

# THE $\phi^4$ OSCILLONS IN A BALL: NUMERICAL APPROACH AND PARALLEL IMPLEMENTATION

*E. V. Zemlyanaya*<sup>1,2,\*</sup>, *A. A. Bogolubskaya*<sup>1,2</sup>,  
*M. V. Bashashin*<sup>1,2</sup>, *N. V. Alexeeva*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

<sup>2</sup> Dubna State University, Dubna, Russia

<sup>3</sup> University of Cape Town, Cape Town, South Africa

Weakly radiating spherically-symmetric oscillons in the  $\phi^4$  model can be approximated by standing waves in a ball of a finite radius. Temporally periodic standing waves are then determined as solutions of the boundary-value problem posed on a cylindrical surface, and their stability is classified by evaluating the associated Floquet multipliers. We provide details of this numerical approach and present results on the spatio-temporal structure and bifurcation of the standing waves. The parallel implementation of the Floquet multipliers calculation algorithm using resources of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex is also discussed.

Слабоизлучающие сферически-симметричные осциллоны в модели  $\phi^4$  можно аппроксимировать стоячими волнами в шаре конечного радиуса. При этом периодические по времени стоячие волны определяются как решения краевой задачи на цилиндрической поверхности, а их стабильность классифицируется на основе вычисления соответствующих множителей Флоке. Приводится описание численного подхода для решения такой задачи, представлены результаты по исследованию пространственно-временной структуры и бифуркации стоячих волн, обсуждается эффект параллельной реализации метода расчета множителей Флоке на ресурсах Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ.

PACS: 89.20.Ff; 07.05.Tr

---

\* E-mail: elena@jinr.ru