

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Фарленкова Андрея Сергеевича**  
«Взаимодействие газообразных кислорода, воды и водорода с  
протонпроводящими оксидами на основе скандата лантана и их структурно-  
морфологические свойства»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.04 – физическая химия

Протонпроводящие оксиды являются перспективными функциональными материалами для среднетемпературных электрохимических устройств (твердооксидные топливные элементы, электролизеры, газовые сенсоры и пр.). В диссертации Фарленкова Андрея Сергеевича представлены результаты исследований механизмов взаимодействия протонпроводящих оксидов  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{ScO}_{3-\delta}$  с компонентами газовой фазы (кислорода, воды и водорода), а также изучены структурно-морфологические свойства данных соединений.

Одним из достоинств диссертационной работы является использование автором большого количества физико-химических методов. Диссертантом решен ряд научных задач, среди которых можно особенно отметить проведение исследований по взаимодействию молекулярного водорода с оксидами  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{ScO}_{3-\delta}$ , для которых впервые удалось экспериментально показать возможность инкорпорирования протонов и дейтронов из атмосферы молекулярного водорода в их структуру и определить области преимущественной локализации водорода. Впервые для оксидов  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{ScO}_{3-\delta}$  предложены модели дефектообразования на основе представлений о переконденсации структурных октаэдров как при замещении лантана на стронций, так и в процессах инкорпорирования воды и молекулярного водорода из газовой фазы.

После прочтения автореферата возникли следующие вопросы:

1. Почему автор называет уровень насыщения оксидов протонами «кажущимся»?
2. Эксперименты по растворимости молекулярного водорода в оксидах  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{ScO}_{3-\delta}$  проводили с использованием метода изотопного обмена водорода в температурном интервале 300–800 °С и давлении водорода 0,2 кПа. Чем обусловлен выбор столь низкого давления водорода?
3. Использование вакансионной модели дефектообразования для оксидов  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{ScO}_{3-\delta}$  автор работы считает некорректным и предлагает использовать альтернативную модель дефектообразования, которую называет моделью переконденсации структурных октаэдров. Каким образом в предложенной модели реализуется перенос ионов кислорода?

Вышеуказанные вопросы не умаляют значимости полученных результатов и не снижают общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа Фарленкова Андрея Сергеевича является законченным исследованием, выполненном на высоком научном уровне, результаты которой представлены на конференциях всероссийского и международного уровней, а также опубликованы в 10 статьях в высокорейтинговых журналах. Представленная диссертация полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а ее автор Фарленков Андрей Сергеевич заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Директор

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института химии твердого тела и механохимии

Сибирского отделения Российской академии наук

Чл.-корр. РАН, д.х.н.

Немудрый Александр Петрович

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

Телефон: +7 (383) 332-40-20

E-mail: [nemudry@solid.nsc.ru](mailto:nemudry@solid.nsc.ru)

Подпись А.П. Немудрого заверяю:

Ученый секретарь Института

химии твердого тела и механохимии СО РАН

Д.х.н.

Шахтшнейдер Татьяна Петровна

16.10.2020г.

