

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Тропина Евгения Сергеевича**
«Кинетика взаимодействия кислорода газовой фазы с оксидами
на основе никелитов лантана и празеодима»,

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

Диссертационная работа Тропина Евгения Сергеевича посвящена выявлению закономерностей влияния химического состава и дефектной структуры поверхности и объема оксидов на основе $\text{Ln}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}$) на кинетику их взаимодействия с кислородом газовой фазы.

Актуальность темы исследования очевидна и не вызывает сомнений, поскольку оксиды на основе $\text{Ln}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}$), обладающие высокими значениями электропроводности, коэффициентов диффузии и обмена кислорода с поверхностью оксидов, высокой каталитической активностью по отношению к реакции восстановления кислорода, а также термической стабильностью и механической прочностью, являются перспективными кислородными электродами твердооксидных электрохимических устройств. В последнее время появилось большое количество публикаций, посвященных синтезу данных оксидов, их кристаллической структуре, фазовым равновесиям, однако до сих пор остаются открытыми вопросы, касающиеся механизма взаимодействия кислорода газовой фазы с этими оксидами и влияния состояния их поверхности на кинетику обмена с кислородом газовой фазы.

Практическая значимость работы несомненна. Получены ценные справочные материалы, которые могут быть использованы при выборе условий синтеза исследованных оксидных материалов, а также при моделировании процессов в твердооксидных электрохимических устройствах. Информация о лимитирующих стадиях позволит целенаправленно воздействовать на них, тем самым улучшая характеристики электрохимических устройств на основе исследуемых оксидов.

Таким образом, поставленные задачи настоящей работы являются актуальными, как с **фундаментальной**, так и **практической** точки зрения. Работа написана хорошим ясным языком. Легко и интересно читается, не перегружена лишней информацией. Количество стилистических погрешностей незначительно. Тем не менее по работе имеются следующие замечания:

1. Рис. 4б. Не вполне обоснованным кажется схематическое изображение с точки зрения количественного распределения слоев и их толщин. Следовало либо выдержать

масштаб, либо строго привязать метки «10 нм» и «15 нм» относительно границ слоев на основании рис. 4а.

2. На основании полученных данных автор количественно определяет распределение элементов в приповерхностном слое в оксидах $\text{La}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ и $\text{La}_{1.7}\text{Ca}_{0.3}\text{NiO}_{4+\delta}$. Указание погрешностей (приборных, расчетных) позволило бы избавиться от лишних вопросов и усилило бы один из основных выводов.

Приведенные замечания не снижают высокой оценки проделанной работы. Она является содержательной и актуальной научной работой, в которой решен ряд как научных, так и прикладных задач модификации оксидов со смешанной кислород-электронной проводимостью со структурой Раддлсдена–Поппера.

В целом диссертационная работа «Кинетика взаимодействия кислорода газовой фазы с оксидами на основе никелитов лантана и празеодима» по актуальности, новизне, своему объему и практической ценности удовлетворяет всем требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а её автор Тропин Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Научный сотрудник лаборатории химического материаловедения
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института химии твердого тела и механохимии
Сибирского отделения Российской академии наук,

кандидат химических наук

Попов Михаил Петрович

1. 10. 2020

Почтовый адрес:

630128, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе, 18.

Тел. +7 (383) 233-24-10*1141

popov@solid.nsc.ru

Подпись М.П. Попова удостоверяю

Ученый секретарь Института химии твердого тела и механохимии СО РАН,

доктор химических наук



Шахтшнейдер Татьяна Петровна