

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОЛИТОНОВ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ КОНДЕНСАТА С ПРЕПЯТСТВИЕМ.

Лапонин В.С., Складчиков С.А., Анпилов С.В., Савенкова Н.П.

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет ВМК, РФ, 119991, Москва,
Ленинские горы д. 1, стр. 52, +7 (495) 939-52-55, lap@cs.msu.ru

В данной работе исследуется взаимодействие солитонов после столкновения Бозе-Эйнштейновского конденсата (БЭК) с препятствием (внешним потенциалом) [1-2]. Солитоном называется уединенное возбуждение в нелинейной бездиссипативной среде [4]. Слово «уединенное» означает, что величина возбуждения (его амплитуда) убывает при удалении от центра солитона. Слово «бездиссипативной» означает, что при распространении солитонов механическая энергия сохраняется, в частности трение отсутствует.

Конденсат Бозе-Эйнштейна [3] - агрегатное состояние вещества, основу которого составляют бозоны, охлажденные до температур, близких к абсолютному нулю (меньше миллионной доли градуса выше абсолютного нуля). В таком сильно охлажденном состоянии достаточно большое число атомов оказывается в своих минимально возможных квантовых состояниях, и квантовые эффекты начинают проявляться на макроскопическом уровне.

В основе математической постановки задачи распространения БЭК находится двухмерное уравнение Гросса-Питаевского (ГП). Это классическое нелинейное уравнение, учитывающее эффекты межчастичного взаимодействия посредством эффективного среднего поля. Ввиду аналогичности уравнения ГП в теории БЭК и НУШ в нелинейной оптике, многие явления, предсказанные и описанные в нелинейной оптике, можно ожидать и в макроскопических квантовых состояниях БЭК, несмотря на кардинальные различия физических систем.

Литература.

1. *V.A. Trofimov, A.V. Rozantsev. 2D soliton formation of BEC at its interaction with external potential // Proceedings of SPIE, V. 8497, 2012.*
2. *Kamchatnov, A.M., and Korneev, S.V. // Dynamics of ring dark solitons in Bose-Einstein condensates and nonlinear optics. Phys. Lett. A 374, 4625-4628, 2010.*
3. *Kamchatnov, A.M., and Salerno, M. // Dark soliton oscillations in Bose-Einstein condensates with multi-body interactions. J. Phys. B 42, 185303, 2009.*
4. *Кившарь Ю.С., Агравал Г.П. Оптические солитоны. От волоконных световодов до фотонных кристаллов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005, 648 стр.*
5. *Лапонин В.С., Савенкова Н.П., Ильютко В.П. // Численный метод поиска солитонных решений. Прикладная математика и информатика №38, М.: Макс Пресс, 2011.*