

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Раевской Светланы Игоревны**
«Влияние электрического и магнитного полей на свойства релаксоров и
мультиферроиков на основе сложных оксидов $PbB'_nB''_mO_3$ семейства перовскита»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

К настоящему времени известно значительное число сегнетоэлектриков с размытым фазовым переходом, или релаксоров. Этот класс материалов был открыт советскими учеными в середине прошедшего века при проведении исследований сложных оксидов со структурой типа перовскита, имеющих общую формулу $PbB'_nB''_mO_3$. В последние годы интерес к релаксорным СЭ вновь заметно усилился благодаря их уникальным физическим свойствам, позволившим этим материалам обрести широкое практическое применение.

В отличие от обычных сегнетоэлектриков, фазовый переход в которых характеризуется изменением кристаллической структуры в точке Кюри, сегнетоэлектрики с размытым фазовым переходом не обладают такой точкой, в них фазовый переход происходит в некоторой области температур. В ряде кристаллов, называемых релаксорами, переход захватывает достаточно широкую область температур. Аномалии различных физических свойств, связанные с размытым фазовым переходом в релаксорах, наблюдаются в широком температурном интервале, составляющем десятки градусов. В частности, это проявляется в сильном уширении пика диэлектрической проницаемости. Нестабильность кристаллической решетки, а также сосуществование высоко- и низкотемпературных фаз в широком интервале температур обуславливают уникальность физических свойств релаксорных СЭ.

Следует заметить, что в соединениях типа $PbB'_nB''_mO_3$, содержащих «магнитные ионы», помимо структурного фазового перехода наблюдаются и фазовые переходы в магнитной подсистеме. Фазовая диаграмма таких систем является более сложной, поскольку дополнительно содержит и магнитные фазы.

Влияние внешних электрического и магнитных полей на фазовые диаграммы таких систем мало исследовано. Поэтому диссертация Раевской С.И., цель которой - «Установить характерные черты E, T -фазовых диаграмм релаксоров в сравнении с сегнетоэлектриками с четкими и размытыми фазовыми переходами, установить характерные черты фазовых x, T - диаграмм твёрдых растворов сложных перовскитов - мультиферроиков, обусловленные замещением катионов и композиционным упорядочением, выявить возможности управления температурами сегнетоэлектрических и магнитных фазовых переходов и свойствами релаксоров и мультиферроиков на основе сложных перовскитов $PbB'_nB''_mO_3$ и их твёрдых растворов с использованием электрического и магнитного полей, а также некоторых технологических приемов», несомненно, является *актуальной*.

На основании проведенных исследований и анализа полученных результатов автором получен ряд принципиально новых результатов, среди которых наиболее интересным на наш взгляд является открытие в новом высокоупорядоченном мультиферроике $PbFe_{1/2}Sb_{1/2}O_3$ магнитного перехода, подобного по своим характеристикам переходу в релаксорное состояние в полярных диэлектриках.

Достоверность и надежность полученных в диссертации результатов не вызывает сомнения и подтверждается использованием апробированных методов измерения, современного программного обеспечения и современной метрологически аттестованной измерительной аппаратуры.

Автореферат написан хорошим языком и дает достаточно полное представление о проделанной работе и полученных результатах.

Имеется замечание к содержанию автореферата.

На стр 17-18 обсуждается магнитное упорядочение в мультиферроике $PbFe_{1/2}Sb_{1/2}O_3$, при этом автор использует понятие «фаза суперспинового стекла». На наш взгляд применять понятие «фаза» по отношению к состоянию спинового стекла некорректно, поскольку последнее является неравновесным.

Вместе с тем, судя по содержанию автореферата, считаю, что диссертация Раевской С.И. «Влияние электрического и магнитного полей на свойства релаксоров и мультиферроиков на основе сложных оксидов $PbB'_nB''_mO_3$ семейства перовскита», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, является завершённой научно-квалификационной работой и выполнена на высоком научном уровне.

Диссертация соответствует требованиям, предусмотренным пунктами 2.1 - 2.4 действующего «Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», утвержденного Приказом № 260-ОД от 30.11.2021, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Автор диссертации - Раевская Светлана Игоревна - заслуживает присуждения ей искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

04.12.23

Согласен на обработку моих персональных данных:

 Коротков Леонид Николаевич,
доктор физико-математических наук, профессор кафедры твердотельной электроники, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет».

Адрес: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84
Тел. +7(960) 118-17-48; e-mail: l_korotkov@mail.ru

Подпись профессора Короткова Леонида Николаевича
удостоверяю.

