

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подгорновой Ольги Андреевны
«СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
КАТОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ LiCoPO_4 »
на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 02.00.21 - химия твердого тела

Актуальными в настоящее время являются исследования новых катодных материалов и новых методов их синтеза, что позволяет улучшить емкостные и мощностные характеристики аккумуляторов. Особый интерес исследователей вызывают катодные материалы на основе ортофосфатов со структурой оливина. В частности, катодные материалы на основе ортофосфатов лития и кобальта характеризуются высоким значением удельной емкости и энергии. Одним из распространенных приемов борьбы с такими недостатками LiCoPO_4 как низкая проводимость и чрезмерная окислительная способность является воздействие на структуру путем допирования.

В данной работе исследованы условия синтеза наноструктурированных высоковольтных катодных материалов на основе LiCoPO_4/C с применением механической активации и изучено влияние кристаллической структуры и морфологии на их электрохимические свойства.

Определены оптимальные параметры синтеза для получения продукта, не содержащего примесей. Исследовано влияние изовалентного допирования ионами Fe^{2+} на структуру, морфологию и электрохимические свойства LiCoPO_4 . Показано образование непрерывного ряда твердых растворов во всем диапазоне концентраций.

Работа выполнена на достаточно высоком уровне. В качестве достижения можно указать, что впервые с помощью *in situ* дифракции синхротронного излучения установлено изменение механизма интеркаляции/деинтеркаляции ионов лития в $\text{LiCo}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{PO}_4$ от двухфазного, характерного для чистых LiCoPO_4 и LiFePO_4 , к однофазному.

В работе эффективно и по существу использованы разнообразные физико-химические методы РФА, нейтронография, термический анализ (ТГ и ДТА), инфракрасная, мессбауэровскую (ЯГР) и NEXAFS спектроскопии, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, (ЯМР), циклическая хронопотенциометрия и метод прерывистого гальваностатического титрования (GITТ).

Имеются и некоторые замечания:

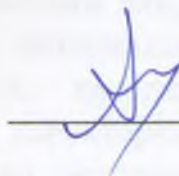
1. При обсуждении рисунка 10 в автореферате анализируется только половина диаграммы до $x = 0,5$. В то время как железософосфат лития дает еще более высокие показатели практической плотности энергии.

2. При обсуждении роли поверхностного слоя $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ указывается на наличие превращения при 4,07В. Соответственно, при более положительных потенциалах это будет, вероятно, уже его дегидрированная форма.

В целом это не умаляет достоинств работы.

Считаю, что автор диссертации Подгорнова О. А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия»

Доктор химических наук, профессор
зав. лаб. «Технологии электрохимических
производств» ДГП «Центр физико-
химических методов исследования и
анализа» РГП КазНУ им. аль-Фараби



Курбатов Андрей Петрович
06.10.2016

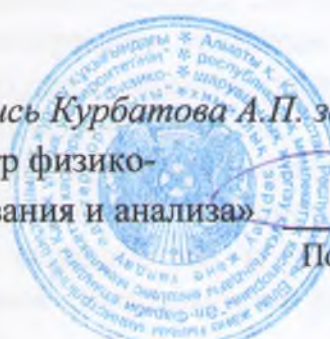
050012, г. Алматы, ул. Карасай Батыра, 95а

Тел./факс: 8(727) 2923731

kurbatovap@gmail.com

Подпись Курбатова А.П. заверяю.

Ученый секретарь ДГП «Центр физико-
химических методов исследования и анализа»



Шолакова А.Н.

Подпись