

АННОТАЦИЯ

Борисов Денис Иванович

Асимптотический анализ некоторых задач математической физики

Заявка на участие в конкурсе фонда "Династия" для молодых математиков

Программа 2, подпрограмма 2.2

Основным содержанием настоящего проекта является изучение асимптотических свойств решений эллиптических уравнений в неограниченных областях с различными возмущениями. Будут рассмотрены

- волноводы с концентрированными массами на границе;
- гамильтонианы с малыми случайными возмущениями произвольной структуры;
- нелинейные \mathcal{PT} -симметричные уравнения;
- задачи о возмущении краев непрерывного спектра некоторых операторов.

В первой части проекта рассматриваются модели волноводов с большим количеством расположенных концентрированных масс на границе. Предполагается проведение усреднения таких моделей и доказательство теорем сходимости. Сходимость предполагается установить в равномерной операторной норме для соответствующих операторов. Будут также получены оценки скорости сходимости. Планируется обсудить вопросы построения граничных корректоров, применение которых позволяет улучшить скорости сходимости и описать асимптотическое поведение спектра.

Во второй части проекта изучаются периодические операторы со малыми случайными возмущениями произвольной структуры. Возмущения задаются абстрактными операторами с минимальным набором требований для них. Цель исследований – изучить сдвиг нижней границы спектра, порождаемый возмущениями. Планируется получить условия, с вероятностью один гарантирующие сдвиг вверх либо вниз нижней границы спектра, и будут установлены асимптотические оценки величины сдвига. Еще одно направление исследований – доказательство оценок начальных масштабов для случайных возмущений произвольной структуры.

Третья часть проекта посвящена исследованию нелинейных эволюционных уравнений с \mathcal{PT} -симметричными возмущениями. Здесь целью является изучение влияния возмущения на структуру решений.

В четвертой части проекта рассматриваются модели волноводов – пара трёхмерных плоско-параллельных слоёв, соединённых отверстием и тонкая полоса с \mathcal{PT} -симметричными краевыми условиями. В первом случае возмущением является наличие отверстия, во втором – малая ширина полосы. При таких возмущениях из краёв существенного спектра могут возникать связанные и антисвязанные состояния, а также резонансы. Цель исследований – детальное изучение этого эффекта.