

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ АВТОВОЛНОВЫХ РЕШЕНИЙ В АКТИВНЫХ СРЕДАХ, ОПИСЫВАЕМЫХ СИСТЕМАМИ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В ДВУМЕРНОМ СЛУЧАЕ

Мазуров М.Е.

Московский государственный университет экономики, статистики и информатики
Россия, 119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7; E-mail: mazurov37@mail.ru

Рассматриваются системы нелинейных уравнений параболического типа

$$\frac{\partial E_i}{\partial t} = F_i(E_1, \dots, E_n) + D_i \Delta E_i \quad (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

где E_i - переменные, F_i - нелинейные функции, D_i - коэффициенты диффузии,

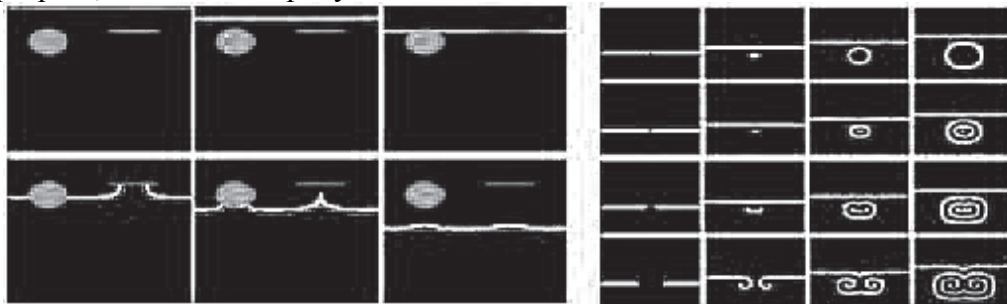
$\Delta E_i = \frac{\partial^2 E_i}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 E_i}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 E_i}{\partial z^2}$. В данной работе рассмотрена система из двух уравнений (1)

$$\frac{\partial E_1}{\partial t} = F_1(E_1, E_2) + D_1 \Delta E_1, \quad \frac{\partial E_2}{\partial t} = F_2(E_1, E_2) + D_2 \Delta E_2. \quad (2)$$

Изучена устойчивость в большом к возмущениям, обусловленных неоднородностью среды и границы, соизмеримых с размерами области и границы [1,2].

Теорема. Пусть в двумерной прямоугольной области для нейтральных граничных условий $E_{1,2}(G_d) = E_{1,2}(G_e)$ (G_d - внешняя граница области, а G_e - внутренняя граница окружающей среды) существует автоволновое решение системы (2). Если это решение между двумя точками границы не имеет разрывов, то оно устойчиво в большом.

Устойчивость по отношению к возмущениям, вносимым неоднородностью среды и границы, была изучена в вычислительном эксперименте на модели Фитцхью-Нагумо. Для расчетов был использован разработанный метод прямых в сочетании с методом сканирования, позволяющий производить эффективные вычисления в случае сложных границ области и ее гетерогенности. Результаты, полученные в вычислительном эксперименте, демонстрирующие устойчивость при обтекании прямолинейной волной круга и разреза, показаны на рисунке слева.



Образование вихревой автоволны из разрыва прямолинейной, иллюстрируется справа.

Литература

1. Мазуров М.Е. Минск. Дифференциальные уравнения. Т. 47. № 8. 2011, С. 1210-1211
2. Мазуров М.Е. ДАН. Т. 42. № 1. 2012, С. 1-4