

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.069.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 11.02.2021 № 1

О присуждении Андрееву Ивану Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Высокочастотная проводимость и коллективные эффекты в двумерных электронных системах» по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния – принята к защите 26 ноября 2020 г. (протокол заседания № 11) диссертационным советом Д002.069.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения (ФГБНУ) «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 603950 г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, приказ о создании диссертационного совета номер 670/нк от 30 июня 2017 года.

Соискатель Андреев Иван Владимирович, 1987 года рождения, в 2010 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», в 2013 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики твердого тела Российской академии наук (срок обучения 01.11.2010 – 31.10.2013), работает в должности научного сотрудника Лаборатории неравновесных электронных процессов Федерального государственного

бюджетного учреждения науки Институт физики твердого тела Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Лаборатории неравновесных электронных процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики твердого тела Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, академик РАН Кукушкин Игорь Владимирович, заведующий Лабораторией неравновесных электронных процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики твердого тела Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Быков Алексей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук,
 2. Волков Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова Российской академии наук,
- дали положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН) – в своем **положительном отзыве**, составленном и подписанном Кунцевичем Александром Юрьевичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником ФИАН и Демиховым Евгением Ивановичем, доктором физико-математических наук, заведующим Отделением физики твердого тела ФИАН, и утвержденном Савиновым Сергеем Юрьевичем, доктором физико-математических наук, заместителем директора ФИАН, указала, что «Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Впервые продемонстрирована возможность управления свойствами, в частности магнитодисперсией и минимальным полем наблюдения

акустического краевого двумерного магнитоплазмона за счет изменения плавности края образца.

2. Впервые экспериментально продемонстрировано, что количество мод краевого акустического магнитоплазмона в режиме квантового эффекта Холла равно количеству несжимаемых полосок.

3. Впервые реализован режим сильной связи света и плазмонной моды в полосковом микрорезонаторе.

4. Впервые проведено систематическое исследование зависимости амплитуды индуцированных СВЧ полей магнитоосцилляций сопротивления в двумерной системе от частоты измерительного сигнала.» В конце отзыва делается заключение, что по объему, научной и практической значимости полученных результатов, диссертационная работа И. В. Андреева удовлетворяет требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней» и И. В. Андреев заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 6 работ, из них в рецензируемых научных журналах опубликовано 6 статей. Наиболее значительные работы:

1. I. V. Andreev, V. M. Muravev, I. V. Kukushkin, S. Schmult, and W. Dietsche, “High-frequency response of a two-dimensional electron system under microwave irradiation” // *Physical Review B*. — 2011. — Vol. 83. — P. 121308.

2. V. M. Muravev, I. V. Andreev, I. V. Kukushkin, S. Schmult, and W. Dietsche, “Observation of hybrid plasmon-photon modes in microwave transmission of coplanar microresonators” // *Physical Review B*. — 2011. — Vol. 83. — P. 075309.

3. I. V. Andreev, V. M. Muravev, D. V. Smetnev, I. V. Kukushkin, “Acoustic magnetoplasmons in a two-dimensional electron system with a smooth edge” // *Physical Review B*. — 2012. — Vol. 86. — P. 125315.

4. И. В. Андреев, В. М. Муравьев, И. В. Кукушкин, «Наблюдение акустических краевых магнитоплазмонов вблизи фактора заполнения $\nu = 1$ » // Письма в ЖЭТФ. — 2012. — Т. 96. — С. 588–592.

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют. Личный вклад соискателя в опубликованные по теме диссертации работы является определяющим.

На автореферат диссертации поступило 2 отзыва (**оба положительные**):

1) Вишняков Евгений Александрович, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН), в своем отзыве на автореферат диссертации отмечает, что «Новизна и значимость полученных автором результатов подтверждаются достаточно высоким уровнем цитируемости статей, в которых описаны эти результаты.». **Отзыв не содержит замечаний.**

2) Заболотных Андрей Александрович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук, в своем отзыве на автореферат диссертации отмечает, что «Результаты, приведенные в диссертации, являются актуальными и представляют научный интерес для широкого круга специалистов в физике двумерных электронных систем.» Отзыв содержит **одно замечание**: «К части, относящейся к плазмон-поляритонным возбуждениям в микрорезонаторе, имеется следующий вопрос. Из автореферата не вполне ясно, проводились ли исследования силы взаимодействия мод копланарного волновода с плазмонами в 2D системе в зависимости от расстояния между 2D системой и копланарным волноводом? Если да, то каков результат?»

Выбор ведущей организации и официальных оппонентов обосновывается тематической близостью диссертационного исследования соискателя и их научных исследований, посвященных изучению физики двумерных электронных систем (ведущая организация - 13 публикаций, оппонент Быков А. А. - 15 публикаций, оппонент Волков А. А. - 10 публикаций за последние 5 лет).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований **доказано:**

что в режиме целочисленного квантового эффекта Холла число акустических краевых магнитоплазменных мод на краю двумерных электронных систем определяется структурой края системы, и равно числу так называемых несжимаемых полосок на краю образца;

что при понижении температуры в двумерных электронных системах возникают дополнительные акустические краевые магнитоплазменные моды, обусловленные появлением спиновых (зеемановских) щелей в энергетическом спектре;

что на амплитуду акустических краевых магнитоплазменных мод определяющее влияние оказывает ширина профиля краевого обеднения двумерной электронной системы;

Теоретическая значимость исследования:

Полученные автором экспериментальные результаты являются мотивацией для теоретического описания микроскопического механизма СВЧ-индуцированных осцилляций магнитосопротивления.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики:

показано, что акустические краевые магнитоплазмоны могут быть использованы для исследования свойств края двумерной электронной системы в режиме целочисленного квантового эффекта Холла;

разработана методика изготовления образцов с рекордно широким (до 10-12 мкм) профилем краевого обеднения двумерной электронной системы при помощи неглубокого травления полупроводниковых наноструктур;

реализован режим ультрасильной связи для плазмон-поляритонных мод в копланарных микрорезонаторах с возможностью контроля силы связи мод посредством изменения электронной плотности.

Оценка достоверности результатов исследования:

– достоверность результатов работы обеспечивается выбором адекватной и эффективной экспериментальной методики, использованной для решения поставленных в диссертации научно-исследовательских задач.

– экспериментальные результаты работы хорошо согласуются с известными из литературы теоретическими предсказаниями.

– результаты работы прошли всестороннюю апробацию посредством их публикации в рецензируемых научных журналах, обсуждения на российских и международных конференциях и семинарах.

Личный вклад соискателя:

Основные результаты, представленные в рассмотренной диссертационной работе, были получены автором лично, либо при его определяющем участии. Постановка цели и задач диссертационного исследования, выбор экспериментальных методик осуществлены автором совместно с научным руководителем.

На заседании 11.02.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Андрееву И.В. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (01.04.07 – физика конденсированного состояния), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, неголосовавших 0.

Заместитель председателя диссертационного совета

Красильник З.Ф.

Ученый секретарь диссертационного совета

Водолазов Д.Ю.

Дата оформления Заключения 11.02.2021 г.

