

**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 04 сентября 2015 г. № 7

О присуждении **Базакуце** Алексею Павловичу, гр. России, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Влияние междоузельных молекул водорода и дейтерия на люминесценцию активаторов в кварцевом стекле волоконных световодов» по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» принята к защите 26 июня 2015 г., протокол № 4, 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, Базакуца Алексей Павлович, 1986 года рождения, в 2009 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)». С 05.05.2010 г. по 05.05.2013 г. проходил обучение в аспирантуре ФГБУН Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Работает младшим научным сотрудником в лаб. № 191 «Исследования свойств магнитных и оптических микро- и наноструктур» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Диссертация выполнена в лаб. № 191 «Исследования свойств магнитных и оптических микро- и наноструктур» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, профессор **Голант** Константин Михайлович работает в должности ведущего научного сотрудника лаб. № 191 «Исследования свойств магнитных и оптических микро- и наноструктур» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

**Официальные оппоненты:**

- **Баграташвили Виктор Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, зав. отделом лазерной атомно-молекулярной технологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем лазерных и информационных технологий РАН.

- **Романов Алексей Николаевич**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории гетерогенного катализа Федерального

государственного бюджетного учреждения науки, Института химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН, дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация:** НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова» (Москва) в своем положительном заключении, подписанном директором НИИ ядерной физики доктором физ-мат. наук, профессором Панасюком Михаилом Игоревичем, зав. отделом физических проблем квантовой электроники Васильевым Андреем Николаевичем, кандидатом физ-мат. наук, вед. н. сотр. Рыбалтовским Алексеем Ольгердовичем и утвержденном проректором МГУ им. М.В. Ломоносова доктором физ-мат. наук, профессором Федяниным Андреем Анатольевичем, указала, что диссертация А.П. Базакуцы актуальна, выполнена на высоком профессиональном уровне и содержит ряд ценных результатов, позволяющих решать задачи научного и прикладного характера в области люминесцентных свойств активных кварцевых волоконных световодов, имеющих большое значение для развития физики конденсированного состояния. Новизна, достоверность полученных автором результатов не вызывает сомнения. Они представляют несомненный практический интерес и могут быть рекомендованы к использованию в: ФГБУН Ин-т проблем лазерных и информационных технологий РАН, ФГБУН Научный центр волоконной оптики РАН, ФГБУН Ин-т общей физики им. А.М.Прохорова РАН, МГУ им. М.В.Ломоносова, МГТУ им. Н.Э.Баумана и др. организациях.

#### **Опубликованные по теме диссертации работы.**

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе 13 работ по теме диссертации, из которых 2 статьи - в научных журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, 4 статьи - в зарубежных журналах, включенных в систему цитирования Web of Science, 7 публикаций - в сборниках трудов российских и зарубежных конференций. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации, составил 51 мп. страницу.

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 исследований, анализе результатов и подготовке материалов для публикации статей и представления докладов на международных конференциях.

#### **Наиболее значительными работами являются следующие:**

1. Bazakutsa A.P., Golant K.M., "Near-infrared luminescence of bismuth in fluorine-doped-core silica fibres", *Optics Express*, Vol. 23(3), pp. 3818 – 3830, (2015).
2. Bazakutsa A.P., Golant K.M., "Quenching of erbium and ytterbium luminescence by the random walk of H<sub>2</sub> and D<sub>2</sub> molecules in the silica glass of active optical fibers", *Journal of Non-Crystalline Solids*, Vol. 411, pp. 68 – 75, (2015).
3. A. Trukhin, J. Teteris, A. Bazakutsa, K. Golant. "Intra-center and recombination luminescence of bismuth defects in fused and unfused amorphous silica fabricated by SPCVD", *Journal of Non-Crystalline Solids*, Vol. 363, pp. 187 – 192, (2013).

4. A. Trukhin, J. Teteris, A. Bazakutsa, K. Golant. "Impact of fluorine admixture, hydrogen loading, and exposure to ArF excimer laser on photoluminescence of bismuth defects in amorphous silica", Journal of Non-Crystalline Solids, Vol. 362, pp. 180 – 184, (2013).
5. А.П. Базакуца, О.В. Бутов, Е.А. Савельев, К.М. Голант, "Особенности инфракрасной фотолюминесценции в легированном висмутом диоксиде кремния, синтезированном плазмохимическим методом", Радиотехника и электроника, Т 57, No. 7, стр. 813 – 820, (2012).
6. А.П. Базакуца, О.В. Бутов, К.М. Голант, «Влияние растворённого молекулярного водорода на люминесцентные свойства активных волоконных световодов на основе кварцевого стекла», Нелинейный мир, No. 2, Том 12, стр. 40 – 41, (2014).

