

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ УРАВНЕНИЯ КОРТЕВЕГА – ДЕ ФРИЗА ПОД ВЛИЯНИЕМ БЕЛОГО ШУМА

Лознов Д.В.

МГТУ «Станкин», Россия, 127994, Москва, Вадковский пер., 1, тел. (499) 972-95-20,
E-mail: den.loznov@gmail.com

В работе численно моделируются влияние гомогенного белого шума на распространение волн солитонного типа, получаемых при решении уравнения Кортевега – де Фриза:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + \varepsilon \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0 \quad (1)$$

В большинстве случаев применение уравнения (1) к решению практических задач не позволяет точно описывать протекающие процессы, так как оно не учитывает влияния множества факторов, существующих в реальных средах. В тоже время, точное математическое описание всех побочных процессов существенно усложнит вид уравнения (1) и создаст значительные трудности при его численного моделировании. В связи с этим, вполне оправданным является подход, при котором сторонние воздействия на систему учитываются добавлением в уравнение (1) стохастического слагаемого.

В данной работе рассматривается уравнение вида

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + \varepsilon \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = \gamma \xi(t), \quad (2)$$

где $\xi(t)$ – белый шум. Для численного решения этого уравнения были рассмотрены различные подходы, такие как метод конечных элементов и метод возмущений. Результатом работы является анализ влияния стохастического слагаемого на форму солитона, а также на изменение формы солитона в зависимости от амплитуды белого шума.

Литература.

1. Zhang Z., Karniadakis G. Numerical methods for stochastic partial differential equations with white noise. – Cham: Springer international publishing, 2017. 391 p.