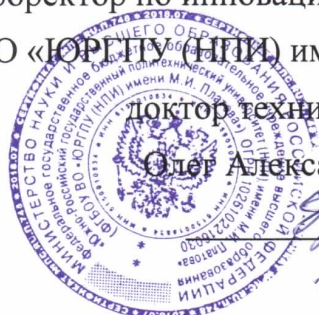


«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «ЮРСТУ (НПИ) имени М.И. Платова»,

доктор технических наук, доцент

Олег Александрович Кравченко



[Handwritten signature]

17 октября 2019г.

Отзыв ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» на диссертационную работу Новомлинского Ивана Николаевича «Платиновые электрокатализаторы на композиционных и оксидных носителях», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия

Актуальность темы диссертации

Электрокаталитические материалы на основе платины являются ключевым компонентом мембранно-электродного блока (МЭБ) твердополимерного топливного элемента (ТПТЭ). Поиск электрокатализаторов, сочетающих высокие показатели активности в токообразующих реакциях, протекающих в ТПТЭ и стабильности в процессе эксплуатации, является важнейшей задачей, которая стоит перед электрохимиками. Одним из путей повышения активности и стабильности Pt/C электрокатализаторов на основе платины является полная или частичная замена углерода на оксиды металлов, в частности оксиды олова и титана.

Таким образом, диссертация Новомлинского И.Н., посвященная получению и исследованию электрокатализаторов, содержащих наночастицы платины, нанесенные на диоксиды титана и олова и их композиты с углеродом, является актуальной научной задачей.

Общая характеристика работы

Представленная диссертационная работа состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения результатов, выводов и списка цитируемой литературы (157 ссылок, включая отечественные и иностранные издания). Работа изложена на 129 страницах и включают введение, 7 глав, выводы. Диссертация содержит 39 рисунков, 7 таблиц и 157 источников в списке литературы. Автором выполнен обстоятельный обзор литературных публикаций по теме диссертации, в котором обоснована актуальность темы исследования.

Диссертационная работа Новомлинского Ивана Николаевича представляет собой логично выстроенное, завершенное научное исследование, посвященное разработке способов получения платиновых наноструктурированных катализаторов на основе оксидных и композиционных носителей с высокими функциональными характеристиками.

Оценка новизны полученных результатов и их значение для развития науки

Соискателем в ходе выполнения диссертационной работы получены новые научные результаты, наиболее значимые из которых:

Разработан оригинальный метод синтеза дисперсных М/С и MO_x/C материалов, базирующийся на электроосаждении металлов из растворов их соединений на частицы углеродного носителя, находящиеся в суспензии.

Получены нанесенные на дисперсные неуглеродные носители (TiO_2 , SnO_2) наноструктурные платиновые электрокатализаторы, сочетающие повышенную, по сравнению с Pt/C аналогами, устойчивость к деградации и активность в реакции электровосстановления кислорода (РВК) в кислых средах.

Показано, что повышение электронной проводимости каталитически активных Pt/ SnO_2 и Pt/ TiO_2 материалов за счет их смешения с углеродной сажей позволяет повысить масс-активность электрокатализаторов.

Установлено, что электрокатализаторы на основе оксидно-углеродного нанокompозита (SnO_2/C) обладают повышенной активностью в реакции

восстановления кислорода и устойчивостью к деградации по сравнению с коммерческими аналогами.

Показано, что использование композиционного оксидно-углеродного (SnO_2/C) носителя позволяет существенно увеличить активность платины в реакциях электроокисления спиртов и оксида углерода (II).

Таким образом, полученные результаты являются новыми и имеют существенное значение для развития электрохимии, в том числе для электрокатализа.

Достоверность полученных результатов обусловлена грамотным и обоснованным применением комплекса современных физико-химических методов исследования дисперсных платиносодержащих каталитических систем и процессов электровосстановления кислорода и электроокисления метанола на таких системах.

Проведенные исследования отличаются новизной, а их достоверность подтверждается соответствием результатов, опубликованным в научной литературе и корректно принятыми допущениями. Общие выводы по диссертации, приведенные в заключении, отражают основные результаты исследований автора. Их обоснованность обеспечена использованием современных научных представлений по рассматриваемой проблематике, согласованностью полученных результатов и теоретических положений с достижениями передовых научных школ в области электрохимии.

Результаты диссертации изложены в 15 печатных работах. Основные результаты достаточно полно опубликованы в 5 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, и неоднократно обсуждались на международных и всероссийских конференциях. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Практическая значимость диссертации и рекомендации по ее использованию

Практическая значимость полученных в диссертации результатов заключается в разработке оригинального метода синтеза дисперсных M/C и MO_x/C электрокаталитических материалов, который может быть использован

при разработке новых каталитических систем для устройств электрохимической энергетики. Применением полученных платиносодержащих катализаторов может существенно повысить эффективность работы твердополимерного топливного элемента.

Общие замечания

Следует обратить внимание автора на ряд представленных ниже замечаний:

1. В главе 3, в описании разработанной методики получения Pt/C материалов не приведена плотность катодного тока, а только сила.

2. Из работы (глава 3) не совсем понятно, какая доля тока идет на процесс формирования металла на поверхности углеродного носителя, а какая на процесс электроосаждения металла на поверхности медного катода. Наличие этих данных дополнило бы исследование.

3. Согласно диаграмме Пурбэ SnO_2 должен быть нестабилен в кислых средах при потенциалах около 0В. В работе же приводятся данные, где материалы, содержащие диоксид олова циклируются в диапазоне потенциалов от 0.03 В до 1.26 В. Устойчивы ли материалы, содержащие диоксид олова, при работе в данном диапазоне потенциалов?

4. В главе 5 приводится сравнение характеристик материалов на основе диоксида титана и коммерческого Pt/C катализатора. Не ясно, почему массовые активности для Pt/C и Pt/TiO₂ материалов производился при разных потенциалах.

Отмеченные недостатки не снижают общей теоретической и практической значимости выполненных И.Н. Новомлинским исследований.

Заключение

В целом, диссертация Новомлинского Ивана Николаевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи по созданию высокоактивных платиносодержащих электрокаталитических систем, имеющей значение для развития электрохимии, в том числе для электрокатализа. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации в полной мере обоснованы.

По актуальности изученной проблемы, научной новизне, практической и теоретической значимости полученных результатов, их достоверности и обоснованности выводов работа Новомлинского Ивана Николаевича соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, в том числе п.9., а ее автор Новомлинский Иван Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Химические технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», протокол № 2 от 25 сентября 2019 года.

Заведующий кафедрой
«Химические технологии»
ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ)
имени М.И. Платова»,
доктор технических наук, доцент



Михаил Семенович Липкин

17 октября 2019 г.

Подпись Липкина М.С. удостоверяю:

Начальник управления персоналом Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова



Иванченко Г.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. 8-8635-255394, rektorat@npi-tu.ru, <https://www.npi-tu.ru>