

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА»,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 22.12.2017 г. № 16

О присуждении Чурманову Владимиру Николаевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Люминесцентная спектроскопия процессов переноса заряда в оксиде никеля и твердых растворах  $Ni_cMg_{1-c}O$ ,  $Ni_xZn_{1-x}O$ » по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния принята к защите 19 октября 2017 г. (протокол заседания № 12) диссертационным советом Д 212.285.02, созданным на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России; 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Чурманов Владимир Николаевич, 1988 года рождения.

В 2011 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Электроника и автоматика физических установок»; в 2014 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния; работает в должности младшего научного сотрудника и учебного матера 2-й категории (по совместительству) кафедры экспе-

риментальной физики Физико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре экспериментальной физики Физико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Соколов Виктор Иванович, ФГБУН Институт физики металлов имени М.П. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, Отдел электронных свойств, лаборатория оптики металлов, главный научный сотрудник.

**Официальные оппоненты:**

**Зубков Владимир Георгиевич**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург), лаборатория структурного и фазового анализа, главный научный сотрудник;

**Спасский Дмитрий Андреевич**, кандидат физико-математических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына, Отдел физических проблем квантовой электроники, старший научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург – в своем положительном отзыве, подписанном Осиповым Владимиром Васильевичем, доктором физико-математических наук, профессором, член-корреспондентом РАН, заведующим лабораторией квантовой электроники, указала, что диссертационная работа Чурманова Владимира Николаевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи

люминесцентных и спектрально-кинестических исследований оксидных кристаллов NiO и твердых растворов  $Ni_cMg_{1-c}O$ ,  $Ni_xZn_{1-x}O$  при возбуждении УФ, ВУФ и мягким рентгеновским излучениями в температурном диапазоне от 8 до 300 К, а также установления механизмов и динамики процессов переноса заряда. Диссертационная работа соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 27 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 14 работ. Другие публикации представлены в виде 13 тезисов докладов, опубликованных в сборниках докладов международных (12) и всероссийских (1) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 10,56 п.л., авторский вклад – 2,97 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Sokolov V.I. Self-trapping of the d-d transfer exciton in bulk NiO evidenced by X-ray excited luminescence / Pustovarov V.A., **Churmanov V.N.**, Ivanov V.Yu., Gruzdev N.B., Sokolov P.S., Baranov A.N. and Moskvin A.S // JETP Letters. 2012. V. 95, no. 10. P. 528-533 (0.72 п.л./0.12 п.л.).

2. Sokolov V.I. Unusual X-ray excited luminescence spectra of NiO suggestive of a self-trapping of the d-d charge transfer exciton / Pustovarov V.A., **Churmanov V.N.**, Ivanov V.Yu., Gruzdev N.B., Sokolov P.S., Baranov A.N., Moskvin A.S. // Physical Review B. 2012. V. 86. P. 115128 – 1-7 (0.84 п.л./0.24 п.л.).

3. Sokolov V.I. Self-trapping of d-d charge transfer exciton in rock-salt structured  $Zn_{1-x}Ni_xO$  evidenced by soft X-ray excited luminescence / Pustovarov V.A., **Churmanov V.N.**, Ivanov V.Yu., Gruzdev N.B., Sokolov P.S., Baranov A.N. and Moskvin A.S. // Physica Status Solidi C. 2013. V. 10, no. 10. P. 1329-1335 (0.84 п.л./0.12 п.л.).

4. **Churmanov V.N.** Low-temperature photoluminescence in  $\text{Ni}_x\text{Mg}_{1-x}\text{O}$  nanocrystals / Gruzdev N.B., Sokolov V.I., Pustovarov V.A., Ivanov V.Yu., Mironova-Ulmane N. // Low Temperature Physics. 2015. V. 41, No. 3. pp. 233-236 (0.48 п.л./0.12 п.л.).

5. Sokolov V.I. Luminescence and optical spectroscopy of charge transfer processes in solid solutions  $\text{Ni}_c\text{Mg}_{1-c}\text{O}$  and  $\text{Ni}_x\text{Zn}_{1-x}\text{O}$  / Pustovarov V.A., **Churmanov V.N.**, Gruzdev N.B., Uimin M.A., Byzov I.V., Druzhinin A.V., Mironova-Ulmane N.A. // Journal of Luminescence. 2016. V. 169 B, P. 641-644 (0.48 п.л./0.12 п.л.).

6. **Churmanov V.N.** p-d charge transfer excitons in  $\text{Zn}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}$  under inner shell excitation / Sokolov V.I., Gruzdev N.B., Ivanov V.Yu., Pustovarov V.A. // Physica Status Solidi C. 2016. V. 13, no. 7-9. P. 610-613 (0.48 п.л./0.24 п.л.).

