

ТОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА В КООРДИНАТАХ ВЫТЯНУТОГО ЭЛЛИПСОИДА ВРАЩЕНИЯ

Шаповалов А.В.^{1,2}, Борисов А.В.^{1,2}

¹Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 36,
Телефон: (3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru

²Томский политехнический университет, Россия, 634034, Томск, пр. Ленина 30,
Телефон: (3822) 418913, e-mail: shpv@mail.tpu.ru

Нелинейное уравнение Шредингера (НУШ), которое в теории бозе-эйнштейновских конденсатов (БЭК) называется также уравнением Гросса-Питаевского, описывает нелинейные явления различной физической природы. Приложения НУШ в теории БЭК и в волоконной оптике усилили интерес к неоднородным и нестационарным моделям, приводящим к концепции неавтономных солитонов, которые описываются НУШ с коэффициентами, зависящими от координат и времени (см., например, [1] и цитированную там литературу).

В данной работе рассматривается НУШ

$$\left[i\hbar \frac{\partial}{\partial t} + \frac{\hbar^2}{2m} \Delta - U(\vec{r}, t) - g(t) |\Psi(\vec{r}, t)|^2 \right] \Psi(\vec{r}, t) = 0 \quad (1)$$

с зависящим от времени параметром нелинейности $g(t)$ и потенциалом $U(\vec{r}, t)$. Используя результаты работы [2], мы строим точные решения уравнения (1) в виде аназаца, зависящего от вспомогательных функций – комбинаций независимых переменных. Анзац подставляется в исходное уравнение (1) и на вспомогательные функции выписываются соответствующие уравнения редукции. Вид аназаца и уравнений редукции получается с использованием идей метода преобразований подобия и анализа свойств симметрии уравнения. Построены примеры точных решений уравнения (1) с солитонными свойствами в вырожденных эллипсоидальных координатах для вытянутого эллипсоида вращения. Приведены примеры, иллюстрирующие вид решений.

Работа частично поддержана программой повышения конкурентноспособности Томского государственного университета и программой «Наука», контракт № 1.676.2014/ К.

Литература.

1. Yan Zhenya, Konotop V.V. Exact solutions to three-dimensional generalized nonlinear Schrodinger equations with varying potential and nonlinearities//*Phys. Rev. E*. **Vol. 80**, 2009. P. 036607 (9 pp).
2. Toikka L.A., Hietarinta J., Suominen K-A. Exact soliton-like solutions of the radial Gross-Pitaevskii equation//*J. Phys. A: Math. Theor.* **Vol. 45**, No. 48, 2012. P. 485203.