

УДК 517.984

**АСИМПТОТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА ВЕЙЛЯ РЕЗОНАНСНЫХ СОСТОЯНИЙ  
ОПЕРАТОРА ДИРАКА НА КВАНТОВЫХ ГРАФАХ**

**Белолипецкая А.Г.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Попов И.Ю.**  
(Университет ИТМО)

В данной работе будет изучено асимптотическое поведение резонансов оператора Дирака для квантового графа, являющегося компактом с несколькими прикрепленными ребрами бесконечной длины. Для различных граничных условий согласования в вершинах были получены асимптотические формулы Вейля резонансных состояний.

**Введение.** Целью данной работы является проверка гипотезы, что асимптотика резонансов оператора Дирака на квантовых графах удовлетворяет асимптотическим формулам Вейля, при условии, что заданы любые граничные условия, необходимые и достаточные для самосопряженности рассматриваемого оператора. И.Ю. Попов в своей работе рассматривает квантовый граф с дифференциальным оператором второго порядка на нем с граничными условиями Кирхгофа в вершинах, для которого исследовалась полнота системы резонансных состояний. В результате была доказана связь между полнотой системы резонансных состояний и асимптотикой резонансов Вейля. Б. Дэвис и А. Пушницкий в своей работе изучают резонансы квантового графа, который имеет следующую структуру: некоторая часть, являющаяся компактом, к которой прикреплены несколько ребер бесконечной длины. П. Экснер в своей работе доказывает, что наличие магнитного поля не может изменить асимптотику Вейлевского типа в противоположную и наоборот, а также приводит примеры квантовых графов не Вейлевского вида, для которых резонансная асимптотика зависит от магнитного поля.

**Основная часть.** Основным методом решения поставленной задачи — путем замены переменных свести исходную задачу к исследованию асимптотика резонансных состояний оператора Шредингера на квантовых графах. Для решения поставленной задачи было введено понятие сбалансированного квантового графа. В зависимости от того, является ли граф сбалансированным или нет, применялись разные методы для исследования. В обоих случаях можно применять или матричный метод, описанный П. Экснером для оператора Шредингера, или применяя метод исследования нулей определителя, характеризующего оператор, действующий на квантовом графе, а также граничные условия связи в вершинах. На основании данных методов были получены асимптотические формулы Вейля резонансных состояний для оператора Дирака с граничными условиями Кирхгофа, а также с некоторыми граничными условиями специального вида.

**Выводы.** В качестве результатов получены асимптотические формулы Вейля резонансных состояний оператора Дирака с различными граничными условиями согласования в вершинах квантового графа. Данные результаты можно применять при исследовании резонансных состояний в различных задачах квантовой физики, механики и химии, при описании которых используется оператор Дирака.

Белолипецкая А.Г. (автор)

Подпись

Попов И.Ю. (научный руководитель)

Подпись