

КВАЗИКЛАССИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОДНОМЕРНОЙ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ РЕАКЦИОННО-ДИФФУЗИОННОЙ МОДЕЛИ ТИПА ФИШЕРА–КПП

Шаповалов А.В.^{1,2}, Трифонов А.Ю.^{2,3}

¹Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пл.
Новособорная, 1,

²Томский государственный педагогический университет, Россия, 634041, Томск,
ул. Киевская, 60,

Телефон: (3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru

³Томский политехнический университет, Россия, 634034, Томск, пр. Ленина 30,
Телефон: (3822) 418913, e-mail: atrifonov@tpu.ru

В работе обсуждается предложенный в [1] аналитический подход к построению приближенных решений (1+1)-мерной двухкомпонентной реакционно-диффузионной (РД) системы, состоящей из нелокального обобщенного уравнения Фишера – Колмогорова – Петровского–Пискунова (Фишера–КПП) для популяционной плотности и уравнения диффузии для плотности раствора активного вещества, окружающего популяцию. Оба уравнения системы учитывают эффекты взаимодействия между популяцией и активным веществом. Теория возмущений первого порядка применяется к системе в предположении о том, что параметр взаимодействия между популяцией и активным веществом мал. Основная проблема построения ряда теории возмущений для популяционной плотности сводится к решению нелокального уравнения Фишера–КПП, которое описывает главный член ряда теории возмущений. Приближенное решение нелокального уравнения Фишера–КПП с малым коэффициентом диффузии строится методом квазиклассических асимптотик ВКБ–Маслова. Построение ряда теории возмущений для плотности активного вещества сводится к решению уравнения диффузии с источником. Общие выражения для ряда теории возмущений иллюстрируются примером. Полученные результаты обсуждаются в контексте эффектов влияния слабых растворов активных веществ на микробиологические и клеточные популяции в рамках РД модели.

Литература.

1. Shapovalov A.V., Trifonov A.Yu. Approximate solutions and symmetry of a two-component nonlocal reaction-diffusion population model of the Fisher–KPP type//Symmetry. 2019. V.11(3), 366; 19 pp.