

## КВАЗИКЛАССИЧЕСКИЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ СЕРИИ НЕЛОКАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ГРОССА-ПИТАЕВСКОГО НА КРИВОЙ

Кулагин А.Е.<sup>1,3</sup>, Трифонов И.О.<sup>1,4</sup>, Шаповалов А.В.<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Томский политехнический университет, Россия, 634034, Томск, пр. Ленина 30,  
Телефон: (3822) 418913, E-mail: [ae8@tpu.ru](mailto:ae8@tpu.ru)

<sup>2</sup>Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пл. Новособорная, 1,  
Телефон: (3822) 529843, E-mail: [shpv@phys.tsu.ru](mailto:shpv@phys.tsu.ru)

<sup>3</sup>Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, 634055, Томск, пл.  
Академика Зуева, 1,

<sup>4</sup>Томский государственный педагогический университет, Россия, 634041, Томск, ул.  
Киевская, 60.

Рассматривается метод построения асимптотических решений спектральной задачи для нелокального уравнения Гросса-Питаевского, сосредоточенных на кривой в фазовом пространстве. Предлагаемый подход является обобщением метода построения квазиклассических решений задачи Коши для нелокального уравнения Гросса-Питаевского [1], основанного на идеях метода комплексного роста Маслова [2].

Суть нашего подхода заключается в следующем. Мы ищем решения задачи Коши, не зависящие от времени. Как и в [1], квазиклассические решения задачи Коши ищутся в расширенном за счет параметра кривой пространстве в специальном классе функций. При этом в расширенном пространстве поиск не зависящих от времени асимптотических решений сводится к поиску периодических решений, обладающих специальным типом автомодельной симметрии. Предлагается конструктивный метод поиска таких решений, который сводит рассматриваемую задачу к поиску периодических решений интегро-дифференциальной системы Гамильтона-Эренфеста второго порядка и решений Флоке системы обыкновенных дифференциальных уравнений (так называемой системой в вариациях).

Представлен пример физически осмысленной задачи, для которой асимптотические решения, сосредоточенные на окружности, удается построить полностью в аналитическом виде. Приводятся сами решения в явном виде и квантованные значения энергии.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области в рамках научного проекта № 19-41-700004.

### Литература

1. *Shapovalov A.V., Kulagin A.E., Trifonov A.Yu.* The Gross-Pitaevskii equation with a nonlocal interaction in a semiclassical approximation on a curve // *Symmetry* **Vol. 12**, Issue 2, 2020, paper 201.
2. *Маслов В.П.* Комплексный метод ВКБ в нелинейных уравнениях. – М: Наука, 1977.