



В диссертационный совет Д 004.002.01 при Федеральном государственном бюджетном  
учреждении науки

Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Осинкина Дениса Алексеевича “Окисление водорода и  
деградационные процессы на электродах твердооксидных электрохимических устройств”,  
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности  
02.00.05 – электрохимия

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) представляют большой интерес для  
распределенной и экологически чистой энергетики, а исследования и разработки в области  
ТОТЭ и их компонентов находятся в приоритете многих стран. Для повышения мощностных и  
ресурсных характеристик ТОТЭ необходимо досконально понимать все стадии  
электрохимических реакции на электродах элемента. В настоящее время в литературе  
отсутствует однозначная трактовка механизмов окисления водорода на аноде топливного  
элемента, точно так же, как и понимание сути деградационных процессов в электродах ТОТЭ. В  
связи с чем, **актуальность и практическая значимость** диссертационная работа целью которой  
является “Выявление природы скоростьопределяющих стадий электродных реакций и  
деградационных процессов в электродных системах с твердыми кислородпроводящими  
электролитами” **не вызывает сомнений.**

Также не вызывает сомнений и **научная новизна** результатов, представленных в диссертации,  
особо выделить из которых следует:

- предложенный Осинкиным Д.А. способ разделения спектров импеданса на составляющие с  
помощью совместного использования двух различных математических аппаратов, хорошо  
известного нелинейного метода наименьших квадратов и нового – распределение времен  
релаксации;
- установленные причины приводящие к деградации активности и электропроводности никель-  
керамических электродов во времени;
- определенные механизмы электродных реакций и их скоростьопределяющие стадии для  
оксидного анода на основе феррита стронция.



Не менее важна и **практическая ценность работы**, которая заключается в:

- показанной эффективности целенаправленного влияния на скорость и механизм электродной реакции для повышения характеристик электродов и ТОТЭ;
- показанной возможности реактивации электродов, что позволяет хотя бы частично повышать их активность после длительной работы;
- в установленной критической роли микроструктуры несущего никель-керамического электрода в мощностных характеристиках ТОТЭ.

Результаты работы представлены в 80 публикациях, в том числе в 27 статьях в отечественных и зарубежных журналах, рекомендуемых ВАК, 2 патентах, 1 авторском свидетельстве на программу для ЭВМ и более 50 тезисах докладов на отечественных и зарубежных конференциях и симпозиумах.

Автореферат полностью отражает основные положения диссертационной работы и опубликованных автором статей, список которых достаточно весом, а высокий научный уровень журналов, в которых они опубликованы, не вызывает сомнений.

После ознакомления с авторефератом хотелось бы задать вопрос:

На странице 27 написано: “При анализе концентрационных зависимостей поляризационного сопротивления SFM электрода в двухкомпонентных смесях  $H_2+H_2O$  и  $CH_4+H_2O$  при 800 °С было установлено, что в газовом окружении  $H_2+H_2O$  с увеличением парциального давления воды поляризационное сопротивление электрода увеличивается”. Как хорошо известно при работе ТОТЭ на аноде присутствует большое количество пара, концентрация которого растёт с увеличением нагрузки. Насколько перспективных тогда является SFM электрод, если его сопротивление будет слишком высоко при высоких нагрузках?

Высказанный вопрос не принижает ценности диссертационной работы, а носит дискуссионный характер.

Считаю, что диссертационная работа на тему “Окисление водорода и деградационные процессы на электродах твердооксидных электрохимических устройств” по новизне, актуальности, научной и практической значимости удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335, а её автор Осинкин Денис



**ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА  
им. Г.К. БОРЕСКОВА**

Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

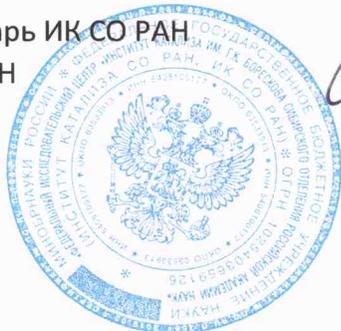
Доктор химических наук, профессор,  
заведующий лабораторией катализаторов глубокого окисления  
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр  
«Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН»

Садыков Владислав Александрович  
27.08.2020.

630090 г. Новосибирск,  
Пр. Академика Лаврентьева 5,  
sadykov@catalysis.ru  
+7 383 330-87-63

*Подпись Садыкова В.А. заверяю*

Ученый секретарь ИК СО РАН  
д.х.н., проф. РАН



Козлов Денис Владимирович