

Заключение диссертационного совета Д 212.285.23 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Министерство образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.06.2017 г. № 13

О присуждении Гилеву Артему Рудольфовичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез, структура и свойства сложных оксидов типа Раддлсдена-Поппера на основе лантана, стронция и 3d-металлов» по специальности 02.00.04 – физическая химия принята к защите 26 апреля 2017 г., протокол № 6 диссертационным советом Д 212.285.23 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; диссовет создан приказом Минобрнауки России № 717/нк от 09.11.2012 г.

Соискатель Гилев Артем Рудольфович 1990 года рождения, в 2013 году окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению «Химия»; обучается в очной аспирантуре по специальности 02.00.04 – физическая химия ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (срок окончания аспирантуры 07 июля 2017 г.); работает в должности инженера кафедры физической и неорганической химии Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре физической и неорганической химии Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель - доктор химических наук, профессор Черепанов Владимир Александрович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт естественных наук и математики, Научно-исследовательский институт физики и прикладной математики, отдел химического материаловедения, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Шехтман Георгий Шаевич, доктор химических наук, ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН (г. Екатеринбург), лаборатория химических источников тока, старший научный сотрудник;

Марков Алексей Александрович, кандидат химических наук, ФГБУН Институт химии твердого тела УрО РАН (г. Екатеринбург), лаборатория оксидных систем, старший научный сотрудник
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанным Авдеевым Виктором Васильевичем, доктором химических наук, профессором, заведующим кафедрой химической технологии и новых материалов, Калмыковым Степаном Николаевичем, доктором химических наук, профессором, зам. декана Химического факультета по научной работе, Барышниковой Оксаной Владимировной, кандидатом химических наук, доцентом, доцентом кафедры химической технологии и новых материалов указала, что работа в целом представляет собой законченное научное исследование, выполненное по актуальной тематике и на высоком экспериментальном уровне. Достоверность результатов обеспечена использованием современного оборудования и

согласованностью результатов, полученных разными методами. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 02.00.04 - физическая химия и удовлетворяет требованиям ВАК РФ п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, А.Р. Гилев, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Соискатель имеет 39 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 3. Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 17 тезисов докладов, опубликованных в материалах всероссийских (9) и международных конференций (8). Общий объем 2.11 п.л./ 0.59 п.л. - авторский вклад. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Gilev A.R., Kiselev E.A., Cherepanov V.A. Synthesis, oxygen nonstoichiometry and total conductivity of $(La,Sr)_2(Mn,Ni)O_{4+\delta}$ // Solid State Ionics. – 2015. – V. 279. – P. 53-59. (1.24 п.л./ 0.41 п.л.)
2. Gilev A.R., Kiselev E.A., Cherepanov V.A. Homogeneity range, oxygen nonstoichiometry, thermal expansion and transport properties of $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}Fe_yO_{4+\delta}$ // RSC Advances. – 2016. – V. 6. – P. 72905-72917. (1.6 п.л./ 0.53 п.л.)
3. Gilev A.R., Kiselev E.A., Cherepanov V.A. Strontium and Iron Substituted Lanthanum Nickelate as Cathode Material in Solid Oxide Fuel Cells // IV Sino-Russian ASRTU Symposium on Advanced Materials and Materials and Processing Technology, KnE Materials Science. – 2016. – V. 2016. – P. 64-70. (0.58 п.л./ 0.19 п.л.)

На автореферат поступило 9 положительных отзывов. От заместителя директора ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, д.х.н. **Немудрого Александра Петровича**, г. Новосибирск; от ведущего научного сотрудника лаборатории керамического материаловедения ФГБУН Коми научный центр УрО РАН, д.х.н., доцента **Пийр Ирины Вадимовны**, г.

