

НЕОБЫЧНОЕ ВОЛНОВОЕ ЯВЛЕНИЕ В ВОЗБУДИМЫХ СИСТЕМАХ С НЕЛИНЕЙНОЙ КРОСС-ДИФФУЗИЕЙ

Цыганов М.А., Иваницкий Г.Р., ¹Бикташев В.Н.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
Россия, 142290 г.Пушино, Московская обл., ул. Институтская, д.3,
Тел.: (495) 632-78-69, факс: (4967) 33-05-53, E-mail: tsyganov@iteb.ru

¹Department of Mathematical Sciences, University of Liverpool, Liverpool L69 7ZL, UK

Достаточно широкий круг процессов формирования структур и распространения нелинейных волн в распределенных системах описывается математическими моделями с кросс-диффузией [1]. В работах [2-4] было показано, что в возбудимых системах с кросс-диффузией обнаруживаются новые волновые свойства, существенно отличающиеся от волн возбуждения в системах типа “реакция-диффузия”. Особый интерес представляют популяционные таксисные волны, математическое описание которых включает нелинейную кросс-диффузию. В настоящей работе мы рассматриваем популяционные системы типа “хищник-жертва”, пространственная эволюция которых управляется тремя процессами: диффузия обеих переменных, положительный таксис хищника на градиент жертвы, отрицательный таксис жертвы на градиент хищника. В численных экспериментах на математических моделях типа “реакция-таксис” в двумерных средах нами обнаружено новое волновое явление “бегущий хвост” - локальное устойчивое возмущение, стационарно движущееся в латеральном направлении вдоль заднего фронта волны [5]. Исследованы различные режимы взаимодействия бегущих хвостов. Для бактериальных популяционных волн нами предложен механизм формирования и распространения таких бегущих хвостов. Этот механизм был подтвержден в численных экспериментах на математической модели, описывающей распространение бактериальных популяционных волн.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 07-04-00363а).

Литература.

1. Цыганов М.А., Бикташев В.Н., Бриндли Дж., Холден А.В., Иваницкий Г.Р. Волны в кросс-диффузионных системах –особый класс нелинейных волн. // УФН, Т.177, №3, 2007, С.275-300.
2. Tsyganov M.A., Brindley J., Holden A.V., Biktashev V.N. Quasi-soliton interaction of pursuit-evasion waves in a predator-prey system. // Phys. Rev. Lett. V.91(21), 2003, 218102
3. Tsyganov M.A., Biktashev V.N. Half-soliton interaction of population taxis waves in predator-prey systems with pursuit and evasion. // Phys. Rev. E, V.70, 2004, P. 031901-10.
4. Biktashev V.N., Tsyganov M.A. Solitary waves in excitable systems with cross-diffusion. // Proc. Royal Soc. A, V. 461(2064), 2005, P. 3711-3730.
5. Tsyganov M.A., Ivanitsky G.R., Biktashev V. N. Running tails as codimension two quasi-solitons in excitation taxis waves with negative refractoriness. // Chaos, Solitons & Fractals, doi:10.1016/j.chaos.2007.10.014