

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ермаковой Александры Сергеевны на тему «Окислительно-восстановительная модификация высокопористых углеродных материалов для электрохимических конденсаторов», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия

Актуальность диссертационной работы Ермаковой А.С. обусловлена постоянно возрастающим спросом на малогабаритные электрохимические накопители электрической энергии высокой мощности. При этом особое внимание уделяется продлению жизненного цикла подобных устройств и повышению надежности работы. Большое значение для решения указанных задач имеют исследования по модификации применимых в электрохимических накопителях электродных материалов, которой посвящена рассматриваемая диссертационная работа Ермаковой Александры Сергеевны.

В диссертационной работе Ермаковой А.С. предложено новое обоснование роли электропроводящего углеродного допанта в композитном электроде. Описаны концентрационные эффекты электропроводящих и непроводящих допантов. Введены представления об особенностях двойнослойных и фарадеевских процессов на углеродных электродах электрохимических конденсаторов. Показано, что процесс заряда двойного электрического слоя определяется размером ионов электролита и распределением пор углеродного материала по размеру.

Одним из основных результатов работы является разработка метода получения новых электродных материалов путем окислительно-восстановительной модификации активированных углей азотной кислотой, обеспечивающая увеличение емкости до 144 Ф/г и стабильное циклирование в течение 1000 циклов заряда-разряда.

Соискателем использован широкий спектр экспериментальных методик и теоретических подходов для интерпретации полученных данных.

По тексту автореферата возникают некоторые вопросы и замечания:

- при анализе характеристик модифицированных углеродных материалов недостаточно полным представляется выполненное исследование кинетических свойств модифицированных материалов, в частности скорость ионного переноса и связанные с ним мощностные параметры устройств;

- для практических применений исследованное поведение модифицированных материалов количество на уровне 1000 циклов представляется явно недостаточным, а результаты при большем количестве циклов в автореферате не приведены.

Данные замечания не оказывают влияние на общую положительную характеристику представленной работы.

Считаю, что диссертационная работа Ермаковой А.С. «Окислительно-восстановительная модификация высокопористых углеродных материалов для электрохимических конденсаторов» полностью соответствует критериям, установленным в п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. 335), а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 - электрохимия.

Заместитель Генерального директора по науке -  
научный руководитель ООО "Глобал СО"  
доктор технических наук,  
05.07.05 Тепловые двигатели и энергоустановки летательных аппаратов  
профессор

  
Десятов Андрей Викторович

141407, Московская область, г. Химки, Нагорное шоссе, 2  
Тел. +7 4986244491.  
E-mail: avdesyatov@mail.ru  
Дата: 10 ноября 2020 года.

Подпись Десятова Андрея Викторовича заверяю

Генеральный директор  
ООО "Глобал СО"



М.Ю.Хорешко

**ПЕЧАТЬ**