

## ОТЗЫВ

научного руководителя к.ф.-м.н. Астровой Е.В. на кандидатскую диссертацию Ложкиной Д. А. «Кремниевые аноды для литий-ионных аккумуляторов», представленной на соискание ученой степени к.ф.-м.н. по специальности 1.3.11 физика полупроводников

Диссертация Ложкиной Дарины Андреевны на тему «Кремниевые аноды для литий-ионных аккумуляторов» посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме – разработке новых электродных материалов, использование которых способно увеличить энергоемкость и циклический ресурс литий-ионных аккумуляторов (ЛИА).

Основное внимание в работе уделено получению и исследованию свойств материалов на основе кремния, материала, способного обратимо внедрять большое количество Li и поэтому обладающего наиболее высокой удельной емкостью. Д.А. Ложкина изучила как чисто кремниевые аноды, изготовленные путем спекания нанопорошка, так и аноды из монооксида кремния и композитные Si/C, SiO/C электроды. Ею были освоены различные технологические методы изготовления электродов (в виде таблеток, намазная технология) и методика сборки электрохимических ячеек. Для изучения процессов синтеза и физико-химических свойств анодных материалов Д.А. Ложкина ознакомилась и в сотрудничестве с другими лабораториями института применила ряд физико-химических методов исследования, включающих электронную микроскопию, рентгенофазовый анализ, комбинационное рассеяние света, метод БЭТ, гелиевую пикнометрию, четырехзондовый метод измерения удельного электрического сопротивления, оптическую микроскопию. Совокупность электрохимических методов исследования электродов, успешно освоенная соискателем, состояла из гальваностатического тестирования, циклической вольтамперометрии и спектроскопии электрохимического импеданса. Данные физико-химических исследований были сопоставлены с результатами электрохимических испытаний и определена зависимость последних от состава, структуры и режима изготовления. Наблюдавшиеся закономерности детально проанализированы и объяснены. Результаты, полученные в диссертационной работе, обладают новизной и имеют важное научное и практическое значение.

В процессе работы Ложкина Д.А. проявила себя как добросовестный, вдумчивый, инициативный исследователь, который умеет работать с литературой и способен четко формулировать и грамотно решать поставленные задачи. Следует отметить ее педагогические способности, которые проявились в успешном руководстве студенткой (защита выпускной бакалаврской работы и публикация статьи в ПЖТФ). Все результаты, приведенные в диссертации, получены Ложкиной Д.А. или при ее непосредственном участии. Ее личный вклад состоит в синтезе образцов, сборке электрохимических ячеек, проведении электрохимических измерений, в обработке и анализе результатов исследований, в подготовке публикаций. Основные результаты работы изложены в 9 статьях, опубликованных в рецензируемых журналах, а также в 7 тезисах докладов на российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа «Кремниевые аноды для литий-ионных аккумуляторов» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Д.А. Ложкина заслуживает присвоения степени кандидата физико-математических наук по специальности физика 1.3.11 полупроводников.

Научный руководитель:  
старший научный сотрудник  
ФТИ им. А.Ф. Иоффе  
к.ф.-м.н.

Астрова Е.В.