

Сведения о выполненных работах и
полученных научных результатах в 2024 году

по проекту «**Развитие геометрических методов оценки энергетических уровней
квантового бильярда**»,

поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 23-21-00080

Руководитель: канд. физ.-мат. наук Пчелинцев Валерий Анатольевич

В отчетном периоде в проекте проводились исследования, посвященные энергетическому спектру квантового бильярда для двусвязных конформных регулярных областей. Этот класс областей включает двусвязные липшицевы области, квазикольца. Хаусдорфова размерность границы квазикольца может быть любым числом в промежутке $[1, 2)$. Предложенный в проекте подход для получения оценок энергетических уровней квантового бильярда для этого класса областей, основан на конформном анализе эллиптических операторов. На этом пути получены нижние и верхние оценки основного и возмущенного состояний квантового бильярда для двусвязных конформных регулярных областей. Показано, что нижние оценки основного состояния квантового бильярда являются более точными, чем классические оценки, полученные с помощью неравенства Рэля-Фабера-Крана для некоторого подкласса областей. Получены двусторонние оценки устойчивости энергетических уровней квантового бильярда для двусвязных конформных регулярных областей. Уточнены эти оценки для квазикольцев в терминах коэффициента квазиконформности области.

Результаты проекта соответствуют высокому научному уровню, являются определяющими в развитии спектральной теории дифференциальных эллиптических операторов, (квази)конформного анализа, квантовой механики, опубликованы в международных научных журналах. Предложенные в проекте геометрические методы в теории вложения пространств Соболева позволяют получить оценки энергетических уровней квантового бильярда для широкого класса областей евклидова пространства. Рассмотренные в проекте операторы (лапласиан, рлапласиан) позволяют описать математические модели многих физических процессов. Изучение таких процессов приводит к исследованию решений дифференциальных уравнений в частных производных, которые, в частности, применяются в гляциологии, химической кинетики, нефтегазовой отрасли.