

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Катаева Эльмара Юрьевича «Реакционная способность графена и графеноподобных материалов в процессах электрохимического восстановления кислорода», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.21 – химия твердого тела, 02.00.05 – электрохимия

В ряду высокоэффективных накопителей энергии большой интерес вызывают перезаряжаемые химические источники тока при разряде литий-кислородных ячеек с углеродным электродом. Однако образующийся на его поверхности карбонат лития вызывает разрушение электрода, пассивацию его поверхности и приводит к падению ёмкости. Изучение механизма образования карбоната и поиск путей стабилизации углеродного электрода осложняется одновременным протеканием разнообразных химических и электрохимических реакций с участием материала электрода и электролита. В связи с этим не вызывает сомнения актуальность задачи, решаемой в работе Катаева Э. Ю., по исследованию электрохимических процессов восстановления кислорода и побочных химических реакций, протекающих на поверхности углеродных положительных электродов в модельных химических и электрохимических системах без участия жидкого электролита. С этой целью автором проведены эксперименты в модельных системах, позволившие разделить роль химических и электрохимических реакций и установить фундаментальные физико-химические процессы, ответственные за химическую нестабильность углеродных электродов при электрохимическом восстановлении кислорода в апротонных средах.

Самостоятельную научную значимость представляют результаты исследования углеродных материалов: однослойного графена, содержащего различное количество собственных дефектов, двухслойного графена, графена, содержащего примесные атомы бора, азота и кислорода, а также углеродных нанолент и углеродных наностенок. В процессе восстановления кислорода проводится контроль химического состава, степени структурного совершенства и электронной структуры исследуемых объектов.

В работе получены новые сведения о химической стабильности углеродных материалов, что представляет несомненный интерес для материаловедов. Впервые показано, что углеродные материалы деструктурируют не в результате

взаимодействия с основными продуктами разряда литий-воздушных аккумуляторов, а под воздействием интермедиата реакции восстановления кислорода -надпероксида лития.

Следует отметить установленные в работе закономерности реакционной способности графена в зависимости от концентрации дефектов, кислород-содержащих функциональных групп и примесных атомов бора и азота. На основании этого сделан важный практический вывод о бесперспективности использования немодифицированных углеродных материалов в качестве положительных электродов литий-воздушных аккумуляторов. Автор предлагает введение примесей азота и бора в качестве возможного пути создания стабильного материала для электродов.

В работе разработаны новые модельные химические системы для оценки реакционной способности положительных электродов металл-воздушных аккумуляторов и топливных элементов по отношению к продуктам и интермедиатам восстановления кислорода в апротонных средах, которые будут востребованы для характеристики углеродных материалов и продуктов их модификации.

Содержание автореферата полностью отражено в публикациях автора в высокорейтинговых журналах. По своей фундаментальной и прикладной значимости представленная работа может быть квалифицирована как отвечающая всем требованиям ВАК, а ее автор – Катаев Эльмар Юрьевич - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.21 – химия твердого тела и 02.00.05 – электрохимия.

Доктор химических наук
зав. лаб. физико-химических
исследований наноуглеродных
материалов Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института геологии
Карельского научного центра
Российской академии наук

 / Рожкова Н.Н./

ИГ КарНЦ РАН, ул. Пушкинская 11, Петрозаводск 185910,
Тел.: 8142 780189,
Факс: 814 2 780602,
E-mail: rozhkova@krc.karelia.ru



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

СТАРШИЙ ДОКУМЕНТОВЕД

Н.С. ПРОТАСОВА *Протасова*

« 29 » 11 2016 г.