

Отзыв

на автореферат диссертации «Изотопный обмен газообразных кислорода и водорода с оксидными электрохимическими материалами» Ананьева Максима Васильевича, представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Твердооксидные электрохимические устройства (топливные элементы, электролизеры и т.д.) находят широкое применение в области распределенной энергетики. Создание высокоэффективных твердооксидных электрохимических устройств невозможно без детального понимания механизма процессов массопереноса в электролитах и взаимодействия электродных материалов с газовой фазой. Диссертационная работа Ананьева М. В. актуальна, поскольку посвящена исследованию кинетики обмена газообразных кислорода и водорода с оксидными электрохимическими материалами.

В диссертационной работе Ананьева М. В. систематизированы сведения о возможных механизмах взаимодействия двухатомных молекул (кислорода и водорода) с твердыми телами без учета и с учетом изотопных эффектов; предложены новые модели для описания кинетики взаимодействия кислорода и водорода газовой фазы с оксидными материалами с учетом неравноценности адсорбционных центров, а также для описания кинетики изотопного обмена кислорода газовой фазы с композиционными материалами с учетом обмена на трехфазной границе (газовая фаза – электродный материал – электролит); развиты представления о влиянии акцепторных и донорных примесей, процессов сегрегации катионов ШЗМ на поверхности и дефектообразования в объеме оксидов на кинетику взаимодействия кислорода и водорода газовой фазы с оксидными материалами на примере ряда оксидов со смешанной электронно-дырочной, кислород-ионной и протонной проводимостью.

Ананьевым М. В. разработано оригинальное техническое решение и соответствующая методика изотопного обмена кислорода для исследования влияния потенциала электрода на кинетику обмена с кислородом газовой фазы и опробовано на примере O_2 , Pt | YSZ | Pt, O_2 . По результатам работы опубликовано 26 статей в ведущих отечественных и зарубежных журналах, 4 патента, 5 авторских свидетельств, 3 научных издания, включающих две монографии и одно учебно-методическое пособие. Программные средства, разработанные Ананьевым М. В., для анализа и моделирования микроструктуры и для обработки данных метода изотопного обмена с анализом газовой фазы дают возможности усовершенствования методов исследования твердо-оксидных систем и проектирования электрохимических устройств.

В результате ознакомления с авторефератом возникли следующие вопросы:

1) Из автореферата неясно, чем обусловлен выбор оксидов в качестве объектов исследования.

2) Возможно ли использовать метод изотопного обмена для исследования процессов взаимодействия кислорода (или водорода) газовой фазы с реальными электрохимическими устройствами? Какую дополнительную информацию при этом может дать метод изотопного обмена по сравнению с традиционными электрохимическими методами исследования?

3) Могут ли обнаруженные автором изотопные эффекты водорода на протонпроводящих оксидах быть использованы для создания датчиков на изотопы водорода?

Считаю, что диссертационная работа Ананьева М. В. представляет собой законченное исследование, выполненное по актуальной теме на высоком научном и техническом уровне. По новизне и достоверности полученных результатов, а также по объёму выполненной работы и научной значимости результатов диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842. Представленные автором результаты исследований легли в основу теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, связанное развитием теоретических представлений о кинетике взаимодействия газообразных кислорода и водорода с оксидными электрохимическими материалами, а автор диссертационной работы заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Профессор, д-р техн. наук,
заведующий кафедрой атомных станций
и возобновляемых источников энергии,
Уральского энергетического института
Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Щеклеин Сергей Евгеньевич

03.11.2016

Почтовый адрес:
620002, г. Екатеринбург,
ул. Софьи Ковалевской, 5,
тел.: +7 (343) 375-95-08
e-mail: s.e.shcheklein@urfu.ru

620002 г. Екатеринбург, ул. Мира,19, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)

Подпись
заверяю

