

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Дмитрия Михайловича Захарова
«Изотопный обмен водорода между метаном газовой фазы и оксидными материалами на
основе скандата лантана», представленной на соискание ученой степени кандидата
химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертационная работа Захарова Д.М. посвящена выявлению скоростью определяющих стадий массопереноса водорода между метаном в газовой фазе и протонпроводящими электрохимическими материалами. Актуальность работы не вызывает сомнений вследствие нарастающей потребности в развитии новых технологий расщепления метана, в том числе с использованием протонпроводящих керамических мембран.

Большое внимание в работе удалено методической составляющей экспериментов по изотопному обмену водорода. Подробно описываются особенности реализованной соискателем уникальной методики, а также предварительные тестовые эксперименты, направленные на выявления факторов, способных исказить получаемый результат. Обосновывается необходимость разработки автором алгоритма определения концентрации компонентов газовой фазы на основе нейронных сетей, а также детально описываются этапы обучения и тестирования нейронной сети. Высокой теоретической значимостью обладает разработанная автором теория для описания кинетики изотопного обмена водорода между метаном и твердым телом, поскольку она обладает универсальностью и может распространяться на другие системы «газ-твердое тело». Содержательная часть диссертации хорошо структурирована – состоит из четырех разделов, каждый из которых обоснован и по наполнению сопоставим с объемом работ кандидатских диссертаций. Работа обладает практической значимостью, поскольку результаты исследования механизма обмена водорода между метаном и протонпроводящими оксидами могут служить основой дальнейшего развития тематики исследования материалов для анодов топливных элементов, имеющих схожую структуру с объектами исследования данной диссертационной работы. Научная новизна диссертационного исследования полностью обосновывается наличием у Захарова Д.М. четырех публикаций в соавторстве в международных высокорейтинговых журналах, индексируемых в РИНЦ, Web of Science и Scopus, таких как Journal of Power Sources, Journal of Catalysis, Catalysis Science & Technology, International Journal of Hydrogen Energy. Результаты работы представлены на пяти международных и всероссийских конференциях, поэтому работа может считаться достаточно аprobированной.

При прочтении диссертационной работы и автореферата появился ряд вопросов и замечаний, перечисленных ниже:

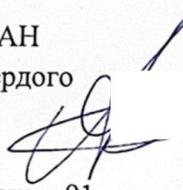
1. Как изменяется соотношение кислородных вакансий на поверхности и в объеме скандата лантана при увеличении концентрации стронция и как это влияет на процесс адсорбции водорода?
2. Из таблицы 5 автореферата следует, что с ростом температуры вклад r_0 -типа обмена для кермета на основе LSS10 постепенно увеличивается, в то время как для Ni-YSZ варьируется в пределах ошибки. Какова природа наблюдаемых различий?

3. На стр. 20 автореферата приводится некорректная запись реакции полной диссоциации метана.

Указанные вопросы (и замечания) носят уточняющий характер и не влияют на общее положительное впечатление о диссертационной работе.

На основании всего вышесказанного полагаю, что диссертационная работа Д. М. Захарова соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а соискатель Дмитрий Михайлович Захаров заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

ведущий научный сотрудник, ФГБУН
Института химии твердого тела УрО РАН
Заведующий лабораторией Ионики твердого
тела
кандидат химических наук
620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91,
e-mail: suntsov@ihim.uran.ru



Сунцов Алексей Юрьевич

Дата 16.09.2022

Подпись ФИО заверяю.

Ученый секретарь ФГБУН Института химии
твердого тела УрО РАН

Кандидат химических наук



Богданова Екатерина Анатольевна