

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.005.02 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ИНСТИТУТА АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СИБИРСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от «28» декабря 2020 г. № 5

О присуждении Баронскому Марку Германовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

**Диссертация** «Фотолюминесцентные исследования собственных и примесных дефектов полиморфных модификаций оксида алюминия и алюмохромовых катализаторов  $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ » по специальности 01.04.05 «Оптика» принята к защите «15» октября 2020 г. протокол № 2 диссертационным советом Д 003.005.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматки и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, д. 1, приказ Минобрнауки России 255/нк от 28 марта 2020 года.

**Соискатель** Баронский Марк Германович 29.10.1989 года рождения, в 2013 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ), в 2017 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН), работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН).

**Диссертация** выполнена в Группе аэрозольного катализа Федерального

государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г. К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН).

**Научный руководитель** – кандидат физико-математических наук Снытников Валерий Николаевич, ИК СО РАН, руководитель Группы аэрозольного катализа, ведущий научный сотрудник.

**Официальные оппоненты:**

Елисеев Александр Павлович, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Лаборатории литосферной мантии и алмазных месторождений, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск,

Хворостов Евгений Борисович, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Лаборатории лазерной спектроскопии и лазерных технологий, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН (ИФП СО РАН), г. Новосибирск.

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), г. Новосибирск **в своем положительном заключении, подписанном**

- Надолинным Владимиром Акимовичем, д.ф.-м.н., главным научным сотрудником Лаборатории физико-химических методов исследования газовых сред ИНХ СО РАН
- Берёзиным Алексеем Сергеевичем, к.ф.-м.н., старшим научным сотрудником Лаборатории физико-химических методов исследования газовых сред ИНХ СО РАН

**Заверенном**

- Брылевым Константином Александровичем, д.х.н., профессором, директором ИНХ СО РАН,

**указала, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и**

является завершенной научно-исследовательской работой, полностью отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика».

**Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 научных работы, все из них опубликованы в рецензируемых научных журналах и изданиях:**

1. Rastorguev A.A., Baronskiy M.G., Zaitseva N.A., Isupova L.A., Kostyukov A.I., Larina T.V., Pakhomov N.A., Snytnikov V.N. Photoluminescence properties of microspherical alumina-chromium catalyst // *Inorganic Materials: Applied Research*. – 2014. – Vol. 5, №5. – P.476 – 481.
2. Rastorguev A., Baronskiy M., Zhuzhgov A., Kostyukov A., Krivoruchko O., Snytnikov V. Local structure of low-temperature  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> phases as determined by the luminescence of Cr<sup>3+</sup> and Fe<sup>3+</sup> // *RSC Advances*. – 2015. – Vol. 5, № 8. – P. 5686 – 5694.
3. Baronskiy M., Rastorguev A., Zhuzhgov A., Kostyukov A., Krivoruchko O., Snytnikov V. Photoluminescence and Raman spectroscopy studies of low-temperature  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> phases synthesized from different precursors // *Optical Materials*. 2016. – Vol. 53. – P.87 – 93.
4. Baronskiy M.G., Kostyukov A.I., Larina T.V., Snytnikov V.N., Zaitseva N.A., Zhuzhgov A.V. Photoluminescence of surface chromium centers in the Cr/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> system that is active in isobutane dehydrogenation // *Materials Chemistry and Physics*. – 2019. – Vol. 234. – P.403 – 410.

**На автореферат поступили следующие положительные отзывы:**

- отзыв Рахмановой Марианны Ивановны (к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Лаборатории физико-химических методов исследования газовых сред ИНХ СО РАН, г. Новосибирск).
- отзыв Никифорова Сергея Владимировича (д.ф.-м.н., доцент, профессор Кафедры физических методов и приборов контроля качества Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.

Ельцина», г. Екатеринбург), содержащий замечания, связанные с отсутствием в автореферате детального пояснения способа оценки из фотолюминесцентных данных содержания хромовых поверхностных центров до и после реакции дегидрирования, а также замечания к оформлению автореферата.

