

Совместный эксперимент в синхротронном исследовательском центре SPring-8

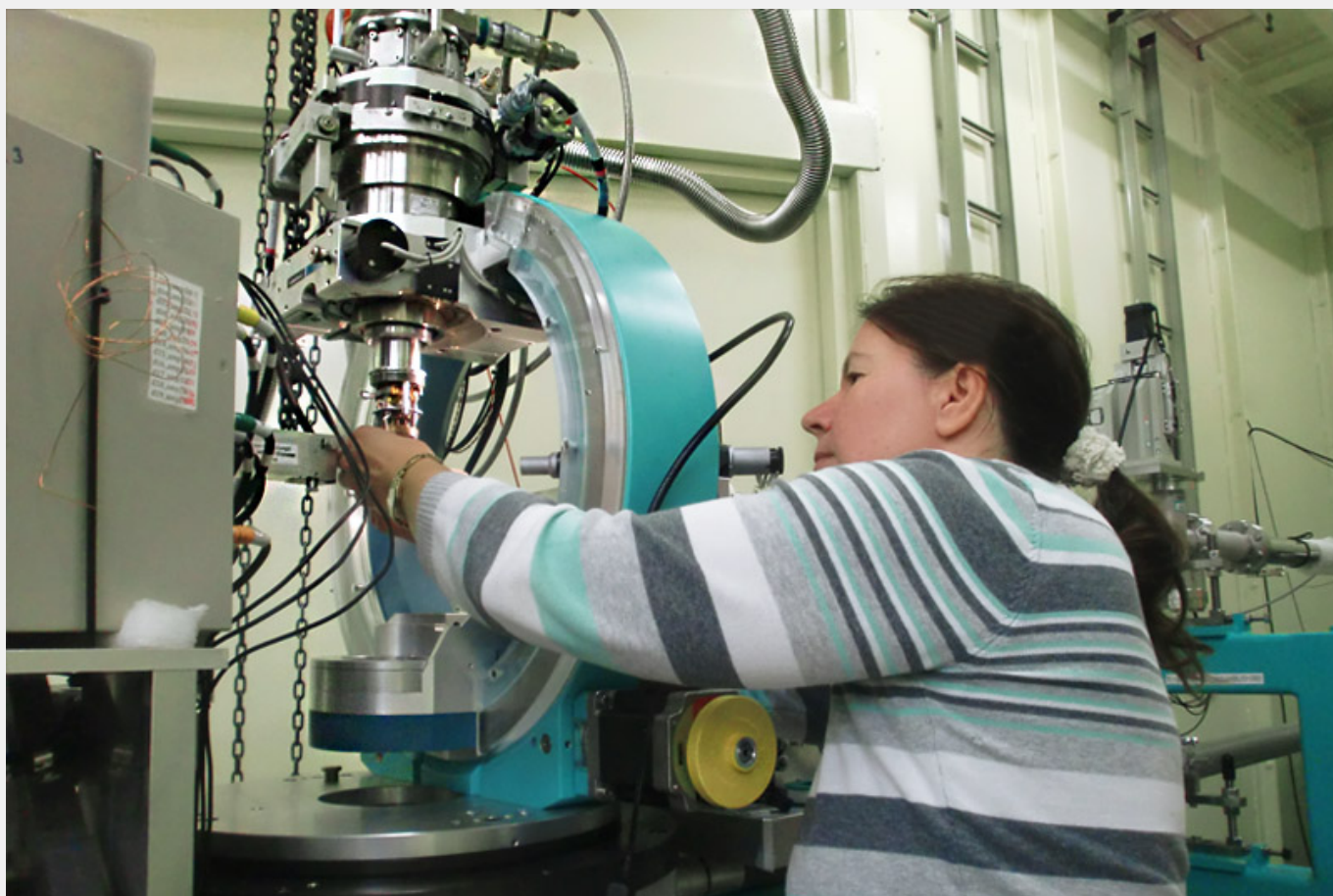


В ноябре 2018 группа ученых ИФНиТ, кафедры «Физическая электроника» провела эксперимент в синхротронном исследовательском центре SPring-8, расположенном в живописном месте, окруженном зелеными холмами в двух часах езды от г. Киото (Япония).

Целью исследования было проведение эксперимента по изучению динамики кристаллической решетки монокристаллов цирконата - титаната свинца (ЦТС), модельного объекта, одного из лидирующих материалов на рынке пьезоэлектриков.

В антисегнетоэлектрической (низкотемпературной) фазе ЦТС имеет доменную структуру, причем поляризация в соседних доменах противоположно направлена (антифазна). Это приводит к обращению результирующей поляризации кристалла в ноль. Однако, границы антифазных доменов (антифазные доменные стенки) обладают поляризацией, которую можно переключать приложением внешнего электрического поля. Возможность управления поляризацией антифазных доменных стенок имеет принципиальное значение при создании устройств электронной памяти с высокой плотностью записи. При этом основная сложность связана с формированием системы

ориентированных доменных стенок, т.к. невозможно создать упорядоченную систему последних, приложив электрическое поле в антисегнетоэлектрической фазе.



Мы продемонстрировали возможность формирования системы хорошо ориентированных доменных стенок в кристаллах ЦТС, претерпевающих последовательность фазовых переходов из параэлектрической в сегнетоэлектрическую, а затем и в антисегнетоэлектрическую фазы. Переход в антисегнетоэлектрическую фазу ранее был обнаружен нами при анализе карт диффузного рассеяния рентгеновского излучения.

Новые данные, полученные в результате совместной работы с нашими японскими коллегами, показали, что воздействие электрического поля на динамику решетки и формирование доменной структуры образца проявляется уже в сегнетоэлектрической фазе: приложение относительно слабого электрического поля 5кВ/см приводит к изменению вида спектра неупругого рассеяния синхротронного излучения.

Таким образом, совокупность результатов ранее проведенных нами исследований диффузного рассеяния синхротронного излучения и полученных в этом эксперименте данных после их обработки позволит нам значительно глубже понять принципы управления доменной конфигурацией слабыми электрическими полями.

По результатам проведенных исследований начата подготовка совместной публикации.

