

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.437.03 (Д 212.298.04),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 06.10.2021 № 37

О присуждении Булановой Александре Владимировне, гражданке Российской Федерации, учёной степени кандидата химических наук.

Диссертация «Особенности структурообразования оксигидроксида иттрия, полученного золь-гель и гидротермальным методами» по специальности 1.4.4. (02.00.04) – «Физическая химия» принята к защите 04.08.2021, протокол заседания № 37П, диссертационным советом 24.2.437.03 (Д 212.298.04), созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, приказ № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Буланова Александра Владимировна, 1983 года рождения, в 2019 году окончила с отличием магистратуру федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

В настоящее время работает научным сотрудником НОЦ «Нанотехнологии» и старшим преподавателем на кафедре экологии и химической технологии ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена на кафедре экологии и химической технологии и в НОЦ «Нанотехнологии» в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент Авдин Вячеслав Викторович, заведующий кафедрой экологии и химической технологии, директор НОЦ «Нанотехнологии», декан химического факультета, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

Рябков Юрий Иванович, доктор химических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Института Химии Федерального исследовательского центра Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар.

Семушин Василий Владимирович, кандидат химических наук, и.о. ведущего научного сотрудника Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева – обособленного подразделения федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», г. Апатиты.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Александром Валентиновичем Виноградовым, доктором химических наук, директором химико-биологического кластера и утвержденном ректором, доктором технических наук, профессором Владимиром Николаевичем Васильевым, указала, что диссертационная работа А.В. Булановой является законченной научно-квалификационной работой. По актуальности решаемых задач, научной

новизне и практической значимости основных результатов и выводов рассматриваемая диссертация полностью соответствует паспорту специальности 02.00.04 – «Физическая химия» по п. 5. «Изучение физико-химических свойств систем при воздействии внешних полей, а также в экстремальных условиях высоких температур и давлений», п. 11. «Физико-химические основы процессов химической технологии» и п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в редакции от 01.10.2018, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.4.4. (02.00.04) – «Физическая химия».

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ. Общий объём работ, опубликованных по теме диссертации составляет 41 с, доля автора – 19 с. Большинство работ написано в соавторстве с научным руководителем и студентами, выполнявшими выпускные квалификационные работы под руководством соискателя. Диссертационная работа и автореферат не содержат недостоверных сведений об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Основные публикации:

1. **Буланова, А.В.** Каталитические свойства продуктов гидролиза бромида иттрия / А.В. Буланова, В.В. Авдин, М.С. Головин, О.А. Задорина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия, 2021. – Т. 13. – № 3. – С. 103–113. (авторская доля 6 с./11 с.)
2. **Буланова, А.В.** Влияние концентрации допанта (Eu/Nd) на физико-химические свойства оксигидроксида иттрия / А.В. Буланова, В.В. Авдин, В.В. Полозова, Л.А. Сидоренкова, К.А. Безбородов, А.В. Уржумова, М.С. Головин, А.И. Зорина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия, 2020. – Т. 12. – № 2. – С. 85–93. (авторская доля 4 с./9 с.)
3. **Буланова, А.В.** Анализ влияния продолжительности гидротермальной обработки на физико-химические свойства продуктов гидролиза хлорида иттрия / А.В. Буланова, Е.П. Юдина, В.В. Авдин, В.В.

Трунова, М.С. Головин, А.И. Зорина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия, 2018. – Т. 10. – № 3. – С. 46–50. (авторская доля 2 с./5 с.)

4. Безбородов, К.А. Физико-химический анализ продуктов гидролиза нитрата иттрия, полученных золь-гель методом / К.А. Безбородов, Е.В. Петрова, **А.В. Фролова (Буланова)** // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия, 2016. – Т. 8. – № 1. – С. 66–69. (авторская доля 2 с./4 с.)
5. Yudina, E.P. Analysis of products formed in hydrothermal processing of yttrium nitrate and yttrium chloride / E.P. Yudina, **A.V. Frolova (Bulanova)**, I.V. Krivtsov, V.V. Avdin // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия, 2015. – Т.7. – №1. – С. 51-54. (авторская доля 1 с./4 с.)

