

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексеенко Анастасии Анатольевны
«Управление составом, морфологией и электрохимическими свойствами
наноструктурных платиносодержащих электрокатализаторов для топливных элементов с
протонообменной мембраной», представленной на соискание ученой степени
доктора химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия (химические науки)

Топливные элементы с протонообменной мембраной являются одним из наиболее перспективных направлений развития водородной энергетики. Однако их эффективность в значительной степени ограничена медленной кинетикой реакции восстановления кислорода на катоде, что требует применения высокоактивных катализаторов на основе платины. Разработка научно обоснованных методов синтеза высокоэффективных каталитических материалов является стратегически важной задачей для сохранения технологического суверенитета нашей страны, а также для развития водородной энергетики.

Диссертационная работа Алексеенко А.А. представляет собой комплексное исследование, направленное на решение этой актуальной проблемы. Автором разработаны и запатентованы оригинальные способы жидкофазного синтеза Pt/C и PtCu/C электрокатализаторов, обеспечивающие формирование наночастиц с узким размерным и равномерным пространственным распределением. Впервые установлена универсальная роль монооксида углерода как стабилизатора роста наночастиц платины, что позволило достичь высоких значений электрохимически активной поверхности. Предложена стратегия создания биметаллических PtCu/C катализаторов с градиентной архитектурой, обеспечивающая повышенную устойчивость к селективному растворению меди.

Особого внимания заслуживает разработка комплексной методологии оценки деградации, основанной на сочетании электрохимического стресс-тестирования по трем международным протоколам и наблюдения эволюции одних и тех же наночастиц методом просвечивающей электронной микроскопии одних и тех же локальных участков образца. Впервые систематически сопоставлены механизмы деградации одного и того же катализатора в различных условиях электрохимических испытаний, что позволило установить качественные различия в процессах, приводящих к снижению активности.

Диссертационная работа Алексеенко А.А. выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровнях. Представленные ниже вопросы имеют рекомендательный характер:

1) Одним из важнейших компонентов в электрокатализаторах являются углеродные подложки, на которых закрепляются металлические наночастицы. Как влияет

природа углеродного носителя (Vulcan XC-72, Ketjenblack EC-300J, EC-600JD, N-допированные) на микроструктуру и стабильность катализаторов?

2) Почему механизмы деградации одного и того же катализатора качественно различаются в трех примененных протоколах электрохимического тестирования? Что это означает для практического использования электрокатализатора?

3) Почему катализаторы серии РМ превосходят импортные аналоги? Какие структурные факторы определяют это превосходство?

Диссертационная работа «Управление составом, морфологией и электрохимическими свойствами наноструктурных платиносодержащих электрокатализаторов для топливных элементов с протонообменной мембраной» соответствует всем требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции) как законченная научно-квалифицированная работа, а ее автор Алексеенко Анастасия Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия (химические науки).

Немудрый Александр Петрович

Доктор химических наук, Член-корреспондент РАН

Директор Института химии твердого тела и механохимии СО РАН

e-mail: nemudry@solid.nsc.ru

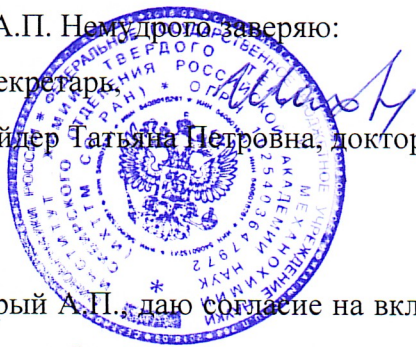
тел.: +7(903)9346390

08.10.2026 г.

Подпись А.П. Немудрого заверяю:

Ученый секретарь

Шахтштейн Татьяна Петровна, доктор химических наук



Я, Немудрый А.П., даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук

(ИХТТМ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18.
тел. (383) 332-40-02, e-mail: secretary@solid.nsc.ru.