

УДК 537.226.4:539.89:537.6(035.3)
ББК 32.843.412.1+22.33+22.311я44
ПЗЗ

Печатается по решению Комитета при Ученом совете Южного федерального университета по естественнонаучному и математическому направлению науки и образования (протокол № 8 от 6 июля 2022 г.)

Рецензенты:

заведующий кафедрой общей физики физического факультета Южного федерального университета, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник *В. С. Малышевский*;

ведущий научный сотрудник Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН, г. Москва, доктор физико-математических наук *В. В. Коледов*

ПЗЗ Пирозэлектрические, электроупругие и магнитные свойства сегнетоэлектриков, сегнетоэлектриков-релаксоров и мультиферроиков: монография / А. А. Павелко, Е. И. Ситало, А. В. Павленко, Н. А. Болдырев; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. – 205 с.

ISBN 978-5-9275-4256-7

DOI 10.18522/801301568

В книге представлены результаты исследований бинарных систем твердых растворов на основе мультиферроиков феррита висмута, феррониобата свинца и манганита висмута. При помощи современных методов исследований получены данные о кристаллической и зеренной структуре, пиро- сегнетоэлектрических, диэлектрических, магнитных и магнитоэлектрических свойствах полученных соединений. Рассматриваются вопросы практического применения разработанных материалов. Книга рассчитана на преподавателей вузов, аспирантов, студентов, научных работников и инженеров материаловедческих специальностей.

Публикуется в авторской редакции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № (0852-2020-0032)/(БА30110/20-3-07ИФ)

ISBN 978-5-9275-4256-7

УДК 537.226.4:539.89:537.6(035.3)

ББК 32.843.412.1+22.33+22.311я44

© Южный федеральный университет, 2022
© Павелко А.А., Ситало Е.И., Павленко А.В.
Болдырев Н.А., 2022
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	8
1.1. Пироэффект и дисперсионное поведение диэлектрической проницаемости твердых растворов системы $PbZr_{1-x}Ti_xO_3$ в морфотропной области	8
1.2. Необратимое смещение температуры антисегнето- сегнетоэлектрического фазового перехода в керамиках бинарной системы ЦТС	15
1.3. Температурные зависимости пироэлектрических и диэлектрических свойств твердых растворов системы $(1-x)PbNb_2/3Mg_1/3O_3 - xPbTiO_3$ (PMN-PT) при $0,14 \leq x \leq 0,42$	20
1.4. Пироэлектрические и диэлектрические свойства твердых растворов системы $(1-x)PMN-xPT$ ($0,18 \leq x \leq 0,42$) в условиях воздействия постоянного электрического поля	25
ГЛАВА 2. СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЕРРОНИОБАТА СВИНЦА $PbFe_{1/2}Nb_{1/2}O_3$, МОДИФИЦИРОВАННОГО ЛИТИЕМ И МАРГАНЦЕМ .	30
2.1. Структура, микроструктура, диэлектрические, сегнетоэлектрические и пьезоэлектрические свойства, магнитодиэлектрические и магнитоэлектрический взаимодействия в поликристаллическом (керамическом) феррониобате свинца	30
2.2. Влияние Li_2CO_3 и MnO_2 на физико-химические характеристики мультиферроика феррониобата свинца.....	58
ГЛАВА 3. СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА ВИСМУТА И ТИТАНАТОВ ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ И СВИНЦА	87
3.1. Твердые растворы бинарной системы $BiFeO_3-PbTiO_3$	88
3.2. Твердые растворы бинарной системы $BiFeO_3-BaTiO_3$	97
3.3. Твердые растворы бинарной системы $BiFeO_3-CdTiO_3$	102
3.4. Твердые растворы бинарной системы $BiFeO_3-SrTiO_3$	106

ГЛАВА 4. МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	
В МУЛЬТИФЕРРОИКАХ	111
4.1. Парамагнитоэлектрический эффект при комнатной температуре в магнитоэлектрических мультиферроиках $\text{Pb}(\text{Fe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$ и его твердых растворах с PbTiO_3	111
4.2. Магнитоэлектрический эффект в антиферромагнитном мультиферроике $\text{Pb}(\text{Fe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$ и его твердых растворах с PbTiO_3 ...	133
ГЛАВА 5. СТРУКТУРА, МИКРОСТРУКТРА,	
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ	
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ	
КЕРАМИК $\text{Bi}_{1-y}\text{La}_y\text{MnO}_3$.....	147
5.1. Методы изготовления и исследования образцов.....	147
5.2. Фазовый состав, структура и зёрненное строение керамик	156
5.3. Элементный состав керамик $\text{Bi}_{1-y}\text{La}_y\text{MnO}_3$ по данным рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и электронно-зондового микроанализа	157
5.4. Диэлектрические и магнитные свойства при температурах (20÷300) К	161
5.5. Магнитодиэлектрический эффект в керамике $\text{Bi}_{0.5}\text{La}_{0.5}\text{MnO}_3$	170
5.6. Диэлектрическая релаксация, магнитодиэлектрические и магнитоэлектрические взаимодействия в керамике $\text{Bi}_{0.6}\text{La}_{0.4}\text{MnO}_3$..	180
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	188
ЛИТЕРАТУРА.....	188