

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ДС.ТПУ.30,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Решение диссертационного совета ДС.ТПУ.30 от 24.10.2023 г. № 13

О присуждении Тимофееву Сергею Сергеевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Формирование антибактериальных наноструктурных композитов при окислении водой наночастиц Al/AlN/Zn и Al/AlN/Cu» по специальности 1.4.4 – Физическая химия принята к защите 07 июля 2023 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом ДС.ТПУ.30, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Минобрнауки России по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 43 А, ауд. 211, приказ о создании диссертационного совета № 129-1/об от 08.05.2020 г., приказ № 332-5/об от 27.11.2020 г. о внесении изменений в приказ № 129-1/об от 08.05.2020 г., приказ № 109-17/об от 19.04.2021 г. о внесении изменений в приказ № 332-5/об от 27.11.2020 г., приказ № 262-2/об от 19.09.2022 г. о внесении изменений в приказ № 15895 от 06.12.2018 г.

Соискатель Тимофеев Сергей Сергеевич, 1987 года рождения, в 2011 г. окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», в г. Томске по специальности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

В период с 01.07.2011 г. по 03.08.2014 г. обучался в очной аспирантуре Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук по направлению подготовки 02.00.04 Физическая химия. В период обучения в аспирантуре сдал кандидатские экзамены: философия науки, английский язык и физическая химия.

Совмещал обучение в аспирантуре с работой в лаборатории физикохимии высокодисперсных материалов ИФПМ СО РАН с 2011 г. по 2014 г, а затем продолжил исследования, совмещая с работой в ООО «Газпром трансгаз Томск» с 2015 года и по настоящее время.

Диссертация выполнена в лаборатории физикохимии высокодисперсных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ФГБУН ИФПМ СО РАН).

Научный руководитель – доктор технических наук, Лернер Марат Израильевич, заведующий лабораторией физикохимии высокодисперсных материалов ФГБУН ИФПМ СО РАН.

Дополнительно введённые члены диссертационного совета ДС.ТПУ.30:

Трусова Марина Евгеньевна, доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, Исследовательская школа химических и биомедицинских технологий, директор;

Гавриленко Михаил Алексеевич, доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, отделение химической инженерии, профессор;

Официальные оппоненты:

Сычев Максим Максимович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», кафедра теоретических основ материаловедения, заведующий;

Бубенчиков Алексей Михайлович – доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Механико-математический факультет, Региональный научно-образовательный математический центр, ведущий научный сотрудник;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов и дополнительно введенных членов диссертационного совета обосновывается высокой профессиональной компетенцией в предметной области, значимыми достижениями и наличием публикаций в данной области науки и техники, отсутствием совместных проектов и печатных работ, опытом научно-исследовательской деятельности. Кроме того, оппоненты соответствуют требованиям положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (приказ ТПУ № 362/2од от 28.12.2021 г.), имеют профильные публикации за последние 5 лет не менее

чем в 5 журналах, индексируемых в базах данных Scopus или Web of Science, а также не менее 5 публикаций, индексируемых в базе данных РИНЦ; обладают наукометрическим показателем индекса Хирша не менее 4.

Соискатель имеет 7 научных работ, из них 5 статей в журналах из списка ВАК («Известия вузов. Физика, Фундаментальные исследования. Химические науки, Нанотехника, Физика и химия обработки материалов, Журнал физической химии»), 3 статьи в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web Of Science (AIP Conference Proceedings, Russian Journal of Physical Chemistry, Nanomaterials). Получен акт внедрения в компании ООО «Аквелит» и патент. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. М.И. Лернер, Е.А. Глазкова, В.В. Домашенко, С.С. Тимофеев, А.В. Первиков. «Синтез наночастиц состава Al/Zn и Al/AlN/Zn при синхронном электрическом взрыве проводников». Известия вузов. Физика. 2012. – Т. 55. – № 6/2. – С. 209-214.

