

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.05 на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета

от «22» апреля 2015 года, протокол № 13

О присуждении Вохминцеву Кириллу Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук. Диссертация «Закономерности формирования наносистем на основе ZnO и  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  и их физико-химические свойства» в виде рукописи по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы (химия и химическая технология), химические науки, принята к защите «18» февраля 2015 года, протокол № 5, диссертационным советом Д 212.204.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «29» октября 2015 года № 588/нк).

Соискатель Вохминцев Кирилл Владимирович, «26» марта 1988 года рождения, в 2010 году окончил Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Работает в должности инженера 1 категории лаборатории нано-биоинженерии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Диссертация выполнена в лаборатории функциональной керамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат химических наук Трусова Елена Алексеевна, старший научный сотрудник лаборатории функциональной керамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова» Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, профессор Губин Сергей Павлович, гражданин Российской Федерации, заведующий лабораторией химии наноматериалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук, Москва;

доктор химических наук, профессор Цодиков Марк Вениаминович, гражданин Российской Федерации, заведующий лабораторией каталитических нанотехнологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтехимического синтеза имени А.В. Топчиева Российской академии наук, Москва,

дали положительные отзывы на диссертацию.



Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова», Москва, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой физической химии, доктором химических наук, профессором Флидом Виталием Рафаиловичем и утвержденном ректором, доктором технических наук, Фролковой Аллой Константиновной, указала, что представленная диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне, практической значимости, уровню решения поставленных задач и объему результатов соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842) и является научно-квалификационной работой, в которой решена важная научная задача (отзыв заслушан и одобрен на научном коллоквиуме кафедры физической химии «16» марта 2015 года, протокол № 8).

Соискатель имеет 30 научных публикаций, все по теме диссертации, общим объемом 71 страница, в том числе 2 в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций и 3 в приравненных к ним иностранных рецензируемых журналах. В публикациях представлен модифицированных золь-гель синтез ультрадисперсных порошков оксидов металлов, освещено влияние условий синтеза на морфологию полученных нанопорошков, обсуждается влияние декорирующих добавок на оптическую ширину запрещенной зоны оксида цинка. Из 30 работ соискателя 26 написаны в соавторстве. Личный вклад соискателя заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, обсуждении полученных результатов и их публикации. Соискателем опубликовано 23 работы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено 2 диплома. Патентов, депонированных рукописей, монографий не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Трусова Е.А., Загайнов И.В., Вохминцев К.В. Приемы “мокрой” химии в синтезе наноструктур // Перспективные материалы. 2011.- Т.13.-С. 164-172.
2. Trusova E.A., Vokhmintcev K.V. Obtaining of ZnO Nanoparticles Decorated with Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and NiO by Modified Sol–Gel Technique // Journal of the American ceramic society. 2014. -V. 97, № 1. -P. 135-140.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов, все положительные. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве доктора химических наук Бричкина Сергея Борисовича, заведующего отделом фотоники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химической физики Российской академии наук отмечено, что описанный размерный эффект, связанный с уменьшением ширины запрещенной зоны, «не соответствует классическому размерному эффекту». В отзыве кандидата технических наук



