

Обратная задача рассеяния с бесфазовыми данными

Научный руководитель – Шкаликов Андрей Андреевич

Сивкин Владимир Николаевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теории функций и функционального
анализа, Москва, Россия
E-mail: sivkin96@yandex.ru

Обратные задачи рассеяния являются классическим разделом функционального анализа. В связи с квантово-механической интерпретацией Борна, возникает особый интерес по отношению к задачам, содержащим лишь бесфазовые данные, имеющие вероятностную интерпретацию. В то же время, вопросы восстановления по бесфазовым данным не получили столь же широкого освещения в математике.

В данной работе рассматривается бесфазовая обратная задача рассеяния для многомерного уравнения Шредингера с неизвестным компактным потенциалом методом дополнительных рассеивателей. Ранее было показано, что модуль амплитуды рассеяния на исходном потенциале и при наличии двух дополнительных данных рассеивателей единственным образом позволяет восстановить исходный потенциал [1]. В работе [2], в размерности 2 были использованы идеи, позволяющие сократить количество рассеивателей; в то же время, математическая формализация и доказательство метода приведены не были. В настоящей работе подробно рассмотрено решение обратной задачи с бесфазовыми данными для размерностей 2 и 3. Было показано, что модуль амплитуды рассеяния потенциала с одним дополнительным рассеивателем единственным образом определяет неизвестный потенциал, при условии отдаленности носителя потенциала и рассеивателя. Приведены формулы восстановления и оценки погрешности. Также приведены результаты для более близких потенциалов.

Данный метод потенциально более удобен для проведения экспериментов в рентгеновской томографии. Полученные формулы резко снижают количество экспериментальных данных и могут быть использованы для вычисления неизвестного потенциала.

Источники и литература

- 1) Leshem B. et al. Direct single-shot phase retrieval from the diffraction pattern of separated objects //Nature communications, -2016. -Т. 7. -№1. - С. 1-6
- 2) Novikov R. G. Explicit formulas and global uniqueness for phaseless inverse scattering in multidimensions //The Journal of Geometric Analysis. - 2016. - Т. 26. - № 1. - С. 346-359