

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *А.Р. Гилева*

«СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ ТИПА РАДДЛЕСДЕНА–ПОППЕРА НА ОСНОВЕ ЛАНТАНА, СТРОНЦИЯ И 3d-МЕТАЛЛОВ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) представляют собой устройства, в которых химическая энергия топлива может быть эффективно преобразована в электрическую, что обуславливает большой интерес к ним как объектам альтернативной энергетики. Разработка новых ТОТЭ и повышение эффективности уже используемых невозможны без поиска и разработки новых материалов, в частности, обеспечивающих снижение интервала рабочих температур ТОТЭ без потери их эффективности. Перспективными в данном отношении материалами являются сложные оксиды со структурой типа K_2NiF_4 , в том числе, на основе никелата лантана $La_2NiO_{4+\delta}$, в связи с чем диссертация А.Р. Гилева, посвященная исследованию кристаллической структуры, дефектности, электрических, тепловых и функциональных свойств твердых растворов $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}Me_yO_{4+\delta}$ ($Me = Fe, Mn$) является высокоактуальной и представляет значительной научный и практический интерес.

Соискателем проделана огромная работа, в результате которой был построен изобарно-изотермический разрез $La_2NiO_{4+\delta}$ – $\langle Sr_2NiO_3 \rangle$ – $\langle Sr_2FeO_4 \rangle$ – $\langle La_2FeO_4 \rangle$ на воздухе при 1373 К, в широком интервале температур и парциальных давлений кислорода изучены кислородная нестехиометрия, тепловое расширение и термо-ЭДС твердых растворов $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}Me_yO_{4+\delta}$ ($Me = Fe, Mn$), исследована кислородопроницаемость сложных оксидов $La_{1,2}Sr_{0,8}Ni_{1-y}Fe_yO_{4+\delta}$ ($y = 0.1, 0.2, 0.4$), $La_{1,5}Sr_{0,5}Ni_{1-y}Fe_yO_{4+\delta}$ ($y = 0.1-0.4$), изучена химическая совместимость исследуемых оксидов с материалом электролита ТОТЭ, а также собраны и аттестованы модельные ячейки топливных элементов с применением сложных оксидов $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}Fe_yO_{4+\delta}$ в качестве катодных материалов. На основании полученных результатов соискателем был выполнен анализ дефектной структуры твердого раствора $La_{1,2}Sr_{0,8}Ni_{0,9}Fe_{0,1}O_{4+\delta}$, проведено моделирование температурных зависимостей коэффициента термо-ЭДС сложных оксидов $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}Fe_yO_{4+\delta}$ ($x = 0.5-0.8; y = 0.1-0.5$), $La_{2-x}Sr_xNi_{0,9}Mn_{0,1}O_{4+\delta}$ ($x = 0.8, 0.9$) с учетом спинового состояния ионов Ni^{3+} , рассчитаны подвижности дырок и определены энергетические параметры электронно-дырочного транспорта для сложных оксидов $La_{2-x}Sr_xNi_{1-y}Fe_yO_{4+\delta}$ ($x = 0.5-0.8; y = 0.1-0.5$), $La_{2-x}Sr_xNi_{0,9}Mn_{0,1}O_{4+\delta}$ ($x = 0.8, 0.9$).

Результаты работы представлены на различных международных научных мероприятиях и опубликованы в авторитетных высокорейтинговых научных журналах, отвечающих профилю диссертации (“Solid State Ionics”, “RSC Advances”, “KnE Materials Science”), что в полной мере иллюстрирует их высокую актуальность, научную и практическую значимость.

Автореферат хорошо написан и проиллюстрирован, что позволяет сделать полноценное заключение о выполненной соискателем работе. По автореферату имеется ряд замечаний: 1) на с. 8 «...в независимости...» следует заменить на «...независимо...»; 2) не прояснена природа аномального хода концентрационных зависимостей параметров элементарной ячейки (ПЭЯ) твердых растворов La_2-

$x\text{Sr}_x\text{Ni}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{4+\delta}$ и $\text{La}_{1.2}\text{Sr}_{0.8}\text{Ni}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{4+\delta}$ (рис. 2, с. 9); 3) хотелось бы узнать, имеются ли корреляции между температурами аномалий на температурных зависимостях ПЭЯ, Δ/l_0 , δ , σ и S для исследованных твердых растворов на основе никелата лантана; 4) энергетические параметры электронного-дырочного транспорта твердых растворов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me = Fe, Mn) лучше было бы выразить в эВ (табл. 3, с. 13); 5) имело бы смысл выделить собственно термический и химический вклады в расширение сложных оксидов $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{4+\delta}$ (Me = Fe, Mn) (табл. 2, с. 11). Сделанные замечания отчасти носят рекомендательный характер, не затрагивают сути самой работы и не снижают общего хорошего впечатления о ней как о серьезном завершенном научном исследовании.

Анализ автореферата, а также списка опубликованных по теме диссертации работ позволяет заключить, что по объему экспериментального материала, уровню обработки и анализа полученных результатов диссертация А.Р. Гилева вполне соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Клындюк Андрей Иванович

Доцент

Кафедра физической и коллоидной химии, факультет химической технологии и техники, Белорусский государственный технологический университет

Кандидат химических наук, доцент

02.00.04 – физическая химия

220006, Минск, ул. Свердлова, 13А, Белорусский государственный технологический университет

Тел.: +375 17 327 72 27

e-mail: klyndyuk@belstu.by, kai_17@rambler.ru



А.И. Клындюк

02.06.2017 г.

ПОДПИС (СЕРТИФИКАТ)
<i>Клындюка А.И.</i>
СВЕДЕНИЯ
Начальник
кадраў Б.
"02" "06" 2017 г.