

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Романа Михайловича Дубровина  
«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»

Мультиферройные материалы с сосуществующими и взаимодействующими сегнетоэлектрическим и магнитным параметрами порядка представляют как фундаментальный, так и прикладной интерес. При этом основные усилия исследователей по поиску новых мультиферроиков сосредоточены на перовскитах-оксидах. Диссертация Р. М. Дубровина посвящена экспериментальному исследованию динамики решетки магнитных фтороперовскитов спектроскопическими методами в широком интервале температур и частот с целью поиска сегнетоэлектрической неустойчивости, предсказанной ранее в этом классе материалов.

В результате проделанной работы автором экспериментально показано, что ромбический антиферромагнитный фтороперовскит  $\text{NaMnF}_3$  проявляет свойства виртуального сегнетоэлектрика, что позволило назвать этот фтороперовскит зарождающимся мультиферроиком. В этом материале наблюдается мягкая полярная мода, которая сосуществует и взаимодействует с магнитным упорядочением, что проявляется в сильном росте диэлектрической проницаемости, а также ее значительных изменениях ниже температуры Нееля в результате спонтанного магнитодиэлектрического эффекта. Показано что в кубических фтороперовскитах при охлаждении уменьшается частота низкочастотного полярного фона, причем наблюдается корреляция со значением толеранс-фактора Голдшмидта такая, что чем меньше толеранс-фактор, тем на большую величину происходят уменьшения частоты, что указывает на внутреннюю сегнетоэлектрическую неустойчивость кубических фтороперовскитов. Кроме того выявлено, что причиной экспериментально наблюдающегося спонтанного магнитодиэлектрического эффекта в кубических фтороперовскитах является спин-фононное взаимодействие в результате динамической модуляции угла цепочки косвенного обменного взаимодействия.

Результаты исследования неоднократно обсуждались на научных семинарах, докладывались российских и международных конференциях и опубликованы в ведущих журналах по физике конденсированного состояния.

Судя по автореферату, диссертационная работа Романа Михайловича Дубровина «Динамика решетки и спонтанные магнитодиэлектрические явления во фтороперовскитах» выполнена на высоком научном уровне и по объему выполненных исследований, новизне и достоверности полученных результатов и выводов соответствует требованиям предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Главный научный сотрудник,  
Заведующий лабораторией нейтронных исследований  
Отделения физики диэлектриков и полупроводников  
Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН,  
доктор физико-математических наук, профессор  
Сергей Борисович Вахрушев

194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 26  
ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН  
E-mail: s.vakhrushev@mail.ioffe.ru