Громова Олега Григорьевича, заведующего сектором технологии перспективных материалов электронной техники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии редких элементов и минерального сырья имени И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук указано, что следует определить содержание остаточного углерода в полученных нанопорошках. В отзыве доктора химических наук, член-корреспондента Российской академии наук Гудилина Евгения Алексеевича, заведующего кафедрой наноматериалов Факультета наук о материалах федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» отмечено, что не указано критерия выбора веществ для декорирования, что в автореферате стоит уточнить смысл терминов «понижение температуры плавления поверхностных монослоев», «допированные монослои» и «изменение симметрии связи», не уточнено, что является причиной понижения температуры плавления оксида висмута. Задается вопрос, носит ли изменение ширины запрещенной зоны локальный характер, или нет? В отзыве доктора химических наук Кулюхина Сергея Алексеевича, заведующего лабораторией физико-химических методов локализации радиоактивных элементов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук задаются следующие вопросы: в чем причина использования сульфата цинка, какова точность определения размера кристаллита методом рентгенофазового анализа, также отмечено, что необходимо привести ИК-спектр чистого оксида цинка, акцентируется внимание на том, что в автореферате не указана практическая значимость. В отзыве кандидата технических наук Трутнева Николая Степановича, директора центра «Наноматериалы и нанотехнологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет» указано, как решалась оптимизационная задача синтеза ультрадисперсных композитов, что является критерием оптимизации. В отзывах Берсенева Александра Германовича, доктора технических наук, генерального директора открытого акционерного общества «Композит», Гурского Леонида Ильича, доктора технических наук, член-корреспондента Национальной академии наук Белоруссии, профессора кафедры электронной техники и технологии Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Максимова Юрия Васильевича, доктора химических наук, заведующего лабораторией физической химии нанокластеров и наноструктур Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химической физики имени Н.Н. Семенова Российской академии наук высказано замечание, что недостаточно внимания уделено практической значимости полученных результатов. Отзыв кандидата химических наук Елисеева Олега Леонидовича, старшего научного сотрудника Лаборатории каталитических реакций оксидов углерода Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органической химии имени Н.Д. Зелинского Российской академии наук замечаний не содержит.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован сферой их научных интересов, что подтверждается их научными и учебнометодическими



публикациями и позволяет определить научную и практическую значимость представленной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан модифицированный золь-гель метод синтеза ультрадисперсных порошков оксидов металлов с использованием низкомолекулярных органических азот-содержащих реагентов;

- предложен способ химического декорирования нанопорошков оксидов металлов оксидами других металлов, что позволяет получать смеси ультрадисперсных порошков, не подверженных расслоению;

- установлено влияние декорирующих оксидов на оптическую ширину запрещенной зоны оксида цинка;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- исследовано влияние химического состава декорирующих частиц на оптическую ширину запрещенной зоны оксида цинка;

- предложена модель формирования интерфейсного слоя между декорирующими частицами и поверхностью наночастиц оксида цинка.

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

- разработана лабораторная технология получения ультрадисперсных порошков оксидов Bi, Ce, Cr, Cu, Ni, Y, Zn, Zr, а также твердых растворов  $Ce_xZr_{1-x}O_2$  и  $Y_xZr_{1-x}O_2$  с широким диапазоном составов, в которой используются низкомолекулярные азот-содержащие органические соединения;

- разработанная технология является экологически приемлемой, энерго- и финансово-экономичной и может быть легко адаптирована к условиям отечественного промышленного производства;

- разработанный метод химического декорирования позволяет синтезировать ультрадисперсные порошковые смеси (нанопорошки) с высокой химической гомогенностью, что чрезвычайно важно для технологии полупродуктов для производства мелкозернистой керамики нового поколения в рамках концепции импортозамещения;

- разработанный способ контроля ширины запрещенной зоны путем химического декорирования позволит создавать новые материалы для солнечных батарей с более высоким коэффициентом полезного действия и более эффективные фотокатализаторы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты получены с использованием современного сертифицированного оборудования и достаточного количества экспериментальных повторов; использовано сравнение авторских результатов и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике; достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованность; выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнений и согласуются с современными представлениями о методах получения наноматериалов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования, непосредственном проведении всех экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформой, основной идейной линией, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы (химия и химическая технология) по пунктам 3.1, 3.2, 3.7.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая направлена на получение наносистем на основе ZnO и  $Bi_2O_3$  и изучение их физико-химических свойств и имеет существенное значение для развития научных основ получения новых ультрадисперсных порошковых материалов. По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «22» апреля 2015 года, протокол № 13, диссертационный совет принял решение присудить Вохминцеву Кириллу Владимировичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы (Химия и химическая технология).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 17, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Т.А. Ваграмян

Ученый секретарь диссертационного совета

О.В. Яровая

