
ОБЩИЕ ЧИСЛЕННЫЕ
МЕТОДЫ

УДК 519.65

STUDY OF THE GARDNER EQUATION WITH HOMOGENEOUS
BOUNDARY CONDITIONS VIA FOURTH ORDER MODIFIED
CUBIC B-SPLINE COLLOCATION METHOD¹⁾

© 2023 г. S. Dahiya^{1,*}, A. Singh^{2,**}, S. P. Singh^{2,***}

¹Department of Mathematics, Netaji Subhas University of Technology, Delhi-110078, India

²Department of Mathematics, Dayalbagh Educational Institute, Agra-282005, India

*e-mail: sumita.dahiya@nsut.ac.in

**e-mail: aditi.dei2014@gmail.com

***e-mail: shail.dei@gmail.com

Поступила в редакцию 09.01.2023 г.

Переработанный вариант 13.07.2023 г.

Принята к публикации 22.08.2023 г.

Исследование уравнения Гарднера с однородными граничными условиями с помощью метода коллокаций с кубическими В-сплайнами для модифицированного уравнения четвертого порядка. Исследуется уравнение Гарднера, которое преобразуется в связанную систему нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, и для нахождения его численного решения применяется модифицированный метод коллокации кубических В-сплайнов. Дискретизация по времени и линеаризация уравнения Гарднера были выполнены с использованием метода Кранка–Николсона и соответствующей квазилинеаризации. Получена система линейных алгебраических уравнений, анализ которой по методу Неймана показал условную устойчивость. Численные исследования этого уравнения проведены в различных постановках, таких как распространение начального положительного импульса и волны с изломом, распространение и взаимодействие двух солитонов, образование волны из одного солитона, эволюция стоячих солитонов. Полученные результаты сравнены с имеющимися в литературе и наиболее достоверными. Вычисляются также интегралы в этой задаче, чтобы показать справедливость законов сохранения. Численные результаты демонстрируют высокую точность и обоснованность настоящего метода.

Ключевые слова: уравнение Гарднера, метод коллокации кубических В-сплайнов, метод Кранка–Николсона.

DOI: 10.31857/S0044466923120104, EDN: UQGPKW

¹⁾Полный текст статьи печатается в английской версии журнала.