

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ШУМА НА МОДЕЛЬ ПИГМЕНТАЦИИ РЫБЫ

Ситнова С.Е., Шаповалова Е.А., Шаповалова Ю.А.

Самарский национальный исследовательский университет им. ак. С.П. Королева,
кафедра Физики,
Россия, 443041, г. Самара, ул. Московское шоссе, д.34,
Тел.: (846)335-18-26, факс: (846)335-18-36,
E-mail: kurushina72@gmail.com, geyn@inbox.ru

В работе изучаются явления, возникающие в результате воздействия мультипликативного шума на модель пигментации рыбы [1] в области бифуркации Тьюринга. Эта модель представляет собой двухкомпонентную систему нелинейных уравнений реакционно-диффузионного типа. Для ее исследования был использован подход, описанный в [2], в котором для рассматриваемой системы получают нелинейное самосогласованное уравнение Фоккера-Планка (NSCFPE), позволяющее проанализировать эволюцию плотности вероятности и статистические характеристики системы. В работе получено численное решение этого уравнения с помощью модифицированного интегроинтерполяционного метода [3]. В полученном NSCFPE обобщенные коэффициенты дрейфа являются нелинейными и знакопеременными, что приводит к возникновению областей с различным направлением дрейфа максимума плотности вероятности. Поэтому был проведен анализ направления дрейфа максимума плотности вероятности. Предварительно для определения областей неустойчивости был проведен линейный анализ устойчивости модели пигментации рыбы. Численный эксперимент проводился для различных значений интенсивности шума. Результаты эксперимента показали, что при наличии шума максимум плотности распределения вероятности статистически стационарного состояния системы смещается относительно детерминированного положения равновесия. При этом статистически стационарные средние компонент не равны их наиболее вероятным значениям, и при возрастании интенсивности шума такое различие увеличивается, что приводит к появлению временной бимодальности плотности распределения вероятности.

Литература

1. Barrio R.A., Varea C., Aragon R.A. A two dimensional numerical study of spatial pattern formation in interacting Turing systems // *Bulletin of Mathematical*. **61**, 1999, 483–505.
2. Курушина С.Е., Громова Л.И., Шаповалова Е.А. Нелинейное многомерное уравнение Фоккера-Планка в приближении среднего поля для многокомпонентных систем реакционно-диффузионного типа // *Известия ВУЗов. Прикладная нелинейная динамика*. **22**, 5, 2014, 27–30.
3. Karetkina, N.V. An unconditionally stable difference scheme for parabolic equations containing first derivatives // *USSR Computational Mathematics and Mathematical Physics*. **20**, 1980, 257–262.