

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Виноградова Кирилла Юрьевича
“Модифицированные углеродные материалы для электрокаталитического
восстановления кислорода в щелочных топливных элементах”
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.4. Физическая химия

Одной из важнейших задач современной химии является разработка физико-химических подходов, позволяющих прогнозировать свойства материалов и вести их направленный синтез. В частности, использование квантово-химического моделирования структуры материалов и прогнозирование их свойств крайне актуально для эффективного синтеза катализаторов для топливных элементов. Работа топливных элементов основана на реакциях восстановления кислорода и окисления водорода. Необходимо отметить, что основные производимые в настоящее время катализаторы реакции восстановления кислорода используют в значительном количестве платину, что приводит к значительному удорожанию топливных элементов. Диссертационная работа Виноградова К.Ю., посвященная разработке новых углеродных материалов, допированных азотом и переходными металлами, исследованию их физико-химических свойств и прогнозированию на основе квантово-химических расчетов их каталитической активности в реакции восстановления кислорода, является актуальной, современной и практически значимой.

В результате проведенной работы определены кинетические и термодинамические характеристики электрохимического восстановления кислорода на синтезированных углеродных материалах и количество участвующих в реакции электронов. Установлено, что разупорядочение носителя положительно влияет на каталитические свойства ввиду образования на дефектных участках каталитически активных центров.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается их согласованность и соответствием принятым научным представлениям, а также применением современных методов исследования (рентгенофлуоресцентный анализ, сканирующая электронная микроскопия, низкотемпературная адсорбция-десорбция N_2 , термогравиметрический анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, рентгеновская дифрактометрия, вольтамперометрия, спектроскопия комбинационного рассеяния).

Основные результаты исследований обсуждались на 13 конференциях различного уровня. Опубликовано 8 статей в рецензируемых журналах, включенных в Перечень ВАК, и входящих в базы цитирования Scopus.

Стоит отметить научную и практическую значимость работы:

- результаты квантово-химического моделирования одноатомных катализаторов и выявление ряда активности в зависимости от центрального металла;
- методика синтеза углеродных материалов, модифицированных переходными металлами и допированных азотом методом термоллиза;
- результаты исследования морфологии и текстурных характеристик синтезированных материалов;
- экспериментальные данные электрокаталитических характеристик полученных материалов в реакции восстановления кислорода в щелочной среде;

– закономерности влияния природы углеродного носителя, а также природы модификатора и условий синтеза на электрокаталитические свойства получаемых материалов.

По работе можно дать следующее замечание:

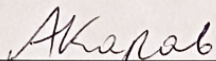
На стр 3 автореферата написано «...являются перфективными источниками ...». Хотелось бы уточнить, что автор имел в виду.

Указанное замечание не затрагивает основных выводов работы и положений, выносимых на защиту, не снижает общей положительной оценки автореферата диссертации. В целом, материал, представленный в автореферате, грамотно структурирован и легко читается.

Диссертационная работа Виноградова Кирилла Юрьевича “Модифицированные углеродные материалы для электрокаталитического восстановления кислорода в щелочных топливных элементах” по объёму, содержанию, научной и прикладной значимости отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 25.01.2024), а ее автор Виноградов Кирилл Юрьевич, **заслуживает** присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Дата составления отзыва «12» мая 2025 г.

Старший научный сотрудник лаборатории разработки и исследования полифункциональных катализаторов (№14) федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук,
кандидат химических наук



Александр Александрович Караваев

119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 47.

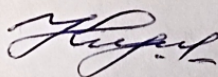
Тел.: 8-967-032-84-75

e-mail: aleksankarav@yandex.ru

Подпись к.х.н. А.А. Караваева заверяю

Ученый секретарь ИОХ РАН, к.х.н.





И.К. Коршевец