

САМООРГАНИЗАЦИЯ В МОДЕЛЯХ РЕАКЦИИ-ДИФФУЗИИ НА ПЛОСКОСТИ: ТЬЮРИНГОВСКИЕ ПАТТЕРНЫ И МУЛЬТИСТАБИЛЬНОСТЬ

Колиниченко А.П.¹, Ряшко Л.Б.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: kolinichenko.ale@gmail.com

SELF-ORGANIZATION IN TWO DIMENSIONAL REACTION-DIFFUSION MODELS: TURING PATTERNS AND MULTISTABILITY

Kolinichenko A.P.¹, Ryashko L.B.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this report a reaction-diffusion model with two dimensional variables is considered. It is shown that in the zone of Turing instability non-homogeneous stable patterns exist. Multistability of the system is investigated for varying diffusion intensity. Pattern complexity is shown and discussed.

Изучение механизмов самоорганизации в нелинейных моделях остается одним из привлекательных направлений исследования в современной науке [1]. В разных разделах физики, химии и биологии встречаются явления, способствующие образованию качественно нового порядка.

Одно из таких явлений — диффузионная неустойчивость [2] — способствует формированию пространственно-неоднородных устойчивых паттернов.

Важным направлением для исследования данного феномена является параметрический анализ — влияние параметров системы на характер и количество сосуществующих структур-паттернов, их геометрическое разнообразие и сложность [3]. Другое направление — влияние случайных возмущений на процесс формирования паттернов и возможность перехода между ними [4-5].

Цель данной работы — исследование влияния свойств пространственной области на мультистабильность системы и вид структур. Модель реакции-диффузии, ранее рассмотренная на одномерном отрезке, исследована на замкнутой квадратной области.

Отмечены качественные структурные различия паттернов. Также проведено исследование зависимости геометрического разнообразия паттернов от интенсивности диффузии. На данных компьютерного моделирования обсуждаются возможные способы фиксирования степени мультистабильности системы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №21-11-00062).

1. G. Nicolis, I. Prigogine, *Self-Organization in Nonequilibrium Systems* (Wiley, New York, 1977).
2. A. Turing, *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 237, 37–72 (1952).
3. A. P. Kolinichenko, L. B. Ryashko, *Izv. IMI UdGU*, 53, 73–82 (2019).
4. A. P. Kolinichenko, A. N. Pisarchik and L. B. Ryashko, *Philos. Trans. Royal Soc. A*, 378(2171), 20190252 (2020).
5. I. Bashkirtseva, A. Kolinichenko and L. Ryashko, *Mathematics*, 11(2), 451, (2023).