

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Лановского Романа Андреевича «Магнитное упорядочение в твердых растворах  $Sr_{1-x}Y_xCoO_{3-\delta}$  и  $La_{1-x}Sr_xCo_{1-y}Ni_yO_{3-\gamma}$  со структурой типа перовскита», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Сложные оксиды кобальта с перовскитной структурой представляют значительный интерес в исследованиях из-за их потенциальных технологических применений и интригующей физики. Среди оксидов переходных металлов кобальтиты особенно выделяются сильной взаимосвязью между спиновыми степенями свободы и их магнитными и электротранспортными характеристиками. Это проявляется в таких физических феноменах, как гигантское магнитосопротивление, переходы изолятор-металл, изменение спиновых состояний и необычное магнитное упорядочение. Эти особенности делают кобальтиты важными объектами изучения в материаловедении и физике твердого тела. Они перспективны для использования в различных технологических областях, включая спинтронику, магнитоэлектронику и систем компьютерной памяти следующего поколения. Взаимодействие спиновых степеней свободы с электрическими и магнитными свойствами позволяет создавать материалы с уникальными характеристиками, которые могут быть использованы для разработки новых устройств и технологий.

В диссертационной работе Лановского Р.А. проведено систематическое исследование двух систем кобальтитов с различным значением фактора толерантности: слоистых кобальтитов  $Sr_{1-x}Y_xCoO_{3-\delta}$  и анион-дефицитных кобальтитов  $La_{1-x}Sr_xCo_{1-3-\gamma}$ . В этих системах происходит одновременное замещение катионов сразу в двух подрешетках. В системе  $La_{1-x}Sr_xCo_{1-y}Ni_yO_{3-\gamma}$  выявлены зависимости структурных параметров от концентрации и их связь с магнитными свойствами. Автор привлекает для объяснения изменения намагниченности и удельного сопротивления только одно спиновое состояние ионов кобальта ( $Co^{3+}$ ). Это объяснение основано на перекрытии *d*- и *p*-орбиталей ионов  $Co^{3+}$  и  $O^{2-}$  и отличается от моделей, рассматривающих взаимодействия смешанновалентных ионов Co или спиновые переходы. В слоистых кобальтитах  $Sr_{1-x}Y_xCoO_{3-\delta}$  обнаружена небольшая ферромагнитная компонента, которая объясняется орбитальным упорядочением в анион-дефицитных слоях  $CoO_{4+\gamma}$  и моноклинным искажением кристаллической решетки. Эти результаты важны для понимания свойств кобальтитов и могут быть полезны для дальнейших исследований и применения этих материалов в различных технологиях.

Результаты работы Лановского Р.А. являются новыми и были опубликованы в престижных международных рецензируемых журналах, а также представлены на международных конференциях и симпозиумах. Автор также имеет подтверждение внедрения своих исследований в учебный процесс. На мой взгляд, работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Лановский Р.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Postdoc, Dr. rer. nat,

Paul Scherrer Institut, Switzerland

10 июня 2024



И. В. Плохих