

Отзыв

на автореферат диссертации А.Г. Баделина
«Фазовые переходы в лантан-стронциевых манганитах с замещением марганца $3d^{10}$ -ионами (Zn^{2+} , Ga^{3+} , Ge^{4+}) и природа концентрационных зависимостей их свойств», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.07 – Физика конденсированного состояния

В представленной диссертации исследовано влияние замещающих марганец разновалентных ионов и их сочетания на структуру и электромагнитные характеристики перовскитоподобных манганитов специально сконструированных систем, в которых концентрация четырехвалентного марганца (важнейшего компонента состава) не зависит от содержания заместителей или согласованно увеличивается с целью получения высоких магнитных параметров. Механизмы формирования свойств манганитов с двойным и, тем более, тройным замещением пока что до конца не изучены, особенно в случаях комбинированного введения двух- и четырехвалентных ионов, приводящего к возникновению неоднородных состояний. Полное понимание природы таких состояний остается одной из наиболее важных проблем. Обеспечение управляемости свойствами и технологией манганитов невозможно без знания фазовых диаграмм, зависимости содержания кислорода от состава и условий синтеза.

Поэтому рассматриваемая работа представляет интерес и является актуальной как для физики конденсированного состояния, так и для получения новых перспективных материалов.

Диссертантом синтезированы образцы манганитов и проведена их термообработка в условиях, обеспечивающих получение стехиометрического содержания кислорода, впервые систематически исследованы и сопоставлены характеристики структурных, электронных и магнитных фазовых переходов в новых системах манганитов при различном содержании кислорода. Определено влияние замещающих марганец элементов на сверхстехиометрический кислород и положение фазовых границ «орторомбическая – ромбоэдрическая структуры», измерены зависимости электросопротивления от температуры в магнитном поле и без приложения поля, определены энергия активации, значения температуры перехода «металл-полупроводник» и магнитосопротивления, измерены намагниченность, температурные зависимости магнитной проницаемости, определена точка Кюри. Впервые дан анализ соотношения характеристик манганитов системы $La_{1-c}Sr_cMn_{1-x}(Zn_{0.5}Ge_{0.5})_xO_{3+\gamma}$ как твердых растворов Zn- и Ge-замещенных манганитов с характеристиками последних, а также с параметрами манганитов с изовалентным замещением марганца ионами Ga^{3+} .

Полученные экспериментальные данные удалось объяснить, в рамках развитых модельных представлений, с учетом однозарядных ионов кислорода и других дефектов нестехиометрии, роли кулоновского взаимодействия, стерических

и размерных факторов, образования кластеров, возникновения и релаксации упругих напряжений.

Одним из практических достижений работы можно признать синтез манганитов с колоссальным магнитосопротивлением до 733% и с магнитосопротивлением около 30% , слабо изменяющимся в широком интервале температур – от 200 до 300 К. В устройствах на основе данного манганита возможно исключить термостабилизацию.

К сожалению, в автореферате не дана интерпретация полученных данных по магнитосопротивлению, для объяснения которых, конечно, потребовались бы характеристики микроструктуры соответствующих образцов манганитов.

Основные результаты диссертации опубликованы в восьми рецензируемых российских и зарубежных журналах, были представлены на многих международных научных конференциях, что свидетельствует об их новизне и высоком научном уровне.

Считаю, что диссертация «Фазовые переходы в лантан-стронциевых манганитах с замещением марганца 3d¹⁰-ионами (Zn²⁺, Ga³⁺, Ge⁴⁺) и природа концентрационных зависимостей их свойств» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Баделин Алексей Геннадьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Профессор Астраханского
государственного технического университета,
доктор технических наук, профессор

Булгаков Владимир Павлович

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Астраханский государственный
технический университет»
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16.
Тел.: 8(8512) 61-45-05
E-mail: secmt@astu.org

