

Новые решения в модели с неупругим взаимодействием солитонов

Князев М.А.

Белорусский национальный технический университет

Упругий характер взаимодействия солитонов или солитоноподобных объектов является одним из их наиболее характерных свойств. Однако в последнее время обнаружен ряд нелинейных моделей, в которых при определенных условиях взаимодействие между состояниями, описываемыми солитонами (или солитоноподобными решениями), носит неупругий характер. В таких моделях один солитон может расщепляться на несколько, или наоборот, возможно возникновение нового солитонного состояния в результате взаимодействия нескольких отдельных солитонов. В этой связи поиск новых решений для такого рода моделей является весьма актуальной задачей.

В докладе рассматривается одна из таких моделей, а именно модель Шармы-Тассо-Олвера, которая в (1+1)-мерном случае описывается уравнением вида

$$u_t + \alpha(u^3)_x + \frac{3}{2}\alpha(u^2)_{xx} + \alpha u_{xxx} = 0,$$

где α - положительная константа. Используя масштабное преобразование независимых переменных вида

$$-2t/\alpha \rightarrow t, \quad 2x \rightarrow x$$

и последовательно применяя прямой метод Хироты решения нелинейных уравнений в частных производных, можно построить следующие решения типа одиночного кинка и антикинка для приведенного выше уравнения

$$u(x, t) = \frac{k}{4} \left[1 + \left(kx + \frac{k^3 t}{4} + \eta^0 / 2 \right) \right],$$

$$u(x, t) = -\frac{k}{4} \left[1 + \left(-kx - \frac{k^3 t}{4} + \eta^0 / 2 \right) \right].$$