



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева»**

Миусская пл., д. 9, Москва, 125047
Тел.: 8 (499) 978-87-33
Факс: 8 (495) 609-29-64
E-mail: rector@muctr.ru; http://muctr.ru
ОКПО 02066492; ОГРН 1027739123224
ИНН/КПП 7707072637/770701001

09.10.2019 № *КМ-01/2811*

ОТЗЫВ

На № _____ от _____
на автореферат диссертации Антипова Анатолия Евгеньевича
«Медиаторный редокс-автокатализ восстановления многоэлектронного окислителя
для водородно-броматных проточных редокс-батарей»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.05 – Электрохимия

Диссертационная работа Антипова А.Е. – самостоятельное научное исследование, посвященное актуальной проблеме современной электрохимической энергетики – поиску новых решений для создания электрохимических источников тока (ЭХИТ) с высокими удельными эксплуатационными характеристиками – энергоемкостью и мощностью. В настоящее время активно разрабатывается и совершенствуется несколько основополагающих концепций ЭХИТ, в частности т.н. электрохимические генераторы – топливные элементы и проточные редокс-батареи, которые также представляются весьма перспективными и активно развиваются как научные направления.

Столь популярный сегодня гибридный принцип конструирования электрохимических систем нашел свое отражение и в работе, где предложено новое неожиданное приложение для известных ранее процессов электровосстановления анионов, в частности показана возможность создания высокоэффективного ЭХИТ, использующего прекрасно растворимые в воде (а следовательно достаточно энергоемкие) растворы броматов в качестве мультиэлектронного окислителя для катодного процесса. В сочетании с любым анодным противоположением,

генерирующим необходимое число протонов в системе (например, стандартной реакцией окисления водорода), автор не только демонстрирует принципиальную работоспособность такой батареи, но и убедительно доказывает возможность достичь больших удельных плотностей тока до нескольких А / см² (при работе с концентрациями основных компонентов в молярном диапазоне) за счет автокаталитических эффектов, присущих такой системе.

Изыщное аналитическое обоснование для неожиданных экспериментальных результатов дополняет и делает целостным проведенное исследование. Следует отметить последовательность и аккуратность в изложении материала в работе, серьезное внимание к сопоставлению и перекрестной верификации полученных результатов – аналитических выводов, численных решений и экспериментальных данных.

Выполненное исследование, исходя из представленных в автореферате данных, выглядит завершенным и самоценным как с фундаментальной, так и прикладной точек зрения.

Оно закладывает важные научные и методические основы для работы с новым классом гибридных электрохимических систем, катодный процесс в которых реализуется за счет автокаталитического накопления компонентов редокс-пары в приэлектродной области.

Результаты работы прошли серьезную апробацию: автор работы – участник множества конференций, в том числе и ведущих электрохимических мероприятий мирового уровня. Его публикационная активность высока, результаты диссертационной работы представлены в 22 высокорейтинговых научных публикациях. Указанное выше дает основание не сомневаться в состоятельности и научной значимости как диссертационной работы Антипова А.Е., так и его самого в качестве соискателя на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

Следует отметить следующее замечание к тексту автореферата: в описании результатов по третьей главе работы указано, что в рамках главы предложен некий «усовершенствованный вариант аналитической теории, учитывающий зависимость основных параметров системы от состава раствора», однако не написано учет какой именно зависимости параметров системы позволяет добиться количественного совпадения между аналитическими предсказаниями и экспериментальными результатами. Лишь из анализа самой главы в диссертации становится ясно, что речь

идет об учете эффектов вязкости высококонцентрированных растворов и скорости гомогенной химической реакции.

В целом, указанные недочеты носят формальный характер и принципиально не влияют на качество и уровень работы в целом. Считаю, что работа полностью соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия, а ее содержание – паспорту указанной специальности. Также считаю, что автор по результатам проведенной работы заслуживает присуждения степени доктора химических наук.

Заведующий кафедрой технологии неорганических
веществ и электрохимических процессов
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева»
доктор технических наук, профессор
Колесников Владимир Александрович

09.10.2019

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,

Почтовый адрес: 125047, г. Москва,
Миусская площадь, д. 9
Телефон: 8-925-740-26-60
E-mail: kolosnikov-tnv-i-ep@yandex.ru

Подпись Колесникова В.А. заверяю:
Ученый секретарь Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский
химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»
кандидат технических наук, доцент



Калинина Нина Константиновна