

## Отзыв

на автореферат диссертации Невельской Алины Кирилловны «Термическая обработка как способ улучшения структурных и электрохимических характеристик платиносодержащих электрокатализаторов», представленной на соискание степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Диссертационная работа Невельской А.К. посвящена изучению влияния термической обработки платиносодержащих катализаторов на их микроструктуру и электрохимические характеристики. Актуальность работы связана с тем, что термическая обработка может использоваться как стадия переподготовки коммерческих электрокатализаторов для ТПТЭ. Кроме того, применение карботермических методов синтеза платиносодержащих катализаторов требует знания особенностей поведения металлических наночастиц, обусловленных нагреванием.

Работа выполнена на высоком научном уровне с использованием современных физико-химических методов исследования состава, микроструктуры и электрохимического поведения катализаторов. Результаты работы опубликованы в российских и зарубежных журналах и неоднократно докладывались на научных конференциях.

В работе Невельской А.К. впервые систематически, а не фрагментарно, изучено влияние термической обработки на структурные и функциональные характеристики высокодисперсных Pt/C и PtM/C ( $M = \text{Cu}, \text{Co}, \text{Ni}$ ) электрокатализаторов различного состава и структуры. Для некоторых биметаллических катализаторов установлено, что термическая обработка способствует увеличению их удельной активности в реакции электровосстановления кислорода. Показано, что увеличение стабильности термообработанных PtCu/C материалов в ходе стресс-тестирования обусловлено не только увеличением среднего размера наночастиц в результате термической обработки, но и связано с формированием интерметаллида PtCu. Биметаллические PtCu/C катализаторы на основе углеродного носителя, допированного азотом, продемонстрировали после термической обработки активность, в несколько раз превосходящую активность коммерческих катализаторов, что свидетельствует о практической значимости проведенного исследования.

*По работе имеются замечания:*

1. Из автореферата не ясен принцип выбора режима стресс-тестирования катализаторов. Должен ли он быть одинаковым для платиновых и биметаллических катализаторов, из которых происходит селективное растворение легирующего компонента?

2. Хорошим дополнением к измерениям активности катализаторов в мембранно-электродном блоке могло бы стать проведение длительных ресурсных испытаний для PtCu/C катализаторов, полученных на допированном азотом носителе.

Сделанные замечания носят частный характер, не ставят под сомнение полученные результаты и сделанные выводы. Выполненная работа соответствует всем требованиям п.9-11, 13, 14 предъявляемым «Положением о присуждении ученых степеней ВАК РФ от 24.09.2013» утвержденным постановлением Правительства РФ №842 (со всеми изменениями и дополнениями) кандидатским диссертациям, а ее автор Невельская А.К. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Отзыв составил:

Профессор кафедры «Химия и электрохимическая энергетика» НИУ «МЭИ»,  
д.т.н. (1.4.6 – Электрохимия), профессор, Сергей Иванович Нефедкин  
111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14,  
snefedkin@mail.ru, +7 (495) 362-73-55

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

26.10.2023

Дата



(подпись)

/ С.И. Нефёдкин /

(расшифровка подписи)

Гербовая печать

Подпись Нефедкина С.И. заверяю  
должность



подпись ФИО

ВЕРНО  
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
УЧЕНОГО СОВЕТА  
НИУ «МЭИ»

