

Исследование естественно униполярного и полярного состояния в тонких пленках ЦТС при изменении содержания свинца

В.В. Осипов^{1,2}, Е.Ю. Каптелов², С.В. Сенкевич², Д.А. Киселев³, И.П. Пронин²

¹РГПУ им. А.И. Герцена, 191186, Санкт-Петербург, Россия
shao_90@mail.ru

²ФТИ им. А.Ф. Иоффе, 194021, Санкт-Петербург, Россия

³МИСЦ, 119049, Москва, Россия

Целью данной работы является исследование методом атомно-силовой микроскопии естественно униполярных и поляризованных в сильном электрическом поле тонких пленок $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ при варьировании сверх стехиометрического содержания свинца в твердых растворах.

Investigation of the unipolar and polarized thin PZT films under variation of lead excess

V.V. Osipov^{1,2}, E.Yu. Kaptelev², S.V. Senkevich², D. A. Kiselev³, I. P. Pronin²

¹Herzen State Pedagogical University of Russia, 191186, St. Petersburg, Russia

²Ioffe Institute, 194021, St. Petersburg, Russia

³MISIS, 119049, Moscow, Russia

The aim of the work is to study the self-poled and polarized thin $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ films under variation of over stoichiometric content lead using piezoelectric force microscopy

Тонкие пленки твердых растворов цирконата-титаната свинца $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$ со структурой перовскита являются базовыми материалами для создания устройств микроэлектромеханики. С практической точки зрения наибольшую значимость представляют тонкие слои ЦТС, в которых макроскопическое полярное состояние образуется в процессе их формирования (без приложения внешнего электрического поля).

Формирование тонких слоев ЦТС осуществлялось методом ВЧ магнетронного осаждения из керамической мишени на платинированную кремниевую подложку по двухстадийной технологии. Толщина слоев ЦТС составляла 800 нм. В процессе изготовления пленок варьировалось давление рабочего газа ($\text{Ar}+\text{O}_2$) от 2 до 8 Па, тем самым обеспечивая изменение количества свинца в пленке. Для исследования униполярности использовался атомно-силовой микроскоп MFP-3D SA, Asylum Research в режиме силовой микроскопии пьезоэлектрического отклика. Методика исследования заключалась в подаче на проводящий кантилевер напряжения 5 В, с частотой 100 Гц, и регистрации смещения поверхности в точке приложения напряжения за счет обратного пьезоэффекта относительно первоначально снятой топографии как по величине, так и по фазе. Данные пьезоотклика дают представления о направлении, распределении по площади и величине вектора униполярности. Для количественного и качественного анализа были построены гистограммы распределения пьезоэлектрического отклика по площади сканирования (Рис.1).

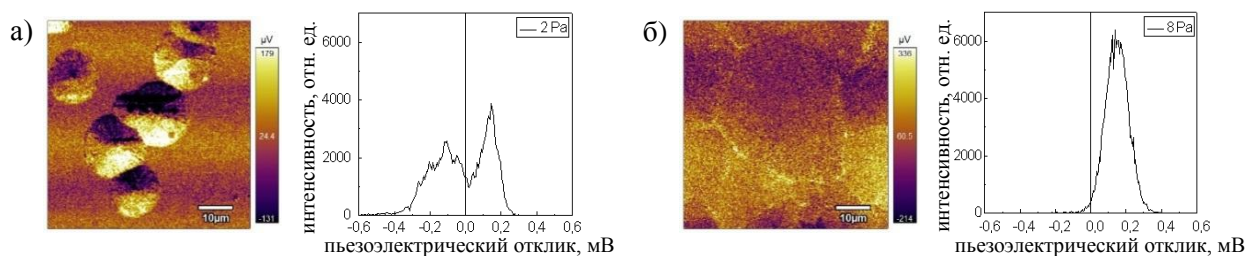


Рисунок 1. Пьезоэлектрический отклик и гистограмма распределения пьезоэлектрического отклика по полю сканирования при 2 Па (а), и при 8 Па (б).