

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Таисии Андреевны Романовой «Транспортные, магнитотранспортные и сверхпроводящие свойства трехмерных топологических изоляторов на основе халькогенидов висмута», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Целью диссертационной работы Романовой Т.А. являлось изучение транспортных, магнитотранспортных свойств и сверхпроводимости в монокристаллах халькогенидов висмута, относящихся к новому классу материалов, трехмерным топологическим изоляторам (3D ТИ). Вследствие сильного спин-орбитального взаимодействия на поверхности 3D ТИ возникает особое состояние 2D топологического металла, обусловленное наличием спин-поляризованных дираковских фермионов. Помимо вызываемого интереса в области фундаментальных исследований новых топологически нетривиальных состояний и квазичастиц, 3D ТИ также являются кандидатами для создания новых поколений устройств спинтроники и реализации идеи квантового вычисления. Актуальность темы диссертации Романовой Т.А. не вызывает сомнений.

В работе показано, что объемный транспорт в сильно легированных медью монокристаллах $\text{Bi}_{2-x}\text{Se}_3\text{Cu}_x$ и $\text{Bi}_2\text{Se}_3\text{Cu}_x$ с высокими объемными концентрациями носителей заряда характеризуется наличием 2D осцилляций Шубникова–де Гааза (ШдГ), обусловленных существованием нескольких параллельных проводящих 2D-каналов. Обнаружено квантование холловского сопротивления R_{xy} в массивном монокристалле $\text{Bi}_2\text{Se}_3\text{Cu}_x$ в 2D-каналах толщиной около 1 нм, соизмеримой с пятикратным слоем в структуре кристалла. Проведен анализ фазы осцилляций ШдГ, откуда было получено экспериментальное значение фазы Берри близкое к π , что указывает на дираковский спектр носителей заряда. Также в работе приведены результаты изучения сверхпроводимости в легированном медью селениде висмута. В частности, из результатов исследования угловой зависимости верхнего критического поля в сверхпроводящих образцах $\text{Bi}_2\text{Se}_3\text{Cu}_x$, сделан вывод, что сверхпроводимость в данных монокристаллах хорошо описывается моделью для обычного сверхпроводника.

Из автореферата следует, что автором была проделана огромная работа, от разработки метода выращивания монокристаллов до проведения экспериментов в сильных магнитных полях при низких температурах для изучения транспортных и сверхпроводящих свойств и их интерпретации. Отмечу, что автореферат написан в целом понятным языком, в нем достоверно представлена структура диссертации и приведены основные результаты, представляющие интерес с фундаментальной точки зрения, и которые также могут быть полезными для возможных практических приложений.

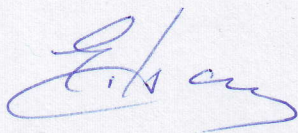
Достоверность полученных результатов и выводов подтверждена публикациями полученных результатов в рецензируемых ведущих научных журналах и докладами на российских и международных конференциях.

По тексту автореферата имеется несколько замечаний, которые, однако, несколько не снижают общей высокой оценки работы в целом.

1. Так, на рис. 5а и 5б «Веерная диаграмма уровней Ландау...» на стр. 17 при экстраполяции экспериментальных значений обратного магнитного поля в минимумах проводимости приведены значения фазы осцилляций ШдГ без указания погрешностей их определения.

2. При оценке эффективной толщины сверхпроводящего слоя в главе 6 «Сверхпроводящие свойства селенида висмута, легированного Си», было бы полезно привести сравнение с характерной длиной когерентности ξ в данном образце.

Несмотря на указанные замечания, диссертация выполнена на высоком научном уровне, удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Романова Таисия Андреевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».



Евгений Кадырович Наими

доктор физико-математических наук, профессор
кафедры физики Института базового образования
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

Москва, 119991, Ленинский проспект, д.6 строение 7
Тел.: 8 499 230 22 80
E-mail: e.naimi@mail.ru

Подпись Евгения Кадыровича Наими заверяю:



16.02.2017

И.М. ИСАЕВ