

## Отзыв

на автореферат диссертации Дотдаева Альберта Шамилевича «Электронный транспорт в системах с нетривиальным топологическим инвариантом», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - «Физика конденсированного состояния»

Топологические состояния материи представляют собой один из наиболее динамично развивающихся разделов современной физики конденсированного состояния. Их фундаментальные свойства, определяемые глобальными топологическими инвариантами, обеспечивают устойчивость к малым возмущениям и порождают уникальные транспортные эффекты. Исследование электронного транспорта в таких системах, чему посвящена данная диссертация, является безусловно актуальным и вызывает значительный теоретический и экспериментальный интерес.

Выбор объектов исследования обоснован современными приоритетами науки: одноэлектронные устройства остаются эталонными системами для изучения сильных корреляций и кулоновской блокады; вейлевские полуметаллы привлекают внимание как твердотельная реализация квантовой электродинамики с ярко выраженными анизотропными свойствами; двумерные топологические изоляторы перспективны для спинтроники и квантовых вычислений, однако механизмы рассеяния на краевых дефектах требуют дальнейшего теоретического осмысления.

В автореферате в сжатой форме представлены ключевые результаты диссертационного исследования, охватывающие три класса физических систем, объединённых наличием нетривиальных топологических свойств или симметрий уравнений движения.

1. В разделе, посвящённом одноэлектронным транзисторам, автором получены точные инстантонные решения действия Амбегакара-Экерна-Шёна в общем стационарном неравновесном режиме с использованием формализма Келдыша. Важным результатом является доказательство инвариантности значения действия на инстантонах относительно функций распределения электронов, что позволяет универсально описать экспоненциальный множитель в амплитуде кулоновских осцилляций проводимости.
2. В части исследования вейлевских полуметаллов произведён аналитический расчёт поперечного магнитосопротивления в ультраквантовом режиме с учётом аксиальной анизотропии спектра. Выявлены функциональные зависимости магнитопроводимости от ориентации оси анизотропии относительно приложенных полей, что дополняет существующие теории для изотропного случая.
3. В разделе о топологических изоляторах построена теория рассеяния краевых состояний на геометрических дефектах в присутствии магнитного поля. Используются два взаимодополняющих подхода — метод Покровского-Халатникова и теория возмущений, — показавшие согласованные результаты для коэффициента отражения.

Чётко сформулированы положения, выносимые на защиту, и обозначены элементы научной новизны. Полученные автором результаты имеют самостоятельный характер и направлены на углубление понимания механизмов электронного транспорта в системах с топологической защитой и сильными корреляциями.

Работа носит выраженный аналитический характер и демонстрирует высокий уровень теоретической проработки. Достоверность результатов обеспечивается использованием строгих методов квантовой теории поля и статистической физики, а также перекрёстной проверкой методами разной степени точности (квазиклассический подход и теория возмущений в третьей главе). Результаты апробированы на конференциях и опубликованы в трёх научных статьях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК и международные базы данных.

К замечаниям по автореферату можно отнести некоторую фрагментарность обсуждения отдельных разделов, обусловленную сжатым форматом изложения, а также отсутствие явного сопоставления всех полученных результатов между собой в рамках единой обобщающей картины влияния топологических инвариантов на транспорт. В частности, хотелось бы видеть более подробное обсуждение возможных экспериментальных проявлений рассмотренных эффектов в конкретных материалах за пределами качественного сравнения.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на основные результаты работы. Выносимая на защиту диссертация Дотдаева А.Ш. «Электронный транспорт в системах с нетривиальным топологическим инвариантом» является качественной научной работой с выраженными элементами новизны. Работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней в НИТУ МИСИС», а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Ученая степень: кандидат физико-математических наук

Должность: научный сотрудник НИЦ

Место работы: Российский Университет Транспорта (МИИТ)

Адрес места работы: 127994, ГСП-4, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

Телефон: +7(999)-970-55-64

Электронная почта: [pavel.klemmer@mail.ru](mailto:pavel.klemmer@mail.ru)

*Клеммер П.С.*

Клеммер П.С.

19.02.2026

Подпись Клеммера П.С. заверяю...

