

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра физики полупроводников и наноэлектроники**

Реферат дипломной работы

**Магнитные свойства и электропроводность манганитов**

ЦАО ИАН

Научный руководитель:  
ведущий научный сотрудник НИЛ ФЭМ,  
канд. физ.-мат. наук,  
В. А. Доросинец

МИНСК, 2014

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 37 с., 25 рис., 18 источников, 1 прил.

МАНГАНИТ, МОДЕЛЬ ИЗИНГА, ПЛЕНКИ LСМО, МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО, ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД, МОДЕЛИРОВАНИЕ, МАТЛАБ, МАГНИТНЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

Цель работы – исследовать магнитные и электрические свойства пленок LСМО-манганитов, проанализировать экспериментальные результаты, провести компьютерное моделирование модели Изинга в программе Матлаб и исследовать процесс фазового перехода исследованных материалов.

Методы исследования – экспериментальные измерения, численные расчеты, компьютерное моделирование методом Монте-Карло.

Обнаруженные в результате исследований экспериментальные зависимости сопротивления и магнитосопротивления пленок LСМО могут быть объяснены наличием в них фазового распада в интервале температур 30–300 К с переходом в состояние спинового стекла для температур ниже 30 К. Экспериментальным подтверждением фазового распада служит наличие гистерезиса на кривых магнитосопротивления в низкотемпературной области. Проведен теоретический расчет температурных зависимостей теплоемкости и намагниченности в рамках модели Изинга.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 37 с., 25 мал., 18 крыніц, 1 дадатак.

МАНГАНИТ, МАДЭЛЬ ІЗІНГА, ПЛЁНКІ LСМО, МЕТАД МОНТЭ-КАРЛА, ФАЗАВЫ ПЕРАХОД, МАДЭЛЯВАННЕ, МАТЛАБ, МАГНІТНЫЯ І ЭЛЕКТРЫЧНЫЯ УЛАСЦІВАСЦІ.

Мэта працы — даследаваць магнітныя і электрычныя уласцівасці плёнак LСМО-манганітаў, прааналізаваць доследныя вынікі, правесці камп'ютарнае мадэляванне па мадэлі Ізінгу ў праграме Матлаб і даследаваць працэс фазавога пераходу даследаваных матэрыялаў.

Метады доследу — вымярэнні, разлікі, камп'ютарная імітацыя метадам Монтэ-Карла.

Выяўленыя ў выніку доследных залежнасці супору і магнітасупору плёнак LСМО могуць быць растлумачаны наяўнасцю ў іх фазавога распаду ў інтэрвале тэмператур 30 – 300 К з пераходам у стан спінавага шкла для тэмператур ніжэй 30 К. Доследным падцверджаннем фазавога распаду будзе наяўнасць гістэрызису на крывых магнітасупору ў нізкатэмпературнай вобласці. Зроблены тэарэтычны разлік тэмпературных залежнасцяў цеплаёмнасці і намагнічанасці ў межах мадэлі Ізінгу.

## ABSTRACT

Diploma thesis 37 p. 25 fig., 18 ref., 1 Appendix.

MANGANIT, ISING MODEL, LCMO FILMS, MONTE CARLO SIMULATIONS, PHASE TRANSITION SIMULATION, MATLAB, MAGNETIC AND ELECTRIC PROPERTIES.

The goal of work — to investigate magnetic and electric properties of the LCMO manganit film, analyze experimental results, numerically simulate Ising model in Matlab software and dissect the phase transition in materials.

Methods have used are — experimental and numerical calculations, using Monte Carlo method.

Discovered through research show that experimental dependence of the resistivity and magnetoresistance in terms of phase decay within temperature 30-300 K range in the LCMO film with transition to spin glass at temperatures below 30 K. Experimental confirmation of the phase separation have hysteresis on the magnetoresistance curves at low temperatures, done the theoretical calculation of the temperature dependence of the heat specific and magnetization within the Ising model.