

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корнилова Дениса Юрьевича
на тему «Оксид графена – новый электродный наноматериал для химических
источников тока», представленной на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и
наноматериалы

Графен – монослой атомов углерода, материал сочетающий целый набор уникальных свойств, таких как, высокая теплопроводность, высокая электропроводность, высокий коэффициент светопропускания, большая площадь поверхности, является в последние годы крайне перспективным объектом исследования, как с точки зрения фундаментальной науки, так и со стороны прикладных исследований. Но тем не менее, несмотря на все усилия большого числа исследовательских групп, до сих пор, открытым остается крайне важный вопрос, вопрос практического применения не только графена но и его производных, таких как оксид графена, восстановленный оксид графена, или материалов содержащих от двух до десяти слоев атомов углерода, объединенных под общим термином – графеновые материалы. Таким образом, диссертационная работа Корнилова Д. Ю., посвященная разработке физико-химических принципов созданияnanoструктурных функциональных материалов на основе оксида графена и анализу возможности использования полученных материалов для модификации существующих и создания новых электроактивных компонентов химических источников тока, является актуальной.

Разработанные автором новые катодные материалы на основе оксида графена позволяющие создавать первичные химические источники с высокой удельной энергоемкостью, безусловно представляют практический интерес. На основе экспериментальных данных, автором выявлены зависимости изменения разрядной емкости оксида графена от содержания кислорода, площади поверхности, толщины слоя и токов разряда, предложен процесс электрохимического восстановления оксида графена в литиевом электролите и приведен теоретический расчет емкости оксида графена. Новизна разработки и ее практическая значимость подтверждается получением 4 патентов РФ и 1 международного патента.

Глава диссертации, посвященная исследованию физико-химических свойств пленок из оксида графена, содержит оригинальные экспериментальные данные, на основе которых автор разработал способ позволяющий вести рост тонких пленок восстановленного оксида графена на поверхности водной дисперсии оксида графена «снизу вверх». Представлена возможность создания наногетероструктурных пленок, состоящих из чередующихся слоев оксида графена и алюминия. Кроме пленок и покрытий, автором рассмотрена возможность создания 3D материалов из оксида графена. Так в 5 главе диссертации установлены технологические основы создания микросфер и аэрогелей из дисперсии оксида графена.

Безусловный интерес с научной и практической точек зрения представляет глава 6, поскольку, основываясь на результатах предыдущих глав она посвящена исследованию возможности применения функциональных материалов на основе оксида графена в литиевых химических источниках тока. Приводятся результаты исследования катодных материалов с покрытием из восстановленного оксида графена, микросфер из восстановленного оксида графена в качестве анодного материала, покрытия из оксида графена в качестве ингибитора коррозии алюминиевого токовода. Автором предложена и продемонстрирована возможность прямого применения оксида графена в качестве основного токообразующего компонента катода первичного литиевого химического источника тока с высокой удельной разрядной емкостью.

Изложенные в заключительной главе результаты исследования изменения структуры связей, морфологии поверхности и состава оксида графена при электрохимическом восстановлении позволили с высокой уверенностью представить процесс электрохимического восстановления оксида графена в литиевом электролите. Приведен теоретический расчет емкости электрохимического восстановления оксида графена, произведен расчет модели прототипа гальванического элемента электрохимической системы Li|OГ.

Автореферат написан грамотным научным языком, эксперименты выполнены на современном научном уровне, выводы обоснованы.

По тексту автореферата имеются некоторые вопросы:

1. С чем связано отличие удельной емкости оксида графена при электрохимическом восстановлении в форме пленки и в форме пены;
2. С чем связаны выбранные автором разрядные токи, используемые при тестировании оксида графена в качестве основного токообразующего компонента катода первичного литиевого химического источника тока.

Сделанные замечания ни в коей мере не снижают в целом высокой оценки рассматриваемой работы. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы и требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор – Корнилов Денис Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктор технических наук по специальности 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы.

Проректор НИЯУ МИФИ
д.т.н., профессор

/Каргин Н. И./

Контактная информация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». Почтовый адрес: 115409, Москва, Каширское ш., 31

Рабочий телефон: +7 495 788-5699, доб. 8146
e-mail: NIKargin@mephi.ru