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы:

1. В.В. Вольхин, доктор химических наук, профессор, профессор кафедры химии и биотехнологии ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». Замечания и вопросы: 1) Было бы полезно подробно пояснить за счёт какого взаимодействия... «во внутренних областях оксигидроксидов захватываются» противоионов (автореферат с.4)? Особо развитые масштабы такого взаимодействия являются ли специфическим свойством оксигидрата иттрия и ионов NO_3^- , Cl^- , Br^- ? Поскольку «соединения оксигидроксидов иттрия с примесными ионами являются устойчивыми кристаллическими соединениями...» (автореферат, с.18), то на сколько результаты РФА и других методов позволяют доказать размещение примесных ионов в межслоевых пространствах и как их присутствие в составе продуктов гидролиза реализуется с позиций необходимости соблюдения баланса зарядов катионов и анионов? 2) В заключении отмечается: «Европий активней, чем неодим взаимодействует с оксигидроксидом иттрия, что приводит к возрастанию содержания европия в осаждённой фазе...» . Учитывая интерес к результатам допирррования, достигнутым в работе, хотелось бы узнать, на сколько специфично такое взаимодействие, и обязательно ли при этом аналогия валентных электронов взаимодействующих элементов?

2. А.В. Толчев, доктор химических наук, профессор, профессор кафедры химической технологии и вычислительной химии, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет». Замечание: В тексте автореферата не удалось найти условия проведения гидротермальной обработки образцов (температура, степень заполнения, давление).

3. А.С. Галушко, кандидат химических наук, научный сотрудник лаборатории металлокомплексных и наноразмерных катализаторов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН). Замечания и вопросы: 1) Во введении говорится, что традиционные методы синтеза золь-гель методом и гидротермальной обработкой нередко плохо воспроизводятся другими научными группами. В связи с этим возникает вопрос – проводилось ли воспроизведение другой научной группой предложенной автором методики синтеза структурированных оксигидроксидов? 2) Из текста автореферата неясно в каком виде остаточные анионы присутствуют в оксигидроксидах. Может ли быть такое, что гидролиз проходит не полностью? Можно ли использовать дополнительные реагенты, улавливающие противоионы? 3) Имеется ли эффект послесвечения у полученных оксигидроксидов, допированных европием и неодимом? 4) Происходит ли изменение морфологии у отработанных фотокатализаторов? 5) Небольшое количество мелких опечаток.

4. С.Г. Левина, доктор биологических наук, кандидат химических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, декан естественно-технологического факультета, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. Вопросы: 1) Чем объясняется тот факт, что наиболее воспроизводимые структуры формируются их хлоридов иттрия, а не из других солей? 2) Как связаны строение гидроксикарбоновых кислот и морфология сформированных оксигидроксидных частиц?

Выбор официальных оппонентов обосновывается наличием у оппонентов публикаций по проблемам диссертационного исследования, высоким уровнем компетентности в исследованиях и способностью определить научную практическую ценность диссертации, что подтверждается их публикациями.

Выбор ведущей организации обосновывается наличием компетентных специалистов, а также тем, что одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности соответствует тематике диссертации Булановой Александры Владимировны, что подтверждается публикациями и тематикой научно-исследовательской работы специалистов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика синтеза с использованием яблочной кислоты в качестве темплата оксигидроксида иттрия, состоящего из полых или заполненных шестигранных трубок длиной около 10 мкм и диаметром около 1 мкм, сохраняющих свою форму и размеры при прокаливании до перехода в оксид иттрия;

предложены условия воспроизводимого получения с низкой дисперсией по форме и размерам наноразмерных сфероидальных, пластинчатых и палочкообразных частиц оксигидроксида иттрия;

получены оксигидроксиды иттрия, допированные европием или неодимом, обладающие люминесценцией с максимумом при длине волны около 300 нм;

доказано влияние особенностей строения гидроксикарбоновых кислот на формирование морфологических особенностей оксигидроксида иттрия.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установлено, что при щелочном гидролизе нитратов, хлоридов и бромидов иттрия в межслоевом пространстве оклюдируют противоионы (нитраты, хлориды, бромиды, карбонаты) в количестве около 0,3 моль на 1 моль иттрия;

