

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 5

заседания диссертационного совета Д 002.202.01 в Санкт-Петербургском отделении
Математического института им. В. А. Стеклова РАН (ПОМИ)

от «14» мая 2018 года

СЛУШАЛИ: О принятии диссертации к защите.

ПОСТАНОВИЛИ: 1. Принять к защите диссертацию САРАФАНОВА Олега Васильевича на тему «Асимптотические и численные методы исследования квантовых волноводов и приложения к резонансному туннелированию» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.03 - математическая физика.

2. Назначить официальных оппонентов:

Фамилия Имя Отчество	Ученая степень	Должность и место работы
ИЛЬИНСКИЙ Анатолий Серафимович	доктор физ.-мат. наук	Профессор кафедры математической физики факультета вычислительной математики и кибернетики, заведующий лабораторией вычислительной электродинамики Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
КАЗАКОВ Александр Яковлевич	доктор физ.-мат. наук	Профессор кафедры высшей математики и механики Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
КУЗНЕЦОВ Николай Германович	доктор физ.-мат. наук	Главный научный сотрудник лаборатории математического моделирования волновых процессов Института проблем машиноведения РАН

3. Назначить ведущую организацию:

Институт математики с вычислительным центром – обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук

4. Назначить дату защиты: « 8 » октября 2018 г.

5. Утвердить список организаций и лиц рассылки автореферата.

6. Разрешить опубликовать автореферат на правах рукописи.

Председатель
диссертационного совета,
академик РАН

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор физ.-мат. наук



И.А. Ибрагимов

А.Ю. Зайцев

Заключение

экспертной комиссии диссертационного совета Д.002.202.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук» о рассмотрении диссертации Сарафанова Олега Васильевича «Асимптотические и численные методы исследования квантовых волноводов и приложения к резонансному туннелированию», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.03 – математическая физика

Экспертная комиссия диссертационного совета Д 002.202.01 в составе д.ф.-м.н. А. П. Киселева (председатель), д.ф.-м.н. В. М. Бабича, д.ф.-м.н. С. Э. Деркачева рассмотрела диссертационную работу Сарафанова Олега Васильевича «Асимптотические и численные методы исследования квантовых волноводов и приложения к резонансному туннелированию» и пришла к следующему заключению:

Диссертация О. В. Сарафанова посвящена разработке асимптотических и численных методов исследования стационарных задач рассеяния в квантовых волноводах и приложениям этих методов к изучению эффекта резонансного туннелирования. Основные результаты диссертации состоят в следующем:

1. В квантовом волноводе с конечным числом цилиндрических выходов на бесконечность установлен принцип излучения и определена матрица рассеяния на любом интервале непрерывного спектра, включая пороги. Показано, что матрица рассеяния как функция спектрального параметра имеет оба конечных односторонних предела на любом пороге и является на нем непрерывной справа.
2. Обоснован метод вычисления матрицы рассеяния как на интервале непрерывного спектра, отделенном от порогов, так и в окрестности порога. Предложенный метод нечувствителен к присутствию собственных чисел, погруженных в непрерывный спектр (так называемых ловушечных мод). Схема обоснования метода обобщена на волноводы, описываемые произвольной самосопряженной эллиптической системой.
3. В квантовом волноводе, занимающем на плоскости бесконечную полосу с двумя одинаковыми сужениями малого диаметра, получена асимптотика волновой функции, описывающей рассеяние электронов, проходящих в волновод через один из цилиндрических выходов. Из асимптотики волновой функции выведены асимптотические формулы для основных характеристик резонансного туннелирования.
4. В двумерном квантовом волноводе с двумя сужениями изучено, как меняются асимптотические формулы при повышении энергии электронов,

при возникновении дополнительных каналов рассеяния и вырожденных собственных чисел резонатора.

5. Построена асимптотическая теория резонансного туннелирования в трехмерных квантовых волноводах с неодинаковыми сужениями. Описано расщепление резонансных пиков при наличии в квантовом волноводе магнитного поля.
 6. Проведено сравнение асимптотического и численного описаний резонансного туннелирования для энергий между первым и вторым порогами. Найден интервал диаметров сужений, в котором работают оба подхода. Изучено, как влияет на согласованность двух подходов увеличение интервала энергий до третьего порога.
- Все основные результаты диссертации являются новыми и математически строго доказаны.
 - Результаты диссертации получены группой авторов. Вклад диссертанта во все результаты, выносимые на защиту, является определяющим.
 - Развитые в диссертации методы и полученные результаты могут быть полезны для дальнейшего исследования резонансного туннелирования в квантовых волноводах, для анализа работы электронных приборов, основанных на явлении резонансного туннелирования, а также для исследования аналогичных резонансных явлений в волноводах другой природы, например, в упругих и электромагнитных волноводах.
 - Основные результаты диссертации изложены в 10 работах, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК (8 статей в российских журналах и 2 статьи в ведущих зарубежных журналах) и в одной монографии. Результаты диссертации использовались при подготовке двух патентов.
 - Представленная диссертация является самостоятельной исследовательской работой, совокупность результатов которой можно квалифицировать как существенный вклад в теорию волноводов.

Экспертная комиссия считает, что диссертационная работа О. В. Сарафанова «Асимптотические и численные методы исследования квантовых волноводов и приложения к резонансному туннелированию» по своему содержанию соответствует специальности 01.01.03 – математическая физика, и рекомендует ее к защите в диссертационном совете Д 002.202.01 на базе ФГБУН ПОМИ РАН.

В качестве ведущей организации экспертная комиссия предлагает назначить Институт математики с вычислительным центром – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

В качестве оппонентов экспертная комиссия предлагает назначить:

доктора физико-математических наук Анатолия Серафимовича Ильинского, профессора кафедры математической физики факультета вычислительной математики и кибернетики, заведующего лабораторией вычислительной электродинамики Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова,

доктора физико-математических наук, профессора Александра Яковлевича Казакова, профессора кафедры высшей математики и механики Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения

доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника Николая Германовича Кузнецова, главного научного сотрудника лаборатории математического моделирования волновых процессов Института проблем машиноведения РАН, Санкт-Петербург.

Председатель комиссии:

д.ф.-м.н.



А.П.Киселев

Члены комиссии:

д.ф.-м.н.



В.М.Бабич

д.ф.-м. н.

С.Э.Деркачев