2. О.В. Бакина, Е.А. Глазкова, Н.В. Сваровская, А.С. Ложкомоев, М.И. Лернер, Е.Г. Хоробрая, А.В. Первиков, С.С. Тимофеев. «Синтез и исследование антимикробной активности объемных наноструктурных адсорбентов на основе нанолепесткового псевдобемита». Фундаментальные исследования. Химические науки. 2013. – № 10 (часть 5). – С. 1059-1062.

3. Многокомпонентные наночастицы металлов как прекурсоры новых антибактериальных материалов / М.И. Лернер, Е.А. Глазкова, В.В. Домашенко, С.С. Тимофеев, А.В. Первиков, С.Г. Псахье // Нанотехника. – 2013. – № 2 (34). – С. 23-26.

4. Antimicrobial activity of nanostructured composites produced in Al/Zn nanoparticle oxidation in aqueous-alcoholic solutions / A.S. Lozhkomev, E.A. Glazkova, N.V. Svarovskaya [et al.] // AIP Conference Proceedings, Tomsk, 03-05 сентября 2014 года. Vol. 1623. – Tomsk, 2014. – P. 367-370. DOI: 10.1063/1.4898958.

5. Синтез, свойства и антимикробная активность наноструктур AlOOH-Zn-ZnO-LDH / С.С. Тимофеев, А.С. Ложкомоев, С.О. Казанцев [и др.] // Журнал физической химии. – 2021. – Т. 95. – № 5. – С. 792-799. DOI: 10.31857/S0044453721050277.

6. Синтез, свойства и применение композитных наночастиц, полученных при окислении водой электровзрывного нанопорошка Al/AlN/Cu / С.С. Тимофеев, А.С. Ложкомоев, С.О. Казанцев [и др.] // Физика и химия обработки материалов. – 2022. – № 1. – С. 45-56. DOI: 10.30791/0015-3214-2022-1-45-56.

7. Kazantsev S.O., Bakina O.V., Pervikov A.V., Rodkevich N.G., Quang N.H., Le Thi L.A., Timofeev S.S., Lozhkomev A.S. Antimicrobial Activity and Sorption Behavior of

Al₂O₃/Ag Nanocomposites Produced with the Water Oxidation of Bimetallic Al/Ag Nanoparticles. *Nanomaterials* (Basel). 2022. Nov 3;12 (21):3888. DOI: 10.3390/nano12213888. PMID: 36364663; PMCID: PMC9658416.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1) Отзыв на автореферат от кандидата химических наук, научного сотрудника отдела гетерогенного катализа Беспалко Юлии Николаевны, ФГБУН ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, (с замечаниями);

2) Отзыв на автореферат от доктора химических наук, профессора химического отделения Института естественных наук Федосеевой Валентины Ивановны, ФГАОУ ВО «Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» (с замечаниями);

3) Отзыв на автореферат от кандидата химических наук, с.н.с. лаборатории каталитической переработки легких углеводородов Федущак Таисии Александровны, ФГБУН Институт химии нефти СО РАН (с замечаниями);

4) Отзыв на автореферат от доктора технических наук, профессора отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов Шадриной Анастасии Викторовны, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (с замечаниями).

Все отзывы на автореферат были положительными. В то же время, в них содержится ряд замечаний, которые относятся к уточнению экспериментальных методик, физико-химическим свойствам исходных наночастиц, к структуре и составу полученных наноструктурных композитов, к антибактериальным свойствам, к удельной поверхности наноструктур. Все замечания не ставят под сомнение основных положений работы и выносимых на защиту выводов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан способ получения антибактериальных материалов на основе наноструктурных композитов AlOOH-ZnO-Zn-СДГ и AlOOH-CuO-Cu-Al_xCu_y.

