

ϕ^4 OSCILLONS AS STANDING WAVES IN A BALL: A NUMERICAL STUDY

E. V. Zemlyanaya^{1,2,*}, *A. A. Bogolubskaya*¹,
M. V. Bashashin^{1,2}, *N. V. Alexeeva*³

¹ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

² Dubna State University, Dubna, Russia

³ Department of Mathematics and Applied Mathematics, Faculty of Science,
University of Cape Town, Cape Town, South Africa

Weakly radiating spherically-symmetric oscillons in the ϕ^4 theory can be approximated by standing waves in a ball of a finite radius. We determine the temporally periodic standing waves as solutions of a boundary-value problem on the two-dimensional domain $[0, T] \times [0, R]$, where T is the period of oscillations and R is the radius of the ball. We implement the Newtonian iteration with the 4th order finite difference approximation. The stability of standing waves is classified by evaluating the associated Floquet multipliers. The multipliers are calculated, in parallel, using resources of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex. We present a description of our numerical approach and obtained results. We discuss the dependence of structure and properties of standing waves on R and T .

Слабоизлучающие сферически-симметричные осциллоны в теории ϕ^4 могут исследоваться на основе их аппроксимации стоячими волнами в шаре конечного радиуса. Периодические по времени стоячие волны вычисляются с помощью ньютоновских итераций как решения краевой задачи в двумерной области $[0, T] \times [0, R]$, где T — период колебаний, а R — радиус шара. Устойчивость стоячих волн классифицируется на основе вычисления соответствующих множителей Флоке, которые рассчитываются в параллельном режиме с использованием ресурсов Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ. Представлено описание численного подхода и полученных результатов. Обсуждается зависимость структуры и свойств стоячих волн.

PACS: 05.45.Yv; 03.65.Ge; 02.60.Lj; 02.60.Cb

* E-mail: elena@jinr.ru