Сыктывкар; от директора Ресурсного центра «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования», д.х.н., профессора **Зверевой Ирины Алексеевны**, г. Санкт-Петербург; от заведующей лабораторией катализаторов и носителей для высокотемпературных процессов ФГБУН Институт катализа им. Г. К. Борескова, д.х.н. **Исуповой Любови Александровны**, г. Новосибирск; от ведущего научного сотрудника лаборатории синтеза и роста монокристаллов соединений РЗЭ ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, д.х.н., **Васильевой Инги Григорьевны**, г. Новосибирск; от главного научного сотрудника лаборатории твердооксидных топливных элементов ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН, д.х.н., профессора **Курумчина Эдхема Хурьятбековича**, г. Екатеринбург; от главного научного сотрудника, д.х.н., **Базаровой Жибземы Гармаевны** и от ведущего научного сотрудника, д.ф.-м.н., **Базарова Баира Гармаевича**, ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ; от заведующего кафедрой неорганической и физической химии ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», д.х.н., профессора **Андреева Олега Валерьевича**; от доцента кафедры физической и коллоидной химии Белорусского государственного технологического университета, к.х.н., доцента **Клындюка Андрея Ивановича**, г. Минск.

Отзывы содержат следующие критические замечания и вопросы: об устойчивости исследуемых материалов в условиях практического применения в высокотемпературных электрохимических устройствах (Немудрый А.П.); о способе определения степеней окисления катионов никеля (Пийр И.В., Базарова Ж.Г.); о величине различия радиусов катионов Ni^{3+} в низкоспиновом и высокоспиновом состоянии при температурах $\sim 900^\circ C$ (Пийр И.В.); о влиянии кислородной нестехиометрии на объем элементарной ячейки (Зверева И.А.); о природе химического расширения исследуемых оксидов (Исупова Л.А.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается компетентностью Шехтмана Г.Ш. и Маркова А.А. в области физической химии сложнооксидных соединений, что подтверждается их публикациями в высокорейтинговых научных журналах. **Выбор ведущей организации** обосновывается широкой известностью научных достижений ученых кафедры химической технологии и новых материалов МГУ в области физической химии, в частности, химии нестехиометричных сложных оксидов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** методики получения однофазных сложных оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn) со структурой типа K_2NiF_4 ; **предложены** оригинальные модели для описания температурных зависимостей коэффициента Зеебека и дефектной структуры сложных оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn); **доказано** наличие взаимосвязи между составом, дефектной структурой, содержанием кислорода и электротранспортными свойствами оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn); **введены** понятия о локализованном и квази-делокализованном состоянии электронных дырок применительно к фазам $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказаны** основные закономерности изменения свойств исследуемых оксидов в зависимости от содержания допантов и внешних условий; **применительно к проблематике диссертации результативно** (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс современных экспериментальных методов исследования; **изложены** представления о дефектной структуре оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn); **раскрыты** особенности механизма электронно-дырочного транспорта; **изучено** влияние температуры на кристаллическую структуру и параметры элементарной ячейки сложных оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn) на воздухе; **проведена модернизация** известной модели дефектной структуры для производных никелата лантана.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены** в образовательный процесс методики синтеза однофазных оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn); **определены** перспективы использования оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{4+\delta}$ в качестве катодов среднетемпературных твердооксидных топливных элементов; **создана** методика сборки топливных ячеек с использованием исследуемых оксидов в качестве катодов; **представлены** особенности структурных и функциональных характеристик соединений $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{4+\delta}$, которые могут быть использованы при создании электрохимических устройств.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что достоверность результатов **экспериментальных работ** обеспечена комплексным подходом к их получению и анализу с использованием современных методов исследования и сертифицированного оборудования, а сами результаты воспроизводимы; **теоретические положения** согласуются с существующими экспериментальными данными по тематике диссертации, сформулированные **идеи** базируются как на анализе экспериментальных данных, так и на обобщении имеющегося передового опыта в химии исследуемых оксидных соединений. **Использовано** сравнение авторских данных и полученных ранее, касающихся кристаллической структуры и физико-химических свойств оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me=Fe, Mn); **установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике. В работе **использованы** современные методы анализа структуры, кислородной нестехиометрии, электротранспортных и других свойств исследуемых оксидов.


Личный вклад соискателя состоит в постановке конкретных задач исследования, проведении анализа научной литературы по тематике диссертационной работы; получении, анализе и интерпретации всего полученного массива экспериментальных данных; в подготовке публикаций

по теме диссертации и апробации результатов исследования; в разработке и сборке экспериментальных установок.


На заседании от 28 июня 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Гилеву А.Р. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

 Сафронов
Александр Петрович

Ученый секретарь
диссертационного совета

 Неудачина
Людмила Константиновна

28 июня 2017 г.