

Исследование уравнения Курамото-Сивашинского с однородными краевыми условиями Неймана

Научный руководитель – Куликов Анатолий Николаевич

Секацкая Алина Вадимовна

Аспирант

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

E-mail: alinastart@mail.ru

В работе рассматривается уравнение Курамото-Сивашинского с однородными краевыми условиями Неймана:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} - b \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2, \quad (1)$$

$$u_x(t, 0) = u_x(t, \pi) = u_{xxx}(t, 0) = u_{xxx}(t, \pi) = 0. \quad (2)$$

Исследован вопрос о существовании и устойчивости состояний равновесия второго рода двумя способами. В первом случае использован метод Галеркина, во втором – изучаются локальные бифуркации данной краевой задачи (1), (2). Проведено сравнение результатов анализа задачи двумя разными способами.

Анализ с использованием метода Галеркина в случае четырех базисных функций приводит к анализу следующей системы функций:

$$\dot{i}_0 = -(u_1^2 + 4u_2^2 + 9u_3^2), \quad (3)$$

$$\dot{i}_1 = u_1(b - 1) - (6u_2u_3 + 2u_1u_2),$$

$$\dot{i}_2 = 4u_2(b - 4) + \left(\frac{u_1^2}{2} - 3u_1u_3\right), \quad (4)$$

$$\dot{i}_3 = 9u_3(b - 9) + 2u_1u_2.$$

В работе найдены ненулевые состояния равновесия вспомогательной системы (4), а также ненулевые состояния равновесия второго рода полной системы (3), (4). Исследован вопрос об устойчивости таких решений.

В работе исследован вопрос о существовании состояний равновесия второго рода непосредственно у краевой задачи (1), (2) в следующих случаях:

$$1) b = 1 + \varepsilon; \quad 2) b = 4 + \varepsilon; \quad 3) b = 9 + \varepsilon.$$

Источники и литература

- 1) Гукенхеймер Дж., Холмс Ф. Нелинейные колебания, динамические системы и бифуркации векторных полей // Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002.
- 2) Куликов А.Н., Куликов Д.А. Формирование волнообразных наноструктур на поверхности плоских подложек при ионной бомбардировке // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 52:5, 2012, С. 930–945.
- 3) Секацкая А.В. Бифуркации пространственно неоднородных решений в одной краевой задаче для обобщенного уравнения Курамото–Сивашинского // Моделирование и анализ информационных систем, 24(5), 2017, С. 615–628.