

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.231.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 20 марта 2015 г. № 1

О присуждении **Насретдиновой** Венере Фатиховне, гр. России, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Фотоэлектрическая спектроскопия квазиодномерных соединений р-TaS₃, NbS₃(I) и K_{0,3}MoO» по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» принята к защите 26 декабря 2014 г., протокол № 6 диссертационным советом Д 002.231.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН (125009, Москва, ул. Моховая. Д.11. корп.7) (приказ Рособнадзора о создании совета № 2397-1776 от 07.12.2007 г.; приказ Минобрнауки РФ о продлении деятельности совета № 75/нк от 15.02.2013 г.).

Соискатель Насретдинова Венера Фатиховна, 1984 года рождения, в 2008 году окончила Московский инженерно-физический институт (гос. университет).

Работает научным сотрудником в лаб. № 194 “Низкоразмерных структур атомного масштаба” Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Диссертация выполнена в лаб. № 194 “Низкоразмерных структур атомного масштаба” Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук **Зайцев-Зотов** Сергей Владимирович работает в должности заведующего лабораторией 194 “Низкоразмерных структур атомного масштаба” Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

Официальные оппоненты:

- **Кирова** Наталия Николаевна, доктор физико-математических наук, профессор, директор исследований лаборатории Физики твердого тела, Национального центра научных исследований и Университета Париж-Суд, Орсе, (Франция),

- **Бельков** Василий Валентинович, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией Нелинейных оптических и фотоэлектрических явлений в полупроводниках Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технического института им. А.Ф.Иоффе РАН, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (физический факультет) в своем

положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, профессором, член-корр. РАН Хохловым Дмитрием Ремовичем, зав. кафедрой общей физики и физики конденсированного состояния, и утвержденном проректором Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова доктором физ-мат.наук, профессором Федяниным Андреем Анатольевичем, указала, что диссертация В.Ф. Насретдиновой выполнена на актуальную тему и посвящена фундаментальным вопросам, связанным с рассмотрением фотопроводимости в квазиодномерных проводниках. В диссертации получены новые экспериментальные данные о свойствах квазиодномерных проводников, в частности, определены величины пайерлсовской щели и обнаружены внутрищелевые состояния в энергетическом спектре. Полученные в диссертации результаты достоверны и представляют несомненный практический интерес, они могут быть рекомендованы для использования в: МГУ им. М.В.Ломоносова, ФИАН им. П.Н.Лебедева РАН, ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН, ИФМ РАН (г. Нижний Новгород), ИФП СО РАН (г.Новосибирск), а также в других институтах РАН и Минобрнауки РФ.

Опубликованные по теме диссертации работы.

Соискатель имеет 24 опубликованные работы, в том числе 20 работ по теме диссертации, из которых 3 статьи - в научных журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, 3 статьи - в зарубежных журналах, включенных в систему цитирования Web of Science, 14 статей - в сборниках трудов российских и зарубежных конференций. Общий объем работ, опубликованных работ по теме диссертации, составил 56 мп. страниц.

Научные работы, опубликованные соискателем, обладают самостоятельной научной ценностью, а основные положения, выносимые на защиту, изложены в них полно и достаточно обоснованы

Вклад соискателя состоит в непосредственном проведении экспериментальных исследований, синтезе образцов, анализе результатов исследований и подготовке материалов для публикации статей и представления докладов на международных конференциях.

Наиболее значительными работами являются следующие:

1. Насретдинова В.Ф., Зайцев-Зотов С.В. Зависящая от электрического поля энергетическая структура квазиодномерного проводника p -TaS₃. // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики. - 2009. - Т.89. - №10. - С. 607.
2. В.Я. Покровский, С.Г. Зыбцев, М.В. Никитин, И.Г. Горлова, В.Ф. Насретдинова, С.В. Зайцев-Зотов. Высоочастотные, 'квантовые' и электромеханические эффекты в квазиодномерных кристаллах с волной зарядовой плотности. // Успехи физических наук. - 2013. - Т.183. С. 33.
3. Насретдинова В.Ф.,Зайцев-Зотов С.В. Внутрищелевые состояния в квазиодномерном проводнике NbS₃. // Нелинейный мир. - 2011. - Т.7. - №1. - С. 65.
4. V. Nasretdinova, S. Zaitsev-Zotov. Photoconduction spectra of quasi-one-dimensional conductor NbS₃(I). // Physica B. - 2012. - V.407. - P.1874–1877.

5. S.V. Zaitsev-Zotov, V.E. Minakova, V.F. Nasretdinova, S.G. Zybtssev. Photoconduction in CDW conductors. // Physica B. - 2012. - V. 407. - P. 1868–1873
6. S.G. Zybtssev, V.Ya. Pokrovskii, V.F. Nasretdinova, S.V. Zaitsev-Zotov, Growth, crystal structure and transport properties of quasi one-dimensional conductors NbS₃. // Physica B. - 2012. - V. 407 – P.1696–1699

На автореферат диссертации поступили положительные отзывы из:

- НИЦ «Курчатовский институт» от кандидата физ-мат.наук, старшего научного сотрудника Галденкова Александра Николаевича, замечаний нет.
- МГУ им. М.В.Ломоносова от доктора физ-мат.наук, доцента Физического фак-та Мурзиной Татьяны Владимировны, замечаний нет.

