

Отзыв

**на автореферат диссертации Пахарева А.Ю.
«Pt-C и Pt-M/C (M=Ni, Ag) электрокатализаторы: возможность
управления микроструктурой и функциональными характеристиками»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических
наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия**

Диссертационная работа А.Ю. Пахарева посвящена важной проблеме – разработке и исследованию новых типов электрокатализаторов для низкотемпературных топливных элементов в виде наноструктурных покрытий из платины и ее сплавов (Pt-Ni, Pt-Ag) на углеродном носителе с управляемой степенью дисперсности и морфологией. Это позволяет не только увеличить каталитическую активность, но и значительно снизить стоимость изделия. Несомненно, тема диссертационной работы актуальна.

Актуальность постановки такой работы подтверждается и тем, что она была поддержана РФФИ (гранты 10-03-00474-а, 11-08-00499-а, 14-03-91167).

К числу наиболее значимых новых научных результатов следует отнести:

- результаты исследования, показавшие, что микроструктурные характеристики и, соответственно, электрокаталитическую активность Pt/C и Pt₃Ni/C можно варьировать, изменяя состав двухкомпонентного растворителя, используемого в процессе их синтеза;

- методологию синтеза нанесенных Pt-Ag/C катализаторов, позволившую получить на поверхности слои металлических наночастиц, обогащенные платиной;

- результаты циклирования Ag@Pt/C катализатора, позволившие объяснить его свойства с позиций наличия значительной доли наночастиц со структурой «Pt-оболочка-Ag-ядро»;

- установление взаимосвязи между эффектом увеличения площади электрохимически активной поверхности вследствие уменьшения среднего размера наночастиц и эффектом усиления агрегации наночастиц.

Работа несомненно имеет большое теоретическое и практическое значение. Разработанные диссертантом методы синтеза и последующей обработки поверхности катализаторов системы Pt/C и Pt-M/C (M=Ni, Ag) могут найти применение в производстве электрокатализаторов для низкотемпературных топливных элементов.

Достоверность результатов, обоснованность основных научных положений и выводов достигнута благодаря использованию комплекса

современных независимых взаимодополняющих методов и методик исследования материалов и их синтеза, таких как вольтамперометрия с линейной развёрткой потенциала, циклическая вольтамперометрия, метод вращающегося дискового электрода, просвечивающая электронная микроскопия, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, термогравиметрия, рентгеновская дифрактометрия, геометрическое моделирование.

Основные результаты работы достаточно полно представлены на 9-ом Международном Фрумкинском симпозиуме (Москва - 2010), Всемирном конгрессе по структуре и свойствам наносистем (Xi an, 2013); международных конференциях, совещаниях и семинарах по проблемам ионного транспорта в органических и неорганических мембранах (Краснодар-2011, 2012, 2013, 2014), физико-химическим процессам в конденсированных средах и на межфазных границах (Воронеж - 2010); по проблемам электрохимической энергетики (Саратов – 2011, Прага – 2012, Черноголовка - 2014); по наноструктурированным материалам, их синтезу и диагностике (Москва – NANO, 2014, Рязань – 2014, Ростов-на-Дону - 2013), а также в 3 статьях в рецензируемых российских и зарубежных журналах из перечня ВАК («Конденсированные среды и межфазные границы», «J. of Hydrogen Energy», «Applied Catalysis A: General»). Общее количество публикаций 18.

Замечания по автореферату:

1. На стр. 5 в качестве исходных реагентов, использовавшихся в синтезе, перечисляются растворители: этиленгликоль, диметилсульфоксид, глицерин, этанол, характеристики которых в виде бинарных смесей представлены только объемным соотношением (1:5 и 5:1). Чем обоснован выбор этих растворителей и их смесей (1:5) и (5:1)?

2. Для какой смеси растворителей приведены данные в таблице 2 и на рис. 4?

3. Текст изобилует сокращениями.

В целом, судя по автореферату и опубликованным в печати материалам, работа Пахарева Андрея Юрьевича отличается нестандартным подходом к решению поставленных задач, логической последовательностью изложения материала, обоснованностью выводов.

Автором проведена большая работа по изучению и систематизации литературных данных по теме исследования, что позволило экспериментально и теоретически обосновать новизну и ценность установленных закономерностей, перспективность разработанного метода синтеза электрокатализаторов Pt/C и Pt-M/C (M=Ni, Ag), их неоспоримые преимущества.

Совокупность полученных А.Ю. Пахаревым результатов можно рассматривать как законченную научно-квалификационную работу, которая расширяет наши представления в области теории и практики низкотемпературных топливных элементов.

Работа Пахарева Андрея Юрьевича соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия, а сам соискатель Пахарев Андрей Юрьевич заслуживает присуждения искомой степени.

Доктор химических наук, профессор
Энгельский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»
профессор кафедры «Химические технологии»

23.09.2016

Светлана

Попова Светлана Степановна

Почтовый адрес: 413100
г. Энгельс Саратовской обл.
Ул. Площадь Свободы, 17
тел. (8453) 95-35-53
E-mail: tepeti@mail.ru

Подпись Поповой Светланы Степановны заверяю.

Ученый секретарь Энгельского технологического института (филиал)
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»
кандидат химических наук, доцент



Т.О. Рябухова Рябухова Т.О.