

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кочергина Валерия Константиновича
«Бесплатиновые катализаторы восстановления кислорода для топливных элементов
на основе плазмoeлектрохимически расщепленного графита»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела, 1.4.6 – Электрохимия

Стремление сократить выбросы парниковых газов наряду с ограниченностью запасов ископаемого топлива стимулируют переход к экологически чистой и ресурсосберегающей водородной энергетике, к которой относятся современные электрохимические системы, в том числе низкотемпературные топливные элементы (ТЭ) с протонпроводящими мембранами в качестве твердого полимерного электролита. Реакция восстановления кислорода (РВК) на катоде ТЭ проходит медленнее, чем реакция окисления водорода на аноде, что требует высокого содержания дорогостоящей платины в электрокатализаторе, что среди прочего тормозит широкое использование ТЭ. Снижение стоимость ТЭ может быть достигнуто использованием бесплатиновых катализаторов на основе недорогих, доступных, каталитически активных оксидов переходных металлов на углеродной подложке, в том числе, допированных гетероатомами.

Диссертационная работа Кочергина В.К. направлена на разработку одностадийного метода получения эффективных бесплатиновых катализаторов восстановления кислорода, представляющих собой малослойные графеновые структуры, допированные атомами азота и декорированные оксидами переходных металлов, посредством плазмoeлектрохимического расщепления графита в соответствующих электролитах.

Наиболее интересными и значимыми представляются:

- предложенная феноменологическая модель, в первом приближении описывающая одностадийное плазмoeлектрохимическое расщепление графита с образованием малослойных функционализированных графеновых наноструктур;
- одностадийный плазмoeлектрохимический метод получения мультикомпонентных эффективных бесплатиновых катализаторов РВК на основе допированных атомами азота углеродных наноструктур со смешанной кобальто-марганцевой шпинелью с высокой каталитической активностью, сочетающий расщепление графита с одновременным допированием азотом и декорированием наночастицами кобальто-марганцевой шпинели.

Вместе с тем к автореферату имеются следующие замечания:

- не обсуждается вероятный механизм встраивания атомов азота в углеродный каркас при использовании как нитрата натрия, так и малорастворимого в воде меламина в качестве источника соответствующего гетероатома в условиях плазмoхимического воздействия.
- автореферат содержит отдельные немногочисленные погрешности, например, в тексте нет расшифровки аббревиатуры КФГ.

Отмеченные недостатки принципиально не изменяют общего положительного впечатления, которое производит работа. Основные результаты работы опубликованы в периодических изданиях, индексируемых в международных базах цитирования, и многократно обсуждались на международных и всероссийских научных конференциях.

Таким образом, диссертационное исследование Кочергина В.К. «Бесплатиновые катализаторы восстановления кислорода для топливных элементов на основе плазмoeлектрохимически расщепленного графита» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне и содержащей элементы научной ценности. Диссертационная работа отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней (в том числе п.п. 9-14), утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор – Кочергин Валерий Константинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 – Химия твердого тела, 1.4.6 – Электрохимия.

Профессор кафедры «Химические технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, доктор химических наук (02.00.05 Электрохимия), доцент

Смирнова Нина Владимировна
«20» октября 2022 г.

Научный сотрудник НИИ «Нанотехнологии и новые материалы» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, кандидат технических наук (05.17.03 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии)

Чернышева Дарья Викторовна
«20» октября 2022 г.

Подписи Н.В. Смирновой и Д.В. Чернышевой заверяю.
Ученый секретарь ЮРГПУ(НПИ)



Н.Н. Холодкова
«20» октября 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ЮРГПУ(НПИ))

346428, г. Новочеркасск Ростовской области, ул. Просвещения, 132

тел. 8-8635-255328

e-mail: smirnova_nv@mail.ru

e-mail: da.leontyva@mail.ru