Обоснование выбора ведущей организации :

МГУ имени М.В.Ломоносова является старейшим университетом страны и входит в число наиболее авторитетных из них, занимая наивысшее место в рейтингах российских университетов, а также наиболее высокие места из российских университетов в международных рейтингах. Большинство (7 из 8) из советских и российских лауреатов Нобелевской премии по физике являлись сотрудниками или учились на Физическом факультете МГУ. Физический факультет оснащен современным экспериментальным оборудованием, в том числе ростовым и спектрометрическим, что позволяет проводить исследования мирового уровня, в том числе по фотоэлектрической спектроскопии

Обоснование назначения оппонентов:

Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации В.Ф. Насретдиновой ученые являются специалистами, широко известными своими достижениями, имеющими научные труды в рецензируемых научных журналах в соответствующих сферах исследования, способными определить научную и практическую ценность оппонируемой диссертации. Наталия Николаевна Кирова является признанным международным сообществом экспертом в области квазиодномерных соединений и автором ключевых работ в области энергетических спектров квазиодномерных соединений. Василий Валентинович Бельков является признанным международным сообществом экспертом в области исследований фотопроводимости и фотоэлектрической спектроскопии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Предложен оригинальный подход к изучению плотности электронных состояний в области вблизи пайерлсовской щели при температурах много ниже пайерлсовского перехода, до сих пор не применявшийся для квазиодномерных проводников. Суть его заключается в применении экспериментальной методики фотоэлектрической спектроскопии, то есть исследования спектров фотопроводимости к квазиодномерным соединениям, что позволило повысить точность определения параметров пайерлсовской щели, а также расширить температурные пределы измерений для р-TaS₃ и NbS₃. Применяемый подход

позволяет также экспериментально исследовать влияние примесей на энергетический спектр квазиодномерных образцов, и решает многие проблемы, актуальные при исследованиях плохо проводящих кристаллов малых поперечных размеров другими экспериментальными методами. Научная новизна результатов, полученных в диссертации не вызывает сомнений и связана с оригинальностью примененного подхода.

Доказаны:

1) Применимость метода фотоэлектрической спектроскопии к квазиодномерным проводникам.

2) Существование состояний коллективного типа внутри пайерлсовской щели в квазиодномерных соединениях $p\text{-TaS}_3$ и NbS_3 .

Существование континуума внутрищелевых состояний в $p\text{-TaS}_3$ в области энергий 0.25-0.15 эВ, вклад которого растет с увеличением концентрации примесей и дефектов и приводит к размытию спектров фотопроводимости.

3) Существование нижней границы для значения величины прямой оптической щели в $p\text{-TaS}_3$, граница составляет 0.2 эВ.

Кроме этого, определена величина пайерлсовской щели в каждом из исследованных квазиодномерных соединений при температурах много меньше температуры пайерлсовского перехода. Применение фотоэлектрической спектроскопии позволило увеличить точность определения параметров щели, в частности, за счет исключенного вклада фононного поглощения.

Перечисленные результаты являются наиболее существенными научными результатами диссертации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Раскрыты проявления теоретически предсказанных закономерностей, экспериментально доказано наличие связей между внедрением примесей и изменением характера энергетических спектров квазиодномерных соединений, при этом характер изменения соответствует предсказанному теорией.

Экспериментальные результаты также ставят новые проблемы в задаче теоретического описания характера плотности состояний вблизи края пайерлсовской щели при температурах существенно меньше температур пайерлсовского перехода и выявляют проблему объяснения причин зависимости вклада внутрищелевых состояний в фотопроводимость от электрического поля и дополнительной подсветки. Частично эта проблема решена в диссертации, где доказано неоднозначное происхождение наблюдаемых внутрищелевых состояний. В то же время, конкретный механизм образования таких состояний требует полного теоретического обоснования.

Введена модель описания наблюдаемых особенностей спектра в области энергий больших величины прямой оптической щели при помощи модуляции величины щели в импульсном пространстве.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики связано с прояснением перспектив практического использования имеющихся теорий по описанию пайерлсовского состояния при температурах много ниже температуры пайерлсовского перехода в экспериментальных исследованиях в этой области. Определение величины пайерлсовской щели в $p\text{-TaS}_3$ значимо для актуальных экспериментальных и теоретических исследований влияния величины

пайерлсовской щели на свойства пайерлсовского состояния в квазиодномерных проводниках.

Полученные в работе результаты рекомендуются к использованию в организациях: МГУ им. М.В. Ломоносова, ФИАН им. П.Н. Лебедева, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, ИФМ РАН (Нижний Новгород), ИФП СО РАН (Новосибирск), и в других институтах РАН и Министерства образования и науки РФ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- 1) Основные результаты исследования, относящиеся к каждому из изученных соединений, воспроизведены на нескольких образцах.
- 2) Использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике, но другими экспериментальными методиками.

Результаты исследований, включенных в диссертацию, неоднократно докладывались на российских и международных конференциях, включая основные в данной области исследований конференции – международные симпозиумы по электронным кристаллам ECRYS 2008, 2011 и 2014. Таким образом полученные результаты являются достоверными.

Все результаты, изложенные в диссертации, получены соискателем лично или при непосредственном участии соискателя. Помимо лично полученных результатов, вклад соискателя состоит также в автоматизации системы измерений и создании системы сбора данных, в определении условий синтеза и синтезе кристаллов $NbS_3(I)$. Соискатель принимала участие в разработке методик измерений и изготовления образцов, проводила исследования, обрабатывала и анализировала экспериментальные данные. Опубликованные научные статьи и доклады написаны при непосредственном участии соискателя, соискатель также осуществляла их подготовку к публикации. Большинство докладов на зарубежных конференциях, по материалам диссертации, включая один устный и один приглашенный, были сделаны лично соискателем.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. и представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней Российской Федерации.

На заседании 20 марта 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить **Насретдиновой Венере Фатиховне** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 20, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председателя диссертационного совета

Никитов

И.о. Ученого секретаря диссертационного совета

Сергей Аполлонович

Демидов

Виктор Владимирович

«25» марта 2015 г.