

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дурнева Михаила Васильевича «Электронные состояния и нелинейный транспорт в двумерных дираковских материалах», представленной на соискание ученой степени *доктора физики-математических наук* по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

В начале 21 века были открыты два класса новых двумерных систем: квантовые ямы, состоящие из одного или нескольких атомных слоев, и двумерные топологические изоляторы. В настоящее время эти системы интенсивно исследуются как экспериментально, так и теоретически. Диссертационная работа М.В.Дурнева посвящена теоретическому изучению ряда свойств таких систем. Поэтому тема диссертации, безусловно, актуальна.

Наиболее интересными результатами, полученными в диссертации, на мой взгляд, являются следующие:

1. Исследование тонкой структуры энергетического спектра в квантовых ямах HgTe критической толщины и влияние на нее структурной, объемной и поверхностной асимметрии.
2. Определение параметров гамильтониана 6-ти зонной модели Кейна, описывающего электронные состояния в атомарно тонких кристаллах MoS₂, MoSe₂, WS₂ и WSe₂.
3. Теория краевого фотогальванического эффекта в двумерных дираковских материалах.
4. Теория краевых фототоков при внутризонном транспорте в двумерных проводящих системах.

Полученные результаты хорошо согласуются результатами соответствующих экспериментов, что указывает на их достоверность. Практическое значение диссертации состоит в разработке ряда теоретических моделей для описания зонной структуры и фотоэлектронных явлений в двумерных системах, которые можно использовать для объяснения и количественного описания экспериментальных результатов.

В качестве замечания отмечу, что в автореферате отсутствует анализ влияния деформации, возникающей из-за рассогласования решеток HgTe и барьерных слоев, на тонкую структуру электронного спектра в квантовых ямах критической толщины.

Судя по автореферату, работа представляет собой законченную работу, которая обладает внутренним единством. Основные результаты работы опубликованы в 18 статьях в ведущих физических журналах. Работа соответствует специальности 1.3.11 – физика полупроводников. Результаты работы были представлены на многочисленных конференциях и семинарах и хорошо известны специалистам.

В целом, диссертационная работа представляет собой законченную работу, в которой проведено решение ряда задач, имеющих важное значение для развития физики двумерных полупроводниковых систем. По актуальности темы, научной новизне, уровню полученных научных результатов и практической значимости диссертация «Электронные состояния и нелинейный транспорт в двумерных дираковских материалах» полностью соответствует требованиям Раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Дурнев Михаил Васильевич, заслуживает присуждения ученой

степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

Отзыв подготовил

доктор физико-математических наук,
профессор, главный научный сотрудник
ИФМ РАН

Алешкин

Владимир Яковлевич,
18.02.2025

Институт физики микроструктур РАН -филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В.Гапонова-Грехова Российской академии наук»

Почтовый адрес: 603950, Нижний Новгород, ГСП-105, Россия

телефон: 89108760734

адрес электронной почты: aleshkin@ipmras.ru

Подпись В.Я. Алешкина
удостоверяю

ученый секретарь ИФМ РАН
Д.М.Гапонова