



IV СЕМИНАР СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ

24–27 августа 2022

Уральский федеральный университет
Екатеринбург, Россия

Сборник тезисов

УДК 538.9
ББК 22.37
С-423

Сборник тезисов IV семинара «Современные нанотехнологии» (IWMN-2022)
(Екатеринбург, 24-27 августа 2022 г.) Екатеринбург, Уральский федеральный
университет, 2022 - 176 с.
ISBN 978-5-9500624-5-2

Организаторы

Министерство науки и высшего образования РФ
Научный совет РАН по физике конденсированных сред
Институт естественных наук и математики, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента
России Б.Н. Ельцина» (УрФУ), <http://www.urfu.ru>
Уральский центр коллективного пользования “Современные нанотехнологии” ИЕНиМ УрФУ
<http://nanocenter.urfu.ru>
ООО «Лабфер», <http://www.labfer.ru>
Лаборатория сегнетоэлектриков НИИ ФПМ ИЕНиМ УрФУ, <http://labfer.ins.urfu.ru>
Лаборатория наноразмерных сегнетоэлектрических материалов ИЕНиМ УрФУ

Локальный оргкомитет

Шур В.Я.	Пелегова Е.В.	Линкер Э.Д.
Майорова Я.А.	Пелегов Д.В.	Пряхина В.И.
Ушаков А.Д.	Шишкина Е.В.	Шур А.Г.

Спонсоры

Группа компаний НТ-МДТ Спектрум Инструментс, <https://www.ntmdt-si.com>
ООО «ЭМТИОН», <https://www.mteon.ru/>

ISBN 978-5-9500624-5-2



ББК 22.37

ФГАОУ ВО «УрФУ
им. первого Президента России
Б.Н. Ельцина»

ПРИГЛАШЕННЫЕ ДОКЛАДЫ



Структура и свойства бесвинцовых керамик на основе сегнетоэлектрика-релаксора титаната натрия-висмута

Е.Д. Политова¹, Г.М. Калева¹, А.В. Мосунов², С.Ю. Стефанович², Н.В. Садовская³,
Т.С. Ильина⁴, Д.А. Киселев⁴, В.В. Шварцман⁵

¹Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, Москва, Россия;

e-mail: politova@nifhi.ru

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

³Институт Кристаллографии, Федеральный Научно-Исследовательский Центр «Кристаллография и фотоника» РАН, Москва, Россия

⁴Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Москва, Россия

⁵Институт Материаловедения, Университет Дуйсбурга-Эссена, Эссен, Германия

Оксидные материалы со структурой перовскита на основе сегнетоэлектрика-релаксора титаната натрия-висмута ($\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ (NBT)) относятся к интенсивно исследуемым в последнее десятилетие как наиболее перспективные для замены широко используемых пьезоэлектрических, электрокалорических и других материалов, содержащих высокотоксичный оксид свинца.

При создании новых материалов используют модифицирование составов из области морфотропной фазовой границы. Формирование пьезоэлектрических и электрокалорических свойств определяется вкладами структурного фактора, переключения доменов, величинами спонтанной поляризации, коэрцитивного поля и электропроводности оксидов. Составы на основе NBT представляют большой интерес из-за присутствия полярных областей нанометрового размера (PNR), стимулирующих формирование широкого температурного диапазона электрокалорического эффекта.

Нами исследованы составы твердых растворов и композитов на основе перовскитов NBT, модифицированных донорными и акцепторными добавками в позициях А- и В-структуры перовскита. Образцы получали методом твердофазного синтеза двухстадийным обжигом керамики дополнительно модифицировали сверхстехиометрическими добавками (LiF , KCl , NaCl , ZnO , CuO , SiO_2 и MnO_2), способствующими улучшению плотности керамик.

Фазовый состав, параметры кристаллической структуры, микроструктура, диэлектрические, сегнетоэлектрические и локальные пьезоэлектрические свойства керамик изучали с использованием комплекса физико-химических методов: рентгеновской дифракции, сканирующей электронной микроскопии, диэлектрической спектроскопии, генерации второй гармоники лазерного излучения и силовой микроскопии пьезоотклика.

Установлены изменения параметров структуры и зависимость функциональных характеристик образцов от вида добавок и размера зерен керамик. Выявлены составы, способствующие релаксаторному поведению, характеризующемуся двойными петлями гистерезиса, составы, характеризующиеся повышенными значениями диэлектрической проницаемости и спонтанной поляризации при комнатной температуре, установлена оптимизация свойств композитных керамик релаксор - сегнетоэлектрик, свидетельствующая о перспективах создания новых перспективных пьезоэлектрических и электрокалорических материалов на основе модифицированных составов NBT.

Работа выполнена при поддержке РФФИ и DFG (Проект 21-53-12005), госзаданий Минобрнауки РФ по теме № 45.22 (AAAA-A18-118012390045-2), проекту № 0718-2020-0031 и госзаданию ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН.