ОТЗЫВ

научного руководителя о работе Михаила Рудольфовича Попова по теме диссертации **«Квантовый эффект Холла в одиночных и двойных квантовых ямах на основе теллурида ртути»**, представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 Физика полупроводников

Михаил Рудольфович Попов 1990 года рождения после окончания Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» проходил обучение в аспирантуре Института физики металлов УрО РАН по специальности физика конденсированного состояния. Его область научных интересов фактически является пограничной между физикой конденсированного состояния и физикой полупроводников и охватывает физику квантовых гальваномагнитных явлений в квазидвумерных полупроводниковых и полуметаллических объектах, в частности, в системах двойных квантовых ям преимущественно в режиме квантового эффекта Холла.

Диссертация М.Р. Попова **«Квантовый эффект Холла в одиночных и двойных квантовых ямах на основе теллурида ртути»** посвящена актуальной проблеме туннельной связи между квазидвумерными слоями в многослойной системе, приводящей к формированию специфического энергетического спектра, формированию в квантующих магнитных полях сложной картины уровней Ландау.

При выполнении диссертационной работы автор проявил себя как квалифицированный экспериментатор, овладел методикой измерений магнитосопротивления в сильных магнитных полях при низких температурах, методикой подготовки образцов квазидвумерных систем и расчета их энергетических спектров.

В процессе работы над диссертацией автор изучил имеющуюся мировую научную литературу по теме диссертации и определил актуальные проблемы. В процессе исследований автором показана реализуемость режима скейлинга для квантовых фазовых переходов в режиме квантового эффекта Холла в системах на основе HgTe, из проведенных впервые экспериментальных исследований двойных квантовых ям с инвертированным энергетическим спектром обнаружена возможность управления степенью перекрытия зон проводимости и валентной, а в системах со слоями HgTe критической толщины обнаружено и доказано существование двух режимов магнитных полей для квантования легких и тяжелых дырок.

Автором лично проведено большое количество трудоемких экспериментов и расчетов. Личный вклад и степень самостоятельности автора преимущественно проявился в подготовке образцов квазидвумерных многослойных систем путем изготовления холловских мостиков методами фотолитографии, проведении измерений их магнитосопротивления, анализе полученных результатов на основе рассчитанных энергетических спектров и картин уровней Ландау. Попов М.Р. принимал активное участие в обсуждении полученных результатов, написании статей и подготовке докладов.

В целом М.Р. Попова можно охарактеризовать как сформировавшегося научного работника, способного к самостоятельной постановке и решению сложных научных задач. Следует отметить хорошую теоретическую подготовку в области планирования и организации эксперимента.

Считаю, что диссертационная работа **«Квантовый эффект Холла в одиночных и двойных квантовых ямах на основе теллурида ртути»** удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Попов Михаил Рудольфович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 Физика полупроводников.

Главный научный сотрудник лаборатории полупроводников и полуметаллов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук,
доктор физ.-мат. наук

Михаил Викторович Якунин

«14» апреля 2023 г.

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18
Тел.: (343)3783644
E-mail: yakunin@imp.uran.ru

Подпись Якунина М.В.
заверяю
Руководитель общего отдела
и.о. Зуева Т.А.
"14" 04 2023