обнаружено, что фотокаталитическая активность оксигидроксидов иттрия в реакции разложения метиленового голубого под УФ излучением зависит от природы противоиона исходной соли, времени и рН гидролиза, гидротермальной обработки гидрогелей и наибольшую активность проявляют продукты гидролиза хлорида и бромида иттрия, полученные при рН 8–9 и времени гидролиза 1 ч.;

установлено что допанты – европий и неодим – равномерно распределяются в матрице оксигидроксида иттрия и вызывают искажение кристаллической решётки последнего;

изучены особенности влияния различных гидроксикарбоновых кислот на формирования морфологических признаков оксигидроксида иттрия.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что **определены** условия получения оксигидроксида иттрия с минимальным разбросом частиц по размерам и минимальным количеством примесных ионов; **представлены** методики получения оксида иттрия с заданными морфологическими признаками в присутствии гидроксокарбоновых кислот.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что: полученные результаты и выводы обеспечены использованием комплекса современных физико-химических методов анализа, научного оборудования высокой точности, согласованием полученных экспериментальных результатов с литературными данными, воспроизводимостью полученных результатов. Данные, полученные разными методами, не противоречат друг другу, взаимно согласованы и соответствуют литературным данным.

Личный вклад соискателя состоит в том, что **соискателем единолично проведён** анализ данных, представленных в литературных источниках, проведены основные экспериментальные исследования и обработка полученных результатов, обсуждение полученных результатов выполнено совместно с научным руководителем. Подготовка публикаций проводилась совместно с научным руководителем и другими соавторами статей.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии, и взаимосвязи выводов с целью работы. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 02.00.04 – Физическая химия в частях 5 (Изучение физико-химических свойств систем при воздействии внешних полей, а также в экстремальных условиях высоких температур и давлений), 11 (Физико-химические основы процессов химической технологии).

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:

1. В актуальности написано, что в РФ принято решение ликвидировать отставание России за счёт использования РЗМ, а иттрий не входит в РЗМ. Как вы это можете объяснить?

2. Почему не были заявлены новые фазы с помощью полученных дифрактограмм?

3. Не указаны условия проведения гидротермальной обработки образцов.

4. В автореферате обозначено, что изучалось влияние гидроксикарбоновых кислот, но из представленных карбоновых кислот три являются гидроксикарбоновыми, а янтарная кислота относится к предельной двуосновной карбоновой кислоте.

Соискатель Буланова А.В. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

1. Иттрий часто относят к группе РЗМ за счёт его очень схожего электронного строения свойств.

2. Определить тип кристаллических решёток и заявить новую фазу не удалось, так как не удалось выделить монокристалл.

3. Согласна. Гидротермальная обработка проводилась в автоклавах с авторегулируемым давлением, при температуре 180°C в течение 24 часа; расчётное давление составляет около 3 МПа.

4. Согласна. Выбор кислот обусловлен желанием определить влияние наличия или отсутствия тех или иных групп на формирование морфологических признаков.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится научно обоснованное решение важной проблемы получения наноструктурированных материалов на основе оксида иттрия. В целом диссертация отвечает квалификационным требованиям, установленным в п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Буланова Александра Владимировна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. (02.00.04) – Физическая химия.

На заседании 06 октября 2021 г. диссертационный совет принял решение за выявление закономерностей формирования оксигидроксидов иттрия, полученных золь-гель и гидротермальными методами, позволивших получить новые микро- и наноструктурированные материалы, люминофоры и

фотокатализаторы, присудить Булановой Александре Владимировне учёную степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 32 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 27, против «нет», недействительных бюллетеней «нет».

Председатель диссертационного совета

24.2.437.03 (Д 212.298.04) при ФГАОУ ВО
«ЮУрГУ (НИУ)», член-корреспондент РАН,
доктор химических наук, профессор

Г.П. Вяткин

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.437.03 (Д 212.298.04) при ФГАОУ ВО
«ЮУрГУ (НИУ)», кандидат физико-

С.И. Морозов

математических наук, доцент

Дата оформления заключения «06» октября 2021 г.