предложен способ получения новых наноструктурных композитов AlOOH-ZnO-Zn-СДГ и AlOOH-CuO-Cu-Al_xCu_y, путём окисления в воде при температуре 60 °С наночастиц Al/AlN/Zn и Al/AlN/Cu, полученных совместным электрическим взрывом двух проводников Al, Zn и Al, Cu в атмосфере N₂;

доказано, что AlN в составе наночастиц Al/AlN/Zn и Al/AlN/Cu ускоряет окисление металлов Al, Zn и Cu в воде, а увеличение температуры реакционной среды от 40 до 90 °С сокращает индукционный период реакции на 28 и 21 мин, соответственно;

введены – новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о закономерностях формирования и окисления электровзрывных многокомпонентных наночастиц, одним из компонентов которых является алюминий;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс современных методов исследования состава и свойств объектов исследования с применением электронной микроскопии, рентгенофазового анализа, методов тепловой десорбции азота, электрофореза, а также методов для исследования кинетики реакции окисления металлических наночастиц с последующей интерпретацией и обработкой результатов, подтверждающих их достоверность;

изложены условия получения наноструктурных композитов AlOOH-ZnO-Zn-СДГ и $\text{AlOOH-CuO-Cu-Al}_x\text{Cu}_y$, обладающих антимикробными свойствами;

раскрыто влияние условий окисления наночастиц Al/AlN/Zn и Al/AlN/Cu на морфологию, фазовый состав, текстурные характеристики и антимикробные свойств полученных композитов;

изучены параметры окисления наночастиц Al/AlN/Zn и Al/AlN/Cu в воде и полимерные основы для получения материалов с выраженными антимикробными свойствами;

модернизация существующих математических моделей, алгоритмов и/или численных методов не проводилась.

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

разработан способ получения органо-неорганических композитов на основе AlOOH-ZnO-Zn-СДГ , который применяется на производственной базе ООО «Аквелит» для производства ранозаживляющих материалов;

определены оптимальные условия для получения эффективных антимикробных агентов при окисление электровзрывных наночастиц Al/AlN/Zn и Al/AlN/Cu ;

создан антисептический сорбционный материал на основе наноразмерных частиц состава Al/AlN/Zn .

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены многократным повторением экспериментов и обработкой данных с применением различных методов научного исследования (РФА, СЭМ, ПЭМ, метода БЭТ, методов согласно МУК 4.2 1890-04

«Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» с использованием соответствующего сертифицированного и поверенного оборудования).

теория построена на известных сведениях о получении наноструктурных композитов, обладающих антимикробными свойствами, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на обобщении литературных данных, анализе фундаментальных и прикладных исследований в области получения композиционных материалов для биомедицинских применений;

использовано сравнение результатов, полученных автором, и ранее рассматриваемых данных по теме исследования;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации;

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования: поиске, анализе и систематизации информации по теме диссертационного исследования, планировании экспериментов и их осуществлении, интерпретации результатов и формулировании выводов.

Диссертационная работа является законченной научно-квалифицированной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение в области создания новых материалов с антибактериальными свойствами.

По своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов работа соответствует требованиям п. 2.1-2.5 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, утвержденного приказом 362-1/од от 28.12.2021 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.4.4 – Физическая химия: **п. 9** «Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции», **п. 12** «Физико-химические основы процессов химической технологии и синтеза новых материалов».

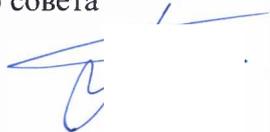
На заседании 24 октября 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Тимофееву Сергею Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 7 человек (из них 6 докторов наук по научной специальности 1.4.4 – Физическая химия), участвовавших в заседании, из 3 человек, входящих в состав совета, и 4 человек,

дополнительно введенных в состав совета, проголосовали: за « 7 », против « 0 », воздержались « 0 ».

Председатель диссертационного совета

ДС.ТПУ.30, д.х.н., профессор



Пестряков Алексей Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета

ДС.ТПУ.30, к.т.н.



Киргина Мария Владимировна

24 октября 2023 г.

