

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» **Ярославцева Сергея Андреевича** на тему: «Мессбауэровские исследования замещенных литиевых фосфатов железа на разных стадиях электрохимического циклирования».

Литий-ионные аккумуляторы на данный момент уже широко используются в различных сферах жизни. Одна из главных задач в области исследования литий-ионных аккумуляторов – создание и разработка новых материалов, которые имели бы лучшие характеристики и меньшую стоимость по сравнению с используемыми ныне аналогами. В связи с этим работы в этой области являются чрезвычайно актуальными. Одними из перспективных катодных материалов являются материалы на основе литиевых фосфатов железа. Для улучшения их свойств они подвергаются различным модификациям, таким как допирование, нанесение проводящего покрытия и создание определенных форм кристаллитов. Диссертационная работа Ярославцева С.А. направлена на исследование литиевых фосфатов железа, допированных атомами различных металлов и покрытых аморфным углеродом.

Соискателем выбран эффективный метод для исследования железосодержащих материалов – мессбауэровская спектроскопия, которая позволяет получить подробную информацию о локальном состоянии атомов железа. Автору удалось установить изменение локальных состояний катионов Fe^{3+} в зависимости от степени делитирования. В работе установлено распределение атомов допанта по позициям атомов железа и изменения сверхтонких параметров спектров для катионов Fe^{3+} при появлении в их ближайшем окружении атома допанта.

Среди основных результатов работы следует отметить следующее.

1) Установлено, что в замещенных литиевых фосфатах железа формируются наноразмерные области с повышенной концентрацией катионов Fe^{3+} и граница раздела фаз большой площади и сложной формы, что способствует пониманию механизмов процесса делитирования.

2) Предложен и реализован метод совместной обработки спектров, позволяющий учесть связь сверхтонких параметров спектров, полученных при разных температурах, что дает возможность в явном виде согласовать модели обработки этих спектров, точнее и надежнее определить значения сверхтонких параметров.

К тексту автореферата у меня имеется два замечания.

1) Из текста не следует принцип, которым руководствовался автор при выборе атомов допанта – почему именно Mg, Mn, Co и Ni?

2) В автореферате не разъяснено, почему релаксационный характер парциальных спектров указывает на существование наноразмерных областей с высокой концентрацией катионов Fe^{3+} .

Сделанные замечания не умоляют значимости настоящей работы и не застрагивают основные положения, выносимые на защиту.

На основании текста автореферата можно заключить, что автором на высоком научном уровне выполнена работа, результаты которой представляют научный интерес для ученых, работающих в области исследования литий-ионных аккумуляторов. Можно также отметить наличие у автора публикаций в журналах с высоким импакт-фактором, что подчеркивает значимость результатов, полученных в настоящей диссертационной работе.

Представленная работа удовлетворяет критериям, определенным Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а ее автор, Ярославцев Сергей Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Ученая степень, должность, структурное подразделение, название организации
д.ф.-мн профессор химического факультета МГУ имени В.В.Ломоносова
Стефанович Сергей Юрьевич

23 апреля 2019 г.

Адрес места работы: 119991, Москва, Ленинские горы, дом 1,
строение 3, ГСП-1, МГУ, химический факультет
тел.: 8.(495) 939-21-38
e-mail: stefan@tech.chem.msu.ru

Подпись сотрудника Стефановича С.Ю. удостоверяю:

