

Секция «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Комплексный росток Маслова и квазиклассические асимптотики для уравнения Шрёдингера с дельта-потенциалом

Научный руководитель – Шафаревич Андрей Игоревич

Щегорцова Ольга Александровна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра дифференциальной геометрии и приложений, Москва, Россия

E-mail: olga.shchegortsova@gmail.com

Рассматривается уравнение Шрёдингера с дельта-потенциалом, локализованном на поверхности коразмерности 1. В этом случае оператор Шрёдингера определяется при помощи теории расширений и краевых условий на поверхности-носителе дельта-функции.

Известно, что в случае гладкого потенциала решения уравнения Шрёдингера хорошо аппроксимируются функциями вида $\sum_{k=0}^N e^{\frac{i}{\hbar}S(x,t)}\varphi(x,t)\hbar^{k/2}$. Для решения задачи используется метод комплексного ростка Маслова – квазиклассический подход, в основе которого лежит конструкция, позволяющая сопоставлять асимптотическим решениям специальные геометрические объекты. Несмотря на то, что операторы Шрёдингера с дельта-потенциалом имеют широкое применение в различных физических и математических задачах, существующая квазиклассическая теория недостаточно развита для уравнений с сингулярными коэффициентами, в том числе содержащими в дельта-образные особенности, и допускает обобщения только в отдельных случаях.

В работе описана квазиклассическая асимптотика задачи Коши для уравнения Шрёдингера с дельта-потенциалом и комплексными фазами. Начальные данные сосредоточены на некоторой поверхности. Изучены соответствующие геометрические объекты и их перестройки в точках носителя дельта-потенциала.

Работа выполнена при поддержке фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС».

Источники и литература

- 1) Маслов В. П. Комплексный метод ВКБ в нелинейных уравнениях. М.: Наука, 1977.
- 2) Маслов В. П. Асимптотические методы и теория возмущений. М.: Наука, 1988.