображения.

Список литературы

1. *Kashchenko A.A.* Dependence of the dynamics of a model of coupled oscillators on the number of oscillators // *Dokl. Math.* 2021. V. 104, No. 3. P. 355–359.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (проект № 21-71-30011).