

Заключение диссертационного совета МГУ.01.01
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «16» мая 2019 г. № 7.

О присуждении Ярославцеву Сергею Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Мёссбауэровские исследования замещенных литиевых фосфатов железа на разных стадиях электрохимического циклирования» по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния» принята к защите диссертационным советом 21 марта 2019 года, протокол № 4.

Соискатель Ярославцев Сергей Андреевич, 1992 года рождения, в 2015 году окончил Физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, в 2019 году окончил аспирантуру Физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния». Соискатель работает младшим научным сотрудником кафедры общей физики физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре общей физики физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Русаков Вячеслав Серафимович, профессор кафедры общей физики Физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова

Официальные оппоненты:

Пресняков Игорь Александрович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник кафедры радиохимии химического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»,

Киселева Татьяна Юрьевна, доктор физико-математических наук, доцент кафедры физики твердого тела физического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»,

Седых Вера Дмитриевна, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории структурных исследований Института физики твердого тела РАН

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. Все статьи цитируются в базах Scopus, Web of Science.

[1] Novikova S., Yaroslavtsev S., Rusakov V., Kulova T., Skundin A., Yaroslavtsev A. Lithium intercalation and deintercalation into lithium–iron phosphates doped with cobalt //Mendeleev Communications. – 2013. – Т. 23. – №. 5. – С. 251-252. (Scopus, Web of Science, IF 1.6).

[2] Rusakov V., Yaroslavtsev S., Matsnev M., Kulova T., Skundin A., Novikova S., Yaroslavtsev A. ^{57}Fe Mössbauer study of $\text{Li}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{PO}_4$ ($y= 0, 0.1, 0.2$) as cathode material for Li-ion batteries //Hyperfine Interactions. – 2014. – Т. 226. – №. 1-3. – С. 791-796. (Scopus, Web of Science, IF 0.3)

[3] Novikova S., Yaroslavtsev S., Rusakov V., Kulova T., Skundin A., Yaroslavtsev A. $\text{LiFe}_{1-x}\text{M}^{\text{II}}_x\text{PO}_4/\text{C}$ ($\text{M}^{\text{II}}= \text{Co}, \text{Ni}, \text{Mg}$) as cathode materials for lithium-ion batteries //Electrochimica Acta. – 2014. – Т. 122. – С. 180-186. (Scopus, Web of Science, IF 4.9)

[4] Novikova S., Yaroslavtsev S., Rusakov V., Chekannikov A., Kulova T., Skundin A., Yaroslavtsev A. Behavior of $\text{LiFe}_{1-y}\text{Mn}_y\text{PO}_4/\text{C}$ cathode materials upon electrochemical lithium intercalation/deintercalation //Journal of Power Sources. – 2015. – Т. 300. – С. 444-452. (Scopus, Web of Science, IF 6.7)

[5] Yaroslavtsev S., Novikova S., Rusakov V., Vostrov N., Kulova T., Skundin A., Yaroslavtsev A. $\text{LiFe}_{1-x}\text{Mg}_x\text{PO}_4/\text{C}$ as cathode materials for lithium-ion batteries //Solid State Ionics. – 2018. – Т. 317. – С. 149-155. (Scopus, Web of Science, IF 2.6)

На автореферат диссертации поступили 5 отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они обладают высокой квалификацией в области физики конденсированного состояния и являются специалистами в области мессбауэровской спектроскопии, а также тем, что они имеют

публикации по специальности защищаемой соискателем диссертации. Указанные оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований установлены особенности протекания процесса делитирования лития в замещенных литиевых фосфатах железа, что имеет значение для развития представлений о механизмах процесса деинтеркаляции лития в этих и других подобных соединениях.

Результаты и отдельные фрагменты диссертационной работы могут использоваться в высших учебных заведениях, в том числе в МГУ им. М.В. Ломоносова, при разработке или дополнении учебных курсов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку. Наиболее значимыми результатами являются следующие.

1. Установлен характер распределения атомов допанта по кристаллографическим позициям структуры литиевого фосфата железа. Атомы Mg расположены по позициям атомов железа случайным образом, а атомы Co, Ni и Mn таким образом, что в ближайшем катионном окружении атомов железа находится не более одного атома допанта.

2. Установлено, что в замещенных литиевых фосфатах железа на начальном этапе делитирования, когда значительная часть ($> \sim 50\%$) атомов железа находится в двухвалентном состоянии, большинство катионов Fe^{3+} имеют в ближайшем катионном окружении не атом допанта, а катион Fe^{2+} , находящийся на границе раздела фаз со структурами LiFePO_4 и FePO_4 .

3. В замещенных литиевых фосфатах железа обнаружено релаксационное поведение парциальных спектров Fe^{3+} , вызванное наличием наноразмерных областей с повышенной концентрацией катионов Fe^{3+} , размеры которых в процессе делитирования увеличиваются.

4. Установлены изменения сверхтонких параметров мессбауэровских спектров ядер ^{57}Fe в $\text{Li}_x\text{Fe}_{1-y}\text{M}_y\text{PO}_4$, вызванные появлением атомов допанта ($M = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Mn}, \text{Mg}$) в ближайшем катионном окружении атома железа.

На заседании 16 мая 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Ярославцеву С.А. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве _14_ человек, из них _5_ докторов наук по специальности 01.04.07, участвовавших в заседании, из _18_ человек, входящих в состав совета, проголосовали: за _13_, против _1_, недействительных бюллетеней _0_.

Заместитель председателя
диссертационного совета МГУ.01.01
профессор

А.С.Илюшин

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.01.01
кандидат физико-математических наук

Т.В.Лаптинская

Дата оформления заключения

17 мая 2019г.

Подпись профессора А.С.Илюшина и доцента Т.В. Лаптинской заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета
физического факультета МГУ
профессор

В.А.Караваяев