

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.024.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26 апреля 2019 г. № 5

О присуждении Костюкову Антону Ивановичу, гражданину России, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование фотолюминесценции наночастиц оксида алюминия, полученных лазерным испарением» по специальности 01.04.05 – Оптика принята к защите 17.02.2019, протокол № 3 диссертационным советом Д 003.024.01 на базе ФГБУН Институт лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 15Б, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Костюков Антон Иванович, 1989 г. рождения, в 2013 году окончил ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», в 2017 году закончил аспирантуру ФГБУН Федерального исследовательского центра Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, работает младшим научным сотрудником в научно-исследовательской группе аэрозольного катализа ФГБУН Федерального исследовательского центра Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН.

Диссертационная работа выполнена в группе аэрозольного катализа в ФГБУН Федеральном исследовательском центре Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН.

Научный руководитель - кандидат физико-математических наук, Снытников Валерий Николаевич, ФГБУН Федеральный исследовательский центр Институт

катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, группа аэрозольного катализа, старший научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Елисеев Александр Павлович, доктор физико-математических наук, ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория литосферной мантии и алмазных месторождений, ведущий научный сотрудник;

Рубцова Наталия Николаевна, доктор физико-математических наук, ФГБУН Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория лазерной спектроскопии и лазерных технологий, заведующая лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, в своем положительном заключении, утвержденном врио проректора по научной и инновационной деятельности ФГАОУ ВО ТГУ, профессором д.ф.-м.н Ивоным Иваном Варфоломеевичем и подписанным доктором физико-математических наук, заведующим кафедрой оптики и спектроскопии физического факультета, доцентом Черепановым Виктором Николаевичем, отметила, что диссертационная работа А.И. Костюкова выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное исследование. Результаты работы оригинальны и имеют высокую научную и практическую ценность. Диссертационная работа А.И. Костюкова соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор Костюков Антон Иванович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе 3 работы по теме диссертации, все из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях,

включенных в перечень ВАК. Авторский вклад Костюкова А.И. равнозначен вкладу основных соавторов.

Наиболее значимые работы:

1. **Kostyukov A.I.**, Zhuzhgov A.V., Kaichev V.V., Rastorguev A.A., Snytnikov V.N., Snytnikov V.N. Photoluminescence of oxygen vacancies in nanostructured Al_2O_3 // *Optical Materials*. – 2018. – Vol. 75. – P. 757 – 763.
2. **Kostyukov A.**, Baronskiy M., Rastorguev A., Snytnikov V., Snytnikov V., Zhuzhgov A., Ishchenko A. Photoluminescence of Cr^{3+} in nanostructured Al_2O_3 synthesized by evaporation using a continuous wave CO_2 -laser // *RSC Advances*. – 2016. – Vol. 6, № 3. – P. 2072 – 2078.
3. Rastorguev A., Baronskiy M., Zhuzhgov A., **Kostyukov A.**, Krivoruchko O., Snytnikov V. Local structure of low-temperature γ - Al_2O_3 phases as determined by the luminescence of Cr^{3+} and Fe^{3+} // *RSC Advances*. – 2015. – Vol. 5, № 8. – P. 5686 – 5694.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от: кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Института физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук (обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН) Александровского Александра Сергеевича; доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника лаборатории физико-химических методов исследования газовых сред ФГБУН Института неорганической химии им. А.В. Николаева Надолинного Владимира Акимовича; доктора физико-математических наук, доцента кафедры лазерной химии и лазерного материаловедения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургского государственного университета» Поволоцкого Алексея Валерьевича; кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Лаборатории спектроскопии кристаллов и стекол Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН Попова Александра Владимировича; доктора физико-математических наук, профессора Кафедры оптоэлектроники Кубанского государственного университета Строгановой Елены Валерьевны; доктора

технических наук, старшего научного сотрудника лаборатории термохимической аэродинамики Института теплофизики СО РАН Федорова Сергея Юрьевича.

