

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ланиной Елены Владимировны «Электрохимические характеристики материалов LiCoO_2 , $\text{Li}_3\text{CoMnNiO}_6$, $\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,17}\text{Co}_{0,10}\text{Mn}_{0,53}\text{O}_2$ и $\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,2}\text{Mn}_{0,6}\text{O}_2$ положительного электрода», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

Литий-ионные аккумуляторы (ЛИА) обладают высокой удельной энергией, мощностью и ресурсом. В связи с этим они очень востребованы при разработке аккумуляторных батарей применяемых в космической технике. Одним из направлений исследований, способных обеспечить создание ЛИА с повышенной удельной энергией и ресурсом является разработка новых катодных материалов. Увеличение удельной энергии ЛИА по массе и объёму может быть достигнуто путём применения активных катодных материалов, обладающих большой ёмкостью, среднеразрядным напряжением и насыпной плотностью. Ввиду высокой удельной ёмкости (250 мАч/г и выше) и среднеразрядного потенциала по отношению к литию (≈ 3.5 В) накопозитные катодные материалы, обогащенные литием и марганцем, считаются перспективными для разработки ЛИА с повышенными, до 250-300 Втч/кг, значениями удельной энергии. Тем не менее, данному классу катодных материалов свойственны ряд недостатков – малая насыпная плотность, уменьшение среднеразрядного напряжения в процессе циклирования, низкий коэффициент диффузии лития. В этой связи необходимо проведение дальнейших исследований, направленных на поиск новых катодных материалов данного класса.

Выполненная автором диссертационная работа посвящена расширению и углублению знаний о влиянии состава и структуры активных катодных материалов, в том числе обогащенных литием и марганцем, на их электрохимические свойства. Учитывая, что полученные в работе результаты могут быть использованы при разработке ЛИА с повышенными удельными энергетическими характеристиками и ресурсом рассматриваемая работа является актуальной.

При выполнении работы Е.В. Ланина провела комплексное исследование ряда активных катодных материалов ($\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,17}\text{Co}_{0,10}\text{Mn}_{0,53}\text{O}_2$, $\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,2}\text{Mn}_{0,6}\text{O}_2$, LiCoO_2 , $\text{LiNi}_{0,8}\text{Co}_{0,15}\text{Al}_{0,05}\text{O}_2$ и $\text{LiNi}_{0,33}\text{Co}_{0,33}\text{Mn}_{0,33}\text{O}_2$) с использованием методов импульсной хронопотенциометрии, гальваностатического прерывистого титрования и спектроскопии электрохимического импеданса. В работе впервые показано изменение коэффициента диффузии лития в обогащенных литием и марганцем материалах – $\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,17}\text{Co}_{0,10}\text{Mn}_{0,53}\text{O}_2$ и $\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,2}\text{Mn}_{0,6}\text{O}_2$ от степени литирования.

При сопоставлении электрохимических и физико-химических характеристик автору удалось впервые продемонстрировать взаимосвязь между параметрами кристаллической структуры и поляризационным сопротивлением положительных электродов. Также хотелось бы отметить попытку применить установленную взаимосвязь кристаллической структуры и поляризационного сопротивления для прогнозирования ресурса литий-ионных аккумуляторов.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

При обсуждении результатов определения соотношения фаз в материале $\text{Li}_{1,2}\text{Ni}_{0,17}\text{Co}_{0,10}\text{Mn}_{0,53}\text{O}_2$ с использованием рентгеноструктурного анализа, сообщается (стр. 8) о том, что преобладает фаза со структурой типа $\alpha\text{-NaFeO}_2$ и её доля превышает теоретическую (расчётную) в 1,9 раза. Однако, причины такого несоответствия не поясняются. Учитывались ли при определении доли фаз с помощью метода рентгеноструктурного анализа результаты исследования смесей порошков Li_2MnO_3 и $\text{LiMn}_{0,33}\text{Ni}_{0,43}\text{Co}_{0,25}\text{O}_2$, с разными долями компонентов, принимались ли во внимание интенсивности рефлексов от фаз чистых Li_2MnO_3 и $\text{LiMn}_{0,33}\text{Ni}_{0,43}\text{Co}_{0,25}\text{O}_2$?

В автореферате присутствуют опечатки. Например, на графике, представленном на рисунке 10 литированному оксиду кобальта по оси абсцисс (соотношение мольных долей кобальта и лития) соответствует значение 1,3. Хотя, из формулы LiCoO_2 следует, что данное соотношение равно 1.

Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления от выполненной работы. Учитывая актуальность темы диссертации, новизну и практическую значимость результатов работы, можно заключить, что данная диссертация в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым и кандидатским диссертациям, а её автор Е.В. Ланина, заслуживает присуждение ей учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

Кандидат химических наук

(специальность по диплому 05.17.03 – электрохимические производства)

Заведующий лабораторией литий-ионных технологий

ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН

Жданов Василий Валериевич

Адрес: 194021 г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 26

тел.+7(812)297-97-87

E-mail: v_zhdanov@list.ru

Подпись В.В. Жданова заверяю

