

**Отзыв научного руководителя на диссертационную работу  
Прудкогляда Валерия Андреевича «Свойства электронного  
транспорта в топологических материалах на основе HgTe и  
Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>», представленную к защите на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8  
- физика конденсированного состояния**

Прудкогляд Валерий Андреевич с отличием окончил бакалавриат (2006г.) и магистратуру (2008г.) Московского физико-технического института (Национального исследовательского университета, МФТИ). С 2008 по 2011 гг. Прудкогляд В.А. проходил обучение в аспирантуре МФТИ под моим научным руководством. С 2005 г. начал работу в ФИАН в должности инженера, а затем младшего научного сотрудника. В настоящее время работает в должности высококвалифицированного младшего научного сотрудника в Центре высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов им. В.Л. Гинзбурга ФИАН.

Диссертационная работа Прудкогляда В.А. посвящена экспериментальному изучению транспортных явлений в топологических материалах на основе HgTe и Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>. Работа логически разбивается на две части. Первая часть посвящена изучению влияния гидростатического давления на электронные свойства двумерной электрон-дырочной системы в квантовых ямах HgTe шириной 20 нм. Данная система при нормальном давлении представляет из себя двумерный полуметалл. При повышении давления, согласно результатам теоретических расчетов, полуметаллическое перекрытие зон должно уменьшаться, что открывает возможность для образования новых конденсированных электрон-дырочных состояний типа экситонного изолятора либо различных вариантов электрон-дырочной жидкости. Прудкоглядом В.А. была выполнена серия трудоемких экспериментов по систематическому изучению магнитотранспорта в квантовых ямах HgTe в широком диапазоне

давлений при низких температурах. В результате установлено, что транспортные характеристики системы изменяются с давлением немонотонным образом. Обнаружено, что при давлениях около 8-10 кбар транспорт в системе носит характер прыжков между изолированными “металлическими” областями диффузионной проводимости. При давлениях свыше 14 кбар был обнаружен переход к диэлектрическому поведению, вероятно, связанный с образованием новой электрон-дырочной фазы. Вторая часть работы Прудкогляда В.А. посвящена изучению особенностей квантового транспорта в тонких эпитаксиальных пленках трехмерных топологических изоляторов  $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ . Автором были проведены низкотемпературные измерения магнитотранспорта в пленках различной толщины в магнитных полях, ориентированных как перпендикулярно, так и наклонно к плоскости пленок. Установлено, что как объемные, так и поверхностные носители заряда в объемных толстых пленках проявляют себя в транспорте как двумерные. В результате анализа вклада квантовых поправок к проводимости от слабой антилокализации и от электрон-электронного взаимодействия были определены параметры электрон-электронного взаимодействия в системе. При этом обнаружены anomalously большие значения константы электрон-электронного взаимодействия, что указывает на наличие в системе нескольких слабовзаимодействующих проводящих каналов. Результаты обеих частей работы являются важным шагом в понимании особенностей электронного транспорта в двумерных и трехмерных топологических материалах, являющихся перспективными для применения в области спинтроники.

Основные результаты диссертационной работы отражены 4 публикациях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базе Web of Science. Кроме того, соискатель также является соавтором еще 11 научных публикаций, не вошедших в диссертацию. Результаты диссертации неоднократно докладывались на российских и международных научных конференциях.

В процессе работы над диссертацией В.А. Прудкогляд проявил себя как творческий и инициативный специалист, владеющий широким арсеналом

методов современного физического эксперимента. К настоящему времени он вполне сформировался как высококвалифицированный физик-экспериментатор, способный самостоятельно ставить и решать сложные научные задачи.

Считаю, что представленная диссертационная работа Прудкогляда В.А. выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Прудкогляд В.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 — физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:

Высококвалифицированный главный научный сотрудник Центра высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов им. В.Л. Гинзбурга Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, член-корр. РАН, д.ф.-м.н.

Пудалов Владимир Моисеевич



«20»\_07\_2021г.

119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект 53, ФИАН

тел.: 8 (499) 132-67-80

e-mail: [pudalovvm@lebedev.ru](mailto:pudalovvm@lebedev.ru)

Подпись сотрудника ФИАН Пудалова В.М, заверяю:

Ученый секретарь ФИАН, к.ф.-м.н.

Колобов Андрей Владимирович