В отзывах отсутствуют принципиальные замечания. Отмеченные замечания не влияют на высокую оценку диссертационной работы и носят рекомендательный характер. Отмечается актуальность темы диссертационной работы, высокий профессиональный уровень её выполнения, новизна результатов, отмечается, что автореферат в полной мере соответствует диссертации и отражает её содержание, а соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются компетентными в области оптики и лазерной физики, наличием публикаций по указанной тематике, а также их профессиональной способностью оценить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- изучены структурные свойства, морфология и элементный состав наночастиц Al_2O_3 , $\text{Cr}:\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{Eu}:\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Tb}:\text{Al}_2\text{O}_3$ в диапазоне размеров частиц от 3 нм до 21 нм полученных лазерным испарением;
- исследована фотолюминесценция F- и F₂- центров и примесных $\text{Cr}^{3+}(\text{O}_h)$, $\text{Fe}^{3+}(\text{T}_d)$, $\text{Mn}^{4+}(\text{O}_h)$ и $\text{Tl}^{3+}(\text{O}_h)$ ионов в нелегированном нанодисперсном Al_2O_3 ; Определены концентрации и позиции этих ионов в структуре Al_2O_3 ;
- исследованы спектрально-кинетические свойства ионов Cr^{3+} в диапазоне концентраций 10^{-4} – 1.0 масс.%. Проведены оценки силы кристаллического поля – 10Dq и параметров Рака – B, C. Изучена локальная структура наночастиц Al_2O_3 методом фотолюминесцентного Cr^{3+} -зондирования. Проведено сравнение полученных результатов с аналогичными данными для более изученных полиморфных модификаций Al_2O_3 ;
- методом фотолюминесцентной спектроскопии выявлено, что в образцах $\text{Eu}:\text{Al}_2\text{O}_3$ (0,05 — 1,0 масс. %) ионы Eu встраиваются в решётку Al_2O_3 в 2-х и 3-х

валентном состоянии в кристаллографические позиции с локальной симметрией C_{3v} . Показано, что стабилизация ионов Eu^{2+} в Al_2O_3 происходит за счёт заряженных кислородных вакансий;

- показано, что сила кристаллического поля $10Dq$ в локальном окружении ионов активаторов уменьшается при переходе от крупных к наноразмерным частицам, а также происходит увеличение излучательного времени жизни внутриконфигурационных $d-d$ и $f-f$ переходов. Наблюдаемые эффекты связаны с особенностями наноразмерного состояния Al_2O_3 . Установлена роль ОН-групп на ФЛ свойства примесных центров.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что приведённые исследования по фотолюминесцентному исследованию наноразмерных порошков оксида алюминия в широком диапазоне размеров частиц внесут вклад в области оптики, лазерной физики, физики конденсированного состояния, катализа и других смежных областей. Так, впервые на исследуемых в работе образцах была продемонстрирована возможность использования их в качестве модельных катализаторов. Кроме этого, полученные в диссертации результаты создают научные основы получения широкого класса оксидных материалов лазерными методами с заданными и оптимизированными оптическими свойствами для различных приложений, например, оптических нанокерамик для лазерных систем и люминофоров с высоким квантовым выходом.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные результаты получены с использованием апробированных методик, не противоречат предшествующему опыту исследований и результатам других авторов;

- представленные идеи и концепции базируются на анализе общих положений физики, обобщении известных результатов и последних достижений в области лазерной физики;

- использование сравнений авторских данных и данных, полученных различными научными коллективами ранее, по рассматриваемой тематике.

Новизна научных результатов, полученных в диссертации, подтверждается приоритетными публикациями в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах, докладами на российских и зарубежных конференциях.

В ходе выполнения работы соискатель принимал активное участие в постановке задач, в обработке и обсуждении результатов, подготовке статей для публикаций.

На заседании 26.04.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить А.И. Костюкову учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: за 19 против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного
совета Д 003.024.01, академик РАН

Багаев Сергей Николаевич

Учёный секретарь диссертационного
совета Д 003.024.01, д.ф.-м.н.
26.04.2019 г. М.П.



Прудников Олег Николаевич