

## ОТЗЫВ

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

Исследование полупроводниковых материалов и структур с пониженной размерностью является магистральным направлением современной физики полупроводников. Одна из актуальных областей, в которой остается немало нерешенных проблем, связана с дираковскими материалами, такими как графен, квантовые ямы HgTe/CdHgTe, монослои дихалькогенидов переходных металлов. В последние годы значительный интерес исследователей привлекают нелинейные транспортные и оптические эффекты в дираковских материалах. Диссертационная работа М.В. Дурнева нацелена на теоретическое исследование этих вопросов, что определяет ее актуальность.

Среди большого числа полученных в работе результатов хотелось бы особо отметить следующие.

Показано, что межзонное поглощение излучения вблизи края двумерных дираковских материалов индуцирует краевой ток, направление которого определяется поляризацией излучения.

Предсказан и теоретически исследован краевой эффект генерации второй гармоники, когда при возбуждении края двумерного газа переменным электромагнитным полем возникает электрический ток на удвоенной частоте, что сопровождается эмиссией излучения на второй гармонике.

Построена кинетическая теория фотоиндуцированных эффектов Холла и Фарадея в двумерном электронном газе. Показано, что накачка двумерного электронного газа циркулярно поляризованным терагерцовым излучением приводит к вращению плоскости линейной поляризации зондирующего луча, причем доминирующий вклад во вращение обусловлен фотоиндуцированной недиагональной компонентой тензора электронной проводимости.

На основании автореферата и опубликованных работ можно заключить, что диссертационная работа Дурнева М.В. представляет собой цельное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Высокая квалификация автора, совместные исследования с ведущими экспериментальными группами не оставляют никаких сомнений в достоверности полученных результатов. Считаю, что работа соответствует всем требованиям, предъявляемым диссертационными советами ФТИ им. А.Ф. Иоффе к

докторским диссертациям, а её автор – Дурнев Михаил Васильевич – заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

Доктор физико-математических наук,  
профессор Высшей инженерно-  
физической школы Федерального  
государственного автономного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра  
Великого»

Адрес: ул. Политехническая 29,  
Санкт-Петербург, 195251

Телефон: +7 812 552 9671

E-mail: shalygin@rphf.spbstu.ru

