

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Е.В. Еремина «Взаимосвязь магнитной и электрической подсистем в объемных кристаллах и наноструктурах на основе 3d ионов Fe и Mn», представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук по специальности
01.04.11 физика магнитных явлений

Исследования, посвященные физике магнитоэлектрических явлений в твердых телах, могут с полным правом считаться передовым краем науки и технологии. Действительно, в течение последних десятилетий в области спинтроники был сделан ряд фундаментальных открытий, которые уже нашли применение в практических приложениях. В ряде случаев переход от обнаружения эффекта к разработке опытного образца и коммерциализации технологии происходил в рекордно короткие сроки. Это указывает на то, что изучение взаимосвязи магнитной и электрической подсистем в кристаллах и наноструктурах является принципиальным шагом для развития технологий современной цивилизации. В работе Е.В. Еремина представлены фундаментальные исследования монокристаллов оксиборатов и манганитов, а также планарных структур. Исследованы транспортные и магнитотранспортные свойства гибридных систем с барьером Шоттки. Таким образом, важность и актуальность работы Е.В. Еремина не вызывает сомнения.

Работа состоит из семи глав. В первой главе приведен обзор магнитоэлектрических явлений в магнитных диэлектриках, магниторезистивных явлений в манганитах, спинзависимых явлений в планарных структурах, вторая глава посвящена описанию экспериментальной части. В последующих пяти главах приводятся результаты исследований магнитных, магнитоэлектрических и магнитоупругих свойств кристаллов оксиборатов со структурой хантита $\text{Sm}_{1-x}\text{La}_x\text{Fe}_3(\text{BO}_3)_4$ и $\text{HoGa}_3(\text{BO}_3)_4$; эффекта колоссального магнитосопротивления и фазового расслоения в $(\text{La}_{0.4}\text{Eu}_{0.6})_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$; взаимосвязи магнитной и электрической подсистем в манганите $\text{Pb}_3\text{Mn}_7\text{O}_{15}$; пленочных наноструктур — эффектов переключения токовых контактов в туннельной структуре на основе манганита $\text{LSMO}/\text{LSM}_{1-\delta}\text{O}/\text{MnSi}$ в геометрии «ток в плоскости структуры» и магнитотранспортные свойства на постоянном и переменном токе гибридных структур $\text{Fe}/\text{SiO}_2/\text{p-Si}$. Заслуживают внимания результаты, посвященные исследованию эффекта расслоения магнитных фаз в замещенных манганитах методом магнитного резонанса, а также влиянию магнитного поля и транспортного тока на их соотношение.

По ходу рассмотрения автореферата возник небольшой вопрос, который нуждается в пояснении. При исследовании кристаллов оксиборатов со структурой хантита $\text{Sm}_{1-x}\text{La}_x\text{Fe}_3(\text{BO}_3)_4$ и $\text{HoGa}_3(\text{BO}_3)_4$ автор обнаружил, что в редкоземельных оксиборатах со структурой хантита величина магнитоэлектрического эффекта зависит от фактора рацемического двойникования. В этом случае величина магнитоиндуцированной поляризации определяется как разность величин магнитоэлектрической поляризации подсистем правых и левых изомеров. В то же время, для этих систем был сделан вывод: *«можно предположить, что причиной отличия величины МЭ эффекта для $\text{HoAl}_3(\text{BO}_3)_4$ и $\text{HoGa}_3(\text{BO}_3)_4$ является различная симметрия кристаллического поля иона Ho^{3+} , кото-*

рое формирует его энергетическую структуру в анионном окружении, что может быть вызвано структурным переходом в $\text{HoGa}_3(\text{VO}_3)_4$ из фазы $R32$ в фазу $R3_121$.» Остается непонятным, какое именно значение автор придает термину «переход». Если в системе действительно наблюдается структурный переход, то было бы логичным представить соответствующие данные рентгеноструктурного анализа (нейтронографии).

Автореферат написан ясным языком (с минимумом орфографических ошибок) и содержит необходимые детали экспериментов, что позволяет убедиться в надежности полученных результатов.

Работы автора, составляющие основу диссертации, опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных журналах (26 статей), представлялись и обсуждались на национальных и международных конференциях, что подтверждает высокий уровень проведенных исследований.

Считаю, что работа Еремина Е.В. соответствует критериям, которым должна отвечать докторская диссертация согласно п. 9-14 «Положения о порядке присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства РФ (№ 842, от 24 сентября 2013 года), с изменениями от 21.04.2016 г. №335, а сам соискатель, без сомнения, достоин присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11- физика магнитных явлений.

Заведующий лаборатории исследования
процессов в средах повышенной плотности
Института катализа им. Г.К. Борескова,
д.х.н., профессор РАН

Подпись д.х.н. О.Н. Мартянова заверяю
Ученый секретарь,
Института катализа им. Г.К. Борескова
д.х.н., профессор РАН



О.Н. Мартянов

Д.В. Козлов