

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ромадиной Елены Игоревны  
«Дизайн новых материалов для органических проточных аккумуляторов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.4. Физическая химия

На сегодняшний день важным направлением развития промышленности является переход к углеродной нейтральности, что подразумевает снижение прямых выбросов углекислого газа, использование альтернативных источников энергии, улавливание, хранение и переработку диоксида углерода. ПАО «Татнефть» ставит целью переход к углеродной нейтральности по всей цепочке создания стоимости к 2050 году путем последовательного снижения выбросов CO<sub>2</sub>. В рамках этого тренда в компании рассматриваются возможности внедрения альтернативной энергетики.

Одна из значимых проблем развития данной области заключается в создании устройств запасаения электроэнергии в больших масштабах. Перспективным решением вопроса является использование проточных аккумуляторов, в которых не используется дорогостоящий и пожароопасный литий, что повышает их доступность и безопасность по сравнению с литиевыми аккумуляторами. Однако существующие проточные аккумуляторы содержат неорганические электролиты (соли ванадия, железа, хрома, брома), некоторые из которых являются токсичными и зачастую не обладают желаемой ёмкостью и стабильностью. Решением отмеченной проблемы может быть переход к органическим редокс-активным материалам для проточных аккумуляторов. Именно данному решению посвящена диссертационная работа Ромадиной Е.И., что и обуславливает актуальность рассматриваемого исследования.

В рамках диссертационной работы автором была поставлена цель предложить высокорастворимые органические соединения, которые могли бы успешно применяться в качестве катодитов и анолитов для проточных аккумуляторов. Данная задача была достигнута за счет синтеза и исследования электрохимических свойств новых органических соединений, а также изучения их стабильности при работе в непроточных ячейках и в лабораторных моделях проточных аккумуляторов. Диссертация выполнена на высоком профессиональном уровне и представляет собой завершённое исследование. Основные результаты работы опубликованы в 3 научных статьях в высокорейтинговых международных журналах, по результатам исследования производных триариламинов в проточных аккумуляторах получен патент РФ на изобретение.

К автореферату диссертации имеются следующие вопросы. 1. Способствуют ли предложенные органические соединения развитию представлений о «зеленой химии» и повышению экологической безопасности проточных аккумуляторов? 2. Не совсем понятна логика изложения экспериментальных результатов с анолитом А2 на страницах 12 и 14-15. Указанное выше не носит принципиального характера и ни в коей мере не умаляет научных достижений диссертанта.

На основании изложенного считаю, что по актуальности, научной новизне, достоверности результатов и обоснованности выводов диссертационная работа «Дизайн новых материалов для органических проточных аккумуляторов» соответствует критериям п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 в действующей редакции, а её автор, Ромадина Елена Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – Физическая химия.

**Миних Александр Антонович**

Кандидат технических наук (25.00.17 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»),  
Директор ООО «НТЦ Татнефть»  
119602, г. Москва, территория инновационного центра  
Сколково, Большой бульвар, 62.  
телефон +7 (495) 280-81-63 доб. 6066  
E-mail: [MinihAA@ntc.tatneft.ru](mailto:MinihAA@ntc.tatneft.ru)

*Даю согласие на обработку персональных данных.*

14.11.2022

