

ОТЗЫВ

на диссертацию Алексеенко Анастасии Анатольевны

«ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА И МИКРОСТРУКТУРЫ Pt/C И Pt-Cu/C

ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПЛАТИНЫ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук

по специальности 02.00.05 – электрохимия

Низкотемпературные топливные элементы с протонопроводящей полимерной мембраной представляют собой эффективные и экологически безопасные источники энергии. Однако их широкому распространению препятствует высокая стоимость, в значительной степени обусловленная необходимостью использования платиносодержащих электрокатализаторов для повышения скорости токообразующих реакций, таких как электровосстановление кислорода, электроокисление водорода и метанола. Катализаторы для низкотемпературных топливных элементов представляют собой гетерогенные системы, содержащие множество наноразмерных частиц платины или ее сплавов, равномерно распределенные на поверхности частиц электронопроводящего носителя. Разработка новых и оптимизация существующих способов синтеза электрокатализаторов является актуальной задачей современной электрохимической энергетики. Снижение стоимости таких материалов может быть достигнуто за счет оптимизации их состава, повышения активности, стабильности, выбора воспроизводимого технологичного способа получения. Отсутствие собственного производства платиносодержащих катализаторов для топливных элементов в России обуславливает необходимость разработки собственных технологий производства катализаторов, которые бы не уступали по своей эффективности зарубежным аналогам. Все это позволяет сделать вывод об актуальности проведенных исследований.

Диссертационная работа Алексеенко А.А. посвящена оптимизации известных и разработке новых способов жидкофазного синтеза Pt/C и PtCu/C электрокатализаторов, характеризующихся низким содержанием платины, а также высокими удельными электрохимическими характеристиками. Исследование выполнено на современном уровне науки и представляет большой интерес для специалистов в этой области. Следует отметить, что синтетическая часть выполнена методами «мокрой химии», пригодными для масштабирования и дальнейшего промышленного использования. Это выгодно отличает данное исследование от многих других работ в данной области.

К достоинствам работы следует отнести широкое использование физико-химических методов, систематичность и спектр массива приготовленных и исследованных образцов, полноту арсенала электрохимических экспериментов.

Среди основных результатов работы можно отметить следующие.

Установлена роль атмосферы СО в ходе жидкофазного синтеза на структуру и морфологию получаемых Pt/C-катализаторов.

Предложен комбинированный подход к синтезу Pt(Cu)/C катализаторов, позволяющий получить материалы с более высокими значениями ЭХАП и активности по сравнению с коммерческими аналогами.

Разработан способ синтеза катализаторов, содержащих биметаллические наночастицы. В то время как предполагаемая структура «градиент» может нуждаться в дальнейшем подтверждении, факт более высокой коррозионно-морфологической стабильности и активности в реакции электровосстановления кислорода полученных материалов надежно уста-

новлен. Поддерживаю мнение авторов, что экранирующее действие поверхностных атомов платины – наиболее вероятная причина улучшения свойств биметаллических катализаторов по сравнению с монометаллическими аналогами.

Практическая значимость диссертационного исследования, заключается в разработке методов синтеза Pt/C и PtCu/C материалов, которые представляются перспективными для получения электрокатализаторов для ТЭ с высокими функциональными характеристиками.

Диссертационная работа Алексеенко А.А. представляет собой завершенное фундаментальное исследование с практическими аспектами. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации в полной мере обоснованы.

К автореферату имеются следующие замечания:

- не указан углеродный носитель, использованный для синтеза исследовательских образцов, нет его текстурных характеристик.

- При изучении влияния температурной постобработки на структурные и электрохимические свойства PtCu/C электрокатализаторов не рассматривается длительность температурного воздействия.

- Недостаточно подробно интерпретирована графическая зависимость на рисунке 13, в подписях к рисункам иногда отсутствует детальное описание условий получения данных (возможно, связано с ограничением по объему автореферата).

Отмеченные выше недостатки не оказывают существенного влияния на главные теоретические и практические результаты диссертации и не снижают достоинств исследования. Работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – «Электрохимия».

Доцент

К.х.н

Дата, подпись

Окунев А.Г.

Подпись *Окунева Алексея Григорьевича*

заверяю

Ученый секретарь федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»,

К.х.н.



Тарабан Е.А.

24.11.2017