

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Осинкина Дениса Алексеевича
«Окисление водорода и деградационные процессы на электродах
твёрдооксидных электрохимических устройств»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности 02.00.05 – электрохимия

Актуальность диссертационной работы Осинкина Дениса Алексеевича и её **практическая значимость** очевидны, т.к. имеют прямое отношение к разработкам электрохимических устройств для получения электроэнергии, а именно твёрдооксидных топливных элементов. Повышение рабочих и ресурсных характеристик топливных элементов невозможно проводить без глубокого понимания механизмов электродных реакции и деградационных явлений, изучение которых является **целью** работы Осинкина Д.А. Выбор **объектов исследований** (никель-керамические электроды, никель-керамические электроды с оксидом церия и допированный молибденом феррит стронция) в полной мере обоснован, а полученный объем экспериментальных данных достаточно велик. **Научная значимость** и **новизна** представленных в работе результатов не вызывает сомнений, и они будут по достоинству оценены специалистами в области электрохимии твёрдых электролитов. **Проработанность** экспериментальных данных, **обсуждение** и **обоснованность** установленных закономерностей и обнаруженных зависимостей представлены на высоком научном уровне. Также следует отметить высокую апробированность полученных результатов: 27 статей в высокорейтинговых рецензируемых журналах и более 50 выступлений на международных и российских конференциях.

Полученные результаты диссертационной работы посвящены разработке нового способа анализа спектров электрохимического импеданса для идентификации стадий электродных реакций; определению природы скорость-пределяющих стадий окисления водорода в электродной системе $H_2+H_2O/Ni-SSZ/YSZ$; установлению влияния модификации никель-керамического электрода оксидом церия; определению граничных условий обратимых деградационных изменений электрохимической активности никель-керамических электродов; обоснованию изменения сопротивления никель-керамических электродов во времени; идентификации закономерностей в изменениях параметров микроструктуры несущих никель-керамических электродов; определению маршрутов электродных реакций окисления водорода, монооксида углерода и восстановления кислорода на $Sr(Fe,Mo)O_3$ электроде; обобщению результатов исследований механизмов электродных реакций и деградационных явлений для целенаправленного влияния на их природу и/или скорость; испытаниям твёрдооксидных топливных элементов с изученными в работе электродными материалами.

Диссертационная работа Осинкина Д.А. удачно структурирована, весь объем материала изложен лаконично, сделанные выводы всецело отображают основное содержание работы.

После ознакомления с авторефератом диссертации имеются следующие вопросы:

1. Не пояснен выбор состава газовых смесей при демонстрации поляризационного сопротивления Ni-YSZ/CeO₂ электрода, рисунок 6.

2. В работе много внимания уделяется взаимной диффузии газовой смеси, значение коэффициента которой рассчитаны по уравнению (2). В это уравнение не входит такой параметр как доля индивидуального газа в газовой смеси. Очевидно, что коэффициенты взаимной диффузии для 1% Н₂ + 99% Н₂О и 99% Н₂ + 1% Н₂О будут различны. Насколько правомерно в таком случае использование уравнения (2)?

Сделанные замечания по автореферату не снижают общей положительной оценки работы.

Считаю, что по актуальности, научной новизне, практической значимости диссертационная работа Осинкина Д.А. соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020), а сам диссертант заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – «Электрохимия».

Немудрый Александр Петрович

03.09.2020

Директор,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН (ИХТТМ СО РАН)

чл.-корр. РАН, доктор химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела

Адрес: 630128, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18, ИХТТМ СО РАН

Телефон: (383) 332-40-20

E-mail: nemudry@solid.nsc.ru

Подпись А.П. Немудрого заверяю:

Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН

д.х.н.



Т.П. Шахтшнейдер