Направление: 011200 Физика

Профиль: Нейтронная и синхротронная физика

Кафедра Ядерно-физических методов исследования

Научный руководитель: зав. лаб. А.И. Курбаков

Рецензент: с.н.с. И.А. Зобкало

**Фазовое разделение сложных манганитов при половинном легировании на примере Sm0.32Pr0.18Sr0.5MnO3**

***Сарапин Глеб Владимирович***

Деликатный баланс между металличностью и электронной локализацией есть причина богатых фазовых диаграмм Sm1-*x*Sr*x*MnO3 манганитов, особенно при низких температурах. Около *TC* в довольно широкой области дырочного легирования имеет место эффекты колоссального отрицательного магнитного сопротивления, переход металл – диэлектрик, орбитальное и зарядовое упорядочения и другие уникальные физические явления. Все приведенные выше соображения и стимулировали проведение широкомасштабных исследований соединения 154Sm0.32Pr0.18Sr0.5MnO3, результатом которых стала данная диссертация.

Одной из главных целей наших исследований Sm-Sr соединений является разработка методов регулирования физических свойств манганитов. Недавно было продемонстрировано, что в Mn4+ обогащенных манганитах свойства магнитосопротивления могут быть оптимизированы химическим давлением: (изменением параметров размеровA*-*катионов, таких как средний размера А-катиона<*r*A*>* и параметр катионного разупорядочения σ2 = ∑*xiri*2 - <*r*A>2 (где *xi* – концентрация катиона, *ri* – ионный радиус катиона), позволяющим управлять конкурирующими основными состояниями. Такой подход обеспечивает альтернативный путь к оптимизации физических свойств по отношению, к обычно используемому в манганитах, методу изменения валентности Mn из-за изменения концентрации легирующего щелочноземельного металла в двухвалентном состоянии. Замещение стронцием кальция в Sm0.1Ca0.9-*x*Sr*x*MnO3 серии позволило управлять природой фазового разделения в электронно-допированных манганитах и количеством ферромагнитной фазы.

В данной работе было исследовано влияния химического давления на стабилизацию различных (кристаллографических и магнитных) состояний с различными температурами Кюри и Нееля при половинном легировании на Sm-Sr соединениях. Здесь параметры размеровA-катионовизменялись частичным замещением самария празеодимом.

В рамках квалификационной работы на соискание степени магистра были определены кристаллическая и магнитная структуры (пространственные группы, параметры элементарных ячеек, валентные углы и расстояния, величины магнитных моментов и т. п.) и их температурные эволюции, полученные в результате ритвельдовской обработки экспериментальных данных нейтронной порошковой дифракции высокого разрешения на соединении 154Sm0.32Pr0.18Sr0.5MnO3.

Обнаружено структурное и магнитное фазовое разделение при низких температурах непосредственно из нейтронных дифракционных данных, объяснённое сильной конкуренцией между ферромагнетизмом и антиферромагнетизмом в исследуемом манганите, подтверждённое методами измерения температурных зависимостей намагниченности, второй гармоники намагниченности, электросопротивления, деполяризации нейтронов.

Кроме того, обнаружено явление электронного разделения в исследуемом соединении на ферромагнитную фазу с металлической проводимостью и почти регулярными MnO6 октаэдрами и диэлектрическую фазу с более деформированными MnO6 октаэдрами и антиферромагнетизмом *А*-типа, а затем и зарядоупорядоченной антиферромагнитной *CE-*типа структурой при понижении температуры от комнатной до гелиевой.

Список публикаций:

1. Сарапин Г.В. Фазовое разделение сложных манганитов при половинном легировании на примере организации Sm0.32Pr0.18Sr0.5MnO3// XLVII Школа ФГБУ «ПИЯФ» по физике конденсированного состояния: Тез.докл. – Гатчина.: Изд-во ФГБУ «ПИЯФ», 2013. – стр. 160.
2. Сарапин Г.В. Phase separation of complex half-doped 154Sm0.32Pr0.18Sr0.5MnO3 manganite // International Conference on Neutron Scattering – 2013: Тез.докл. – Лондон.: Изд-во “Institute of Physics”, 2013. – стр. 189.
3. Сарапин Г.В. Phase separation of complex half-doped 154Sm0.32Pr0.18Sr0.5MnO3 manganite // RACIRI Summer school 2013: Тез.докл. – СПб.: Изд-во “SOLO”, 2013. – стр. 76.