

расчета были определены равновесные атомные позиции данных сплавов. Значения магнитных моментов приходящихся на каждый атом железа, и вид электронных плотностей состояний находятся в хорошем согласии с результатами предыдущих работ [2,3]. Оценка величины магнитострикции в данной работе обеспечивается построением реалистичной магнитной модели в базисе функций Ванье и оценкой наблюдаемых параметров с применением формализма одночастичных функций Грина. Это даст возможность детализировать микроскопические механизмы, ведущие к возникновению явления магнитострикции в данном соединении.

1. Wang H., Zhang Y.N., Yoon, et al., Scientific Reports 3, 3521 (2013)
2. Cao J.X., Zhang Y.N., et al., Phys. Rev. B. 80,104414. 5, 57 (2009)
3. Wu R, Journal of Applied Physics 91,7358 (2002)

ВЛИЯНИЕ ДОМЕННОЙ СТРУКТУРЫ НА ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЛАКСОРНЫХ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ

Аникин В.А. *, Шихова В.А., Ушаков А.Д., Федоровых В.В., Есин А.А.,
Холкин А.Л., Шур В.Я.

Институт Естественных Наук и Математики, Уральский федеральный университет,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: anikin_30@mail.ru

INFLUENCE OF THE DOMAIN STRUCTURE ON PIEZOELECTRIC AND DIELECTRIC PROPERTIES OF RELAXOR FERROELECTRICS

Anikin V.A. *, Shikhova V.A., Ushakov A.D., Fedorovych V.V., Esin A.A.,
Kholkin A.L., Shur V.Ya.

School of Natural Sciences and Mathematics, Ural Federal University,
Yekaterinburg, Russia

We have studied influence of the initial domain structure on piezoelectric and dielectric properties of relaxor ferroelectrics: SBN single crystals and PLZT ceramics. The initial domain structure was created by: (1) zero-field cooling, (2) in-field cooling, (3) partial switching. The difference of the frequency dependences of integral piezoelectric response and temperature dependences of dielectric permittivity for various initial domain structures was revealed.

Было изучено влияние исходной доменной структуры на пьезоэлектрические и диэлектрические свойства монокристаллов ниобата бария-стронция ($\text{Sr}_{0.61}\text{Ba}_{0.39}\text{Nb}_2\text{O}_6$, легированного Се и Ni) и керамики цирконата-титаната свинца, легированного лантаном $\text{Pb}_{0.92}\text{La}_{0.08}(\text{Zr}_{0.65}\text{Ti}_{0.35})_{0.98}\text{O}_3$ (PLZT8/65/35).

Измерения интегральных характеристик проводилось в образцах, имеющих доменную структуру, созданную разными методами: (1) термическая деполяризация (ТДП), (2) термическая поляризация (ТП) и (3) частичное переключение (ЧП). Доменная структура, образованная после ТДП, состояла из нанодоменов со случайно ориентированной спонтанной поляризацией [1-2]. После ТП формировалось квазимонодоменное состояние с остаточными нанодоменами. Доменная структура, сформированная в результате ЧП, представляла собой микроразмерную доменную структуру с остаточными нанодоменами.

Были измерены температурные зависимости диэлектрической проницаемости для образцов SBN и PLZT с различной доменной структурой. Было показано, что диэлектрическая проницаемость при низких температурах выше для образцов после ТДП, чем после ТП, и разница при нагреве увеличивается. Это различие связано с вкладом заряженных доменных стенок в диэлектрический отклик [3]. Нанодоменный лабиринт с большим числом заряженных доменных стенок, образовавшийся в образцах после ТДП, вносит значительный вклад в диэлектрический отклик. Напротив, маленькая площадь доменных стенок в образцах после ТП уменьшала диэлектрическую проницаемость. Уменьшение деполяризующих полей и подвижности доменных стенок при нагреве привело к увеличению разности диэлектрической проницаемости между образцами после ТДП и ТП.

Были исследованы частотные зависимости интегрального пьезоэлектрического отклика монокристаллов SBN и PLZT керамики с различной доменной структурой, измеренные при комнатной температуре (ниже температуры заморозки для исследуемых образцов). Небольшое снижение интегрального пьезоэлектрического отклика с увеличением частоты было обнаружено для образцов, обработанных всеми методами. Наибольший пьезоэлектрический отклик был обнаружен в образцах после ТП, а наименьший – в образцах после ТДП. Такое поведение можно объяснить вкладом поляризации образцов в пьезоэлектрический отклик системы [3]. Поляризация образцов после ТДП, довольно мала, а в образцах, обработанных ТП, ее значение существенно больше.

Работа выполнена с использованием оборудования УЦКП «Современные нанотехнологии» ИЕНиМ.

1. Dec J., Shvartsman V.V. et al., Appl. Phys. Lett., 89, 212901 (2006).
2. Nikolaeva E.V., Shur V.Ya. et al., Ferroelectrics, 340, 137-143 (2006).
3. Shikhova V.A., Ushakov A.D. et al., IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 443, 012031 (2018).