

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дубровина Романа Михайловича

### « Динамика решетки и спонтанные магнитодиэлектрические явления во фтороперовскитах »;

представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Дубровина Романа Михайловича посвящена исследованию микроскопических механизмов связи между динамикой решетки и спиновым упорядочением в системах с четным по магнитному параметру порядком. В этих системах возможно существование магнитодиэлектрического эффекта в магнитоупорядоченной фазе без приложения внешнего магнитного поля. В работе проведены комплексные исследования диэлектрической проницаемости монокристаллов фтороперовскитов  $AMF_3$  для выявления вкладов ангармонизма, магнитного упорядочения в диэлектрическую проницаемость.

Основным и наиболее важным результатом является установление мягкой полярной моды и величины ее смягчения, что приводит к росту низкочастотной диэлектрической проницаемости. Найден механизм магнитодиэлектрического эффекта, связанный с изменением частот продольных и поперечных оптических полярных фононов в результате модуляции косвенного обменного взаимодействия под действием спин-фононного взаимодействия.

В эксперименте использовался метод диэлектрической, инфракрасной и терагерцовой спектроскопии с высоким временным разрешением, обеспечивающий высокую точность измерений и воспроизводимость экспериментальных данных. Выводы и рекомендации сделаны на основании анализа достоверных экспериментальных данных с учётом современных представлений о структуре, магнитных и магнитодиэлектрических свойствах, исследуемых фтороперовскитов.

Следует отметить, что в работе впервые установлен излом диэлектрической проницаемости при магнитном переходе, найдено взаимодействие антиферромагнитного упорядочения с мягкой полярной модой.

Практическая значимость работы заключается в потенциальной возможности создания мультиферроиков на основе фтороперовскитов. создания устройств антиферромагнитной спинтроники, обладающей более низкими диэлектрическими потерями по сравнению с оксидными перовскитами.

Диссертационная работа «Динамика решетки и спонтанные магнитодиэлектрические явления во фтороперовскитах» выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор, Дубровин Роман Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» .

Сергей Степанович Аплеснин,  
д-р физ.-мат. наук, профессор, внс  
лаборатории теоретической физики ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН  
E-mail: apl@iph.krasn.ru  
Тел: +7 (391)249-46-46  
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 38.

Подпись С.С. Аплеснина заверяю:

*Уг. секретарь*  
*К.Ф. - М.Н.*

*А. С. Зотиков*