

ФОРМИРОВАНИЕ KdV - СОЛИТОНОВ И ГЕНЕРАЦИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Шаповалов А.В., Замора-Силлеро И.¹

Томский государственный университет, Физический ф-т,
каф. Теоретической физики

Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина 36

Томский политехнический университет, ф-т Естественных наук и математики,
каф. Высшей математики и математической физики

Россия, 634034, г. Томск, пр. Ленина 30

Тел. (3822)52-98-43, e-mail: shpv@phys.tsu.ru

¹Университет Севильи, факультет Прикладной физики I,

Испания, 41011, Севилья, ул. Мадонны Африки, 7

e-mail: ezamora80@hotmail.com

Солитонная динамика демонстрирует нетривиальные взаимосвязи между различными нелинейными явлениями. Процессы образования солитонов, их распространение и столкновения при определенных условиях открывают пути формирования фрактальных структур.

В работе изучается генерация фрактальных структур в процессе образования солитонов уравнения Кортевега – де Фриза (KdV) при мгновенном изменении соотношения между нелинейностью и дисперсией [1]. Это изменение приводит к бифуркации уединенных волн, в результате которой уединенные волны в системе теряют свою устойчивость и разделяются на волны устойчивые для изменившихся значений параметров. Последовательное изменение соотношения между нелинейностью и дисперсией приводит к бифуркациям траекторий центров масс уединенных волн в процессе их эволюции и генерации древесной фрактальной структуры, ветвями которой являются траектории уединенных волн. Процесс формирования структур ограничен условием перекрытия уединенных волн непосредственно перед последующей бифуркацией. В рамках метода обратной задачи получены аналитические выражения для параметров уединенных волн. Эти результаты приводят к определению рекурсивной L – системы, совпадающей с древесной структурой, порождаемой уравнением KdV , и использованы для вычисления размерности Хаусдорфа. Обсуждаются мультифрактальные свойства множества отрезков между парами уединенных волн, порожденных бифуркациями.

Литература

1. *Elias Zamora-Sillero and A.V. Shapovalov. Soliton fractals in Korteweg de Vries equation // Phys. Rev. E* **V.76**, N.4, 2007. P. 046612-1 - 046612-10.