На автореферат диссертации поступили положительные отзывы из:

- ФГБУН Научный центр волоконной оптики РАН от кандидата физ-мат. наук, ведущего научного сотрудника Машинского Валерия (замеч.: Есть несколько технических замечаний по поводу нечеткого изложения обсуждения рисунков 4 и 5, приведенных на стр. 12.: 1. Говорится, что энергетический дисбаланс 0,31 эВ при тушении возбуждения эрбия заметно больше, чем в случаях иттербия. Каков же дисбаланс, и какой переход рассматривается в случае иттербия – не сказано. 2. Указана энергия первого колебательного уровня дейтерия, 0,72 эВ. По-видимому, имелся в виду второй колебательный уровень. 3. На рис. 5b не показан и не обсуждался третий уровень дейтерия, ~1.08 эВ, который был бы близок к уровню  $^4F_{5/2}$  иттербия 1.19 эВ. 4. Говорится, что *...тушение люминесценции ионов эрбия дейтерием оказывается намного эффективнее тушения люминесценции ионов иттербия, что хорошо видно из рис. 4. Судя по рис. 4, температурные зависимости темпов деактивации люминесценции эрбия водородом и дейтерием близки...». Не ясно, почему автор оценивает данные пары зависимостей по-разному; по мнению автора отзыва, все эти кривые различаются не существенно, особенно в области высоких температур.)*

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается:

**Обоснование выбора ведущей организации:**

Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова является одним из ведущих российских научных институтов в области спектроскопии. Многочисленные работы его сотрудников в областях науки, близких к теме диссертации, свидетельствуют об их способности адекватно оценить результаты, представляемые автором к защите.

**Обоснование назначения оппонентов:**

Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации А.П. Базакуцы ученые являются специалистами, широко известными своими достижениями в данной отрасли науки, имеющими научные труды в рецензируемых научных журналах в соответствующей сфере исследования, способными определить научную и практическую ценность оппонируемой диссертации.

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

Разработана новая экспериментальная методика наблюдения изменения люминесцентных свойств активных волоконных световодов в процессе их насыщения молекулярными газами при повышенной температуре. Данная методика позволила выявить качественно новые закономерности в эволюции спектров и кинетики люминесценции активных оптических волокон в результате их насыщения водородом или дейтерием. Предложена оригинальная научная гипотеза, объясняющая процесс тушения люминесценции активных стёкол молекулярным водородом и дейтерием. Доказана перспективность использования насыщения активных волоконных световодов молекулярным водородом в качестве инструмента для исследования люминесцентных свойств активаторов оптического волокна нового типа. Введён новый подход к описанию процесса кинетики люминесценции стёкол, насыщенных водородом, заключающийся в применении для моделирования этого процесса т.н. растянутой экспоненты.

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

Доказан столкновительный характер тушения люминесценции редкоземельных и висмутовых активных центров в кварцевом стекле волоконных световодов, насыщенных водородом и дейтерием. Применительно к проблематике диссертации с получением обладающих новизной результатов использован комплекс экспериментальных методик исследования люминесцентных свойств различных стёкол, находящихся под действием повышенных и пониженных температур, а также атмосферы водорода под давлением до 100 атм. Изложены доказательства кластерной природы активных висмутовых центров в кварцевом стекле, а также вовлечённости вращательных степеней свободы междуузельных молекул водорода и дейтерия в процесс тушения люминесценции. Раскрыты существенные проявления теории встреч при описании процесса миграции междуузельных молекул по стеклу. Изучена связь процесса тушения люминесценции с энергетической структурой активных центров в кварцевом стекле волоконных световодов и выявлена резонансная природа процесса тушения. Проведена модернизация алгоритма аппроксимации кинетики люминесценции активных волокон, обеспечившая получение новых результатов по теме диссертации.

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

Разработана новая методика применения насыщения активных волоконных световодов молекулярным водородом для исследования их люминесцентных свойств. Определены пределы и перспективы практического использования модели тушения люминесценции активных волоконных световодов на практике. Создана модель эффективного применения знаний о природе висмутовой люминесценции в кварцевом стекле, имеющая значение для дальнейшей разработки волоконных лазеров и усилителей на оптоволокне, легированном висмутом. Представлены методические рекомендации по исследованию люминесцентных свойств оптических волокон, насыщенных молекулярными газами.

### Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Экспериментальная работа выполнена на сертифицированном оборудовании, обоснованы калибровки, показана воспроизводимость результатов экспериментов от измерения к измерению. Полученные численные данные сопровождаются реалистичными погрешностями. Теория построена на известных фактах, представленных в научных статьях, опубликованных в рецензируемых научных журналах, и хорошо согласуется с результатами других исследователей, работающих над близкими тематиками. Идея работы базируется на обобщении результатов, полученных в большом количестве работ, посвящённых насыщению молекулярным водородом оптических волокон. Установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике. Используются современные методики сбора и обработки информации.

### Личный вклад соискателя состоит в следующем:

Автором лично были подготовлены и проведены все эксперименты по исследованию влияния насыщения молекулярным водородом и дейтерием на люминесцентные свойства различных активаторов в кварцевом стекле волоконных световодов, а также люминесцентных свойств висмутовых активных центров в различных матрицах кварцевого стекла. Автор принимал деятельное участие в обработке и анализе экспериментальных данных и лично предложил ответы на ряд вопросов, принципиальных для понимания полученных результатов. Автор внёс определяющий вклад в подготовку публикаций по теме диссертации, а также в подготовку к представлению докладов на международных конференциях.

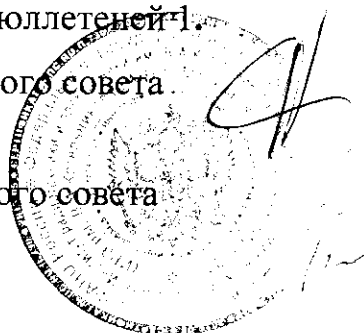
Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния и представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней Российской Федерации.

На заседании 04 сентября 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить **Базакуце** Алексею Павловичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 19, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней 1.

Зам. Председателя диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета



Никитов  
Сергей Аполлонович

Кузнецова  
Ирен Евгеньевна

«14» сентября 2015 г.