- отзыв Бойко Андрея Александровича (к.ф.-м.н., научный сотрудник Лаборатории квантовых оптических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск).
- отзыв Пустоварова Владимира Алексеевича (д.ф.-м.н., профессор Кафедры Экспериментальной физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург), содержит замечания, касающиеся отсутствия в автореферате результатов исследования кривых кинетики затухания люминесценции примесных центров и спектров возбуждения люминесценции кислородных вакансий в структуре  $Al_2O_3$ .
- отзыв Федорова Сергея Юрьевича (д.т.н., старший научный сотрудник Лаборатории термохимической аэродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск).

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной квалификацией 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:**

**предложено** применять фотолюминесцентный метод для исследования локальной структуры и фазового состава полиморфных модификаций  $Al_2O_3$  (золь-гель метод) и  $CrO_x/Al_2O_3$  ( $[Cr]= 0,1 - 16$  масс.%), используя примесные ( $Cr^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mn^{4+}$ ) и собственные (кислородные вакансии) дефекты  $Al_2O_3$  в качестве структурно-чувствительных зондов;

**разработана** фотолюминесцентная методика по обнаружению и оценке содержания поверхностных  $Cr^{3+}_{пов.}$ -центров в наноструктурированных  $CrO_x/Al_2O_3$  системах на

фоне общего содержания хрома 0,1 – 16 масс.%;

доказана эффективность предложенной методики.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, углубляют понимание фундаментальной научной проблемы «синтез – состав – строение – свойства» наноразмерных систем на примере высокочистых однофазных  $Al_2O_3$  различных полиморфных модификаций, а также  $CrO_x/Al_2O_3$  алюмохромовых катализаторов с различным содержанием хрома.**

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)**

**использованы экспериментальные методики люминесцентной спектроскопии с применением примесных и собственных дефектов структуры  $Al_2O_3$  в качестве структурно-чувствительных зондов;**

**изложены аргументы, подтверждающие обоснованность выбора экспериментальной методики и достоверность результатов проведенных экспериментов;**

**изучены оптические, спектрально-кинетические и каталитические свойства широкого набора полиморфных модификаций  $Al_2O_3$  и алюмохромовых катализаторов  $CrO_x/Al_2O_3$  с содержанием хрома 0,1 – 16 масс.%.**

**показана взаимосвязь между люминесцентными и каталитическими свойствами в реакции дегидрирования изобутана поверхностных центров  $Cr^{3+}$  в исследуемых  $CrO_x/Al_2O_3$  системах.**

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

**разработан фотолюминесцентный метод по выявлению и количественной оценке содержания поверхностных  $Cr^{3+}_{пов.}$ -центров, проявляющих как оптическую, так и каталитическую активность в реакции дегидрирования изобутана, в исследуемых образцах низкотемпературных фаз  $\eta$ -,  $\gamma$ - $Al_2O_3$  и в  $CrO_x/Al_2O_3$ -системах с общим содержанием хрома 0,1 – 16 масс.%;**

**определены из люминесцентных данных значения силы кристаллического поля  $Dq$ ,**



параметров Рака В, С и степени ковалентности  $\beta$  для ионов  $\text{Cr}^{3+}$  и  $\text{Mn}^{4+}$  в широком наборе полиморфных модификаций  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; **определены** люминесцентные свойства поверхностных  $\text{Cr}^{3+}_{\text{пов.}}$ -центров в низкотемпературных модификациях  $\eta$ -,  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ -системах ( $[\text{Cr}] = 0,1 - 16$  масс.%).

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены с использованием современного оборудования и методик анализа; показана воспроизводимость результатов исследований;

**теория**, согласно которой происходит анализ люминесцентных свойств собственных и примесных дефектов в  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{CrO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ -системах, построена на известных и проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и смежным областям;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов по экспериментальному исследованию люминесцентных свойств собственных и примесных дефектов  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с результатами, известными из литературы;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии на всех этапах работы:

- проектировании и создании экспериментальных установок (автоматизированный спектральный комплекс открытой архитектуры УФ-видимого диапазона);
- постановке задач, решаемых в рамках диссертационной работы;
- подготовке и проведении люминесцентных измерений;
- обработке, анализе и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- апробации результатов на конференциях;
- подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 28 декабря 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Баронскому М. Г. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика».

При проведении голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика», участвовавших в заседании (очно 13, дистанционно 7), из 30 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 20, против 0.

Председатель диссертационного совета

академик РАН

Шалагин Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета

д. ф.-м. н.



Ильичев Леонид Вениаминович

« 30 » декабря 2020г.