7. **Чурманов В.Н.** Спектроскопия состояний с переносом заряда в  $\text{Mg}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}$  / Соколов В.И., Пустоваров В.А., Груздев Н.Б., Миронова-Улмане Н. // Оптика и спектроскопия. 2016. Т. 121, Вып. 4, С. 527-530 (0.48 п.л./0.12 п.л.).

На автореферат поступили отзывы от:

1. **Глазова Михаила Михайловича**, д-ра физ.-мат. наук, чл.-корр. РАН, ведущего научного сотрудника ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

2. **Коротина Михаила Аркадьевича**, д-ра физ.-мат. наук, заведующего отделом электронных свойств ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит замечание, касающееся неверного перевода фамилий авторов схемы, приведенной в автореферате.

3. **Бурмистрова Ильи Николаевича**, канд. физ.-мат. наук, старшего научного сотрудника лаборатории спектроскопии дефектных структур ФГБУН Институт физики твердого тела Российской академии наук, г. Черноголовка, Московская область. Без замечаний.

4. **Раджабова Евгения Александровича**, д-ра физ.-мат. наук, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией физики монокристаллов, и **Шендрика Романа Юрьевича**, канд. физ.-мат. наук, старшего научного сотрудника лаборатории физики монокристаллов ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск. Содержит замечания, касающиеся нечеткой формулировки защищаемых положений.

5. **Леонидова Ивана Ильича**, канд. хим. наук, старшего научного сотрудника лаборатории структурного и фазового анализа ФГБУН Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, их высокой научной компетентностью в области исследования электронных свойств материалов на основе переходных металлов, а также в области фундаментальных исследований в физике конденсированного состояния магнито-упорядоченных систем, что подтверждается публикациями в высокорейтинговых научных журналах.

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

– **исследованы** регулярные колебательные повторения в спектрах возбуждения твердых растворов  $Ni_cMg_{1-c}O$ , свидетельствующие о взаимодействии продольных оптических фононов с p-d экситонами;

– **определен** тип переходов с переносом заряда, образующий край фундаментального поглощения в  $NiO$ ;

– **установлено**, что в спектрах люминесценции твердых растворов  $Ni_xZn_{1-x}O$  наблюдаются линии люминесценции за счёт излучательной рекомбинации p-d экситона с переносом заряда и s-p экситона типа Ваннье-Мотта;

– **исследовано** влияние температуры на динамику процессов переноса заряда в твердых растворах  $Ni_cMg_{1-c}O$ ;

– **предложен** новый вариант идентификации типа переноса заряда по наблюдению взаимодействия экситонов с переносом заряда с фононами в спектре возбуждения фотолюминесценции.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

– **получен** комплекс экспериментальных данных, включающий спектры фотовозбуждения, люминесценции и кинетики затухания люминесценции в оксидных кристаллах NiO и твердых растворах  $Ni_cMg_{1-c}O$ ,  $Ni_xZn_{1-x}O$ ;

– **получены** новые данные об энергетической структуре исследованных материалов, в частности, величина спин-орбитального расщепления валентной зоны твердого раствора  $Ni_cMg_{1-c}O$ ;

– **исследованы** динамика процессов переноса заряда и формирование экситонных состояний в оксидных кристаллах NiO и твердых растворах  $Ni_cMg_{1-c}O$ ,  $Ni_xZn_{1-x}O$ .

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:**

– **разработанные** модели релаксации электронных возбуждений, процессов переноса заряда и экситонных состояний позволяют глубже понять люминесцентные свойства других соединений группы  $A_2B_6$  с легированием 3d-элементами;

– **определенные** из эксперимента параметры люминесценции создают научные предпосылки для разработки новых устройств спинтроники и оптоэлектроники, использовании оксидов в процессах фотокатализа, лазерной технике и микроэлектронике;

– **показаны** перспективы дальнейших исследований экситонных состояний в твердых растворах  $Ni_cMg_{1-c}O$ , потенциального применения переходов с переносом заряда для фотохимии и фотокатализа

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– **надежность** защищаемых научных положений и выводов базируется на результатах проведенных экспериментов и выполненных расчетов, достоверность которых была обеспечена использованием комплекса хорошо

верифицированных спектроскопических методик и аттестованного оборудования по экспериментальному изучению спектров фотолюминесценции и спектров возбуждения ФЛ в конденсированных средах, применением компьютерных программ статистической обработки полученных массивов данных, анализом погрешностей измерений.

**Личный вклад соискателя** состоит в выполнении модернизации установки для исследования радиационно-оптических свойств твердых тел; обработке, анализе и интерпретации экспериментальных данных, формулировке выводов и защищаемых положений по диссертации, а также в подготовке докладов и основных публикаций по теме диссертации.

Диссертация Чурманова Владимира Николаевича соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача идентификации переходов с переносом заряда и экситонных возбуждений, имеющая значение для развития физики конденсированного состояния.

На заседании 22 декабря 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Чурманову В.Н. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Огородников Игорь Николаевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Ищенко Алексей Владимирович

22 декабря 2017 г.

