

Пироэлектрический эффект и распределение поляризации в неоднородных сегнетоэлектрических структурах

А.В. Солнышкин

*Тверской государственный университет, 170100 Тверь, Россия
e-mail: a.solnyshkin@mail.ru*

В работе представлены результаты исследований пироэлектрических свойств неоднородных сегнетоэлектрических материалов, включая тонкие пленки и композиционные структуры. На основе частотных зависимостей пироотклика и кинетики пироэлектрического тока проводится анализ распределения поляризации.

Интерес к исследованиям физических свойств неоднородных полярных материалов носит как фундаментальный характер, так и практический, обусловленный их использованием в приемниках электромагнитного излучения (сенсорах, датчиках излучения и температуры, тепловизорах и т.п.), энергонезависимых элементах памяти, микроэлектромеханических системах и т.д. К таким материалам можно отнести сегнетоэлектрические пленки, изготовленные в виде гетероструктур на различных подложках, полярные композиты с различными типами связности и релаксорные сегнетоэлектрики, имеющие включения другой фазы. Сегнетоэлектрические слои и/или включения в таких структурах, как правило, характеризуются неоднородным распределением поляризации, которое в свою очередь оказывает влияние на электрофизические параметры этих структур. Одним из методов, позволяющих осуществлять неразрушающий контроль поляризованного состояния сегнетоэлектриков и определение профиля поляризации, является пироэлектрический эффект.

Методы исследования пироэлектрических свойств подразделяются на статические, квазистатические и динамические. Статические методы позволяют определить пироэлектрический коэффициент по изменению поляризации, вызванного скачкообразным увеличением (уменьшением) температуры. Квазистатический метод основан на измерении электрического тока при непрерывном изменении температуры, как правило, по линейному закону. Этот метод позволяет определить макроскопический пироэлектрический коэффициент и поляризацию в широком температурном диапазоне с достаточно высокой точностью. Однако, из-за наличия непироэлектрических термостимулированных токов может привести к завышенной оценке пироэлектрической активности. При динамическом методе используется непрерывное изменение температуры, задаваемого периодической функцией, как правило, это осуществляется с помощью модуляции теплового потока, падающего на исследуемый образец. Этот метод позволяет исследовать пироэлектрические свойства, избегая вклада токов непироэлектрической природы, а также определять распределение поляризации.

На примере неоднородных сегнетоэлектрических структур рассматривается распределение поляризации и вклады непироэлектрических составляющих.