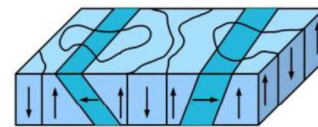


Применение сканирующего зондового микроскопа SmartSPM -1000 для исследования материалов в режиме микроскопии пьезоотклика

Микроскопия пьезоотклика (ПФМ) используется для исследования механического отклика пьезоэлектрических материалов под воздействием электрического напряжения. Для этого между прижатой к поверхности образца иглой кантилевера и образцом прикладывается переменное напряжение. При наличии пьезоэффекта образец под воздействием приложенного напряжения изменяет размеры, что приводит к появлению колебаний кантилевера. В микроскопе SmartSPM амплитуда и фаза колебаний кантилевера регистрируются двумя синхронными детекторами – один детектор регистрирует нормальные колебания кантилевера, второй – латеральные. Амплитуда колебаний несет информацию о величине пьезоотклика, а фаза – о направлении поляризации доменов.

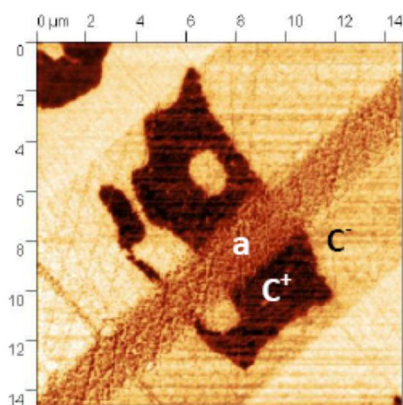
types of domains in ferroelectric substrates



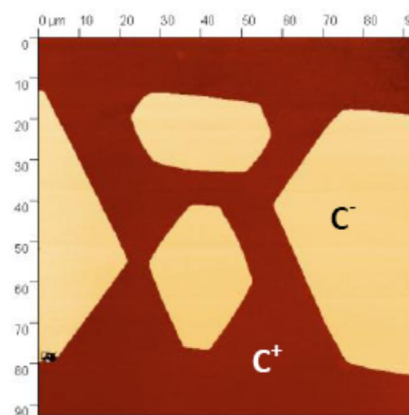
c+ polarization out-of-plane pointing upward
c- polarization out-of-plane pointing downward
a polarization in-plane

Основные особенности:

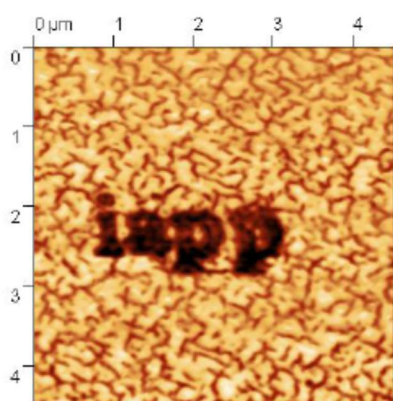
- ✓ Одновременная регистрация нормального и латерального отклонения кантилевера. Для каждого из каналов формируются изображения сигналов амплитуды, фазы (0-360 градусов) и соответствующих проекций (magsin, magcos).
- ✓ Расширенный диапазон возбуждающего напряжения (до 50 вольт) позволяет проводить исследования материалов со слабым пьезооткликом.
- ✓ Напряжение смещения в диапазоне от -50 до +50 вольт достаточно для проведения переполяризации доменов.



Кристалл титаната бария BaTiO₃ (BTO). Напряжение ПФМ: 9В, три типа доменов: C+, C- и A.



Кристалл ниобата лития LiNbO₃ (LNO), допированный магнием. Напряжение ПФМ: 9В, гексагональные домены двух типов: C+ и C-.



Логотип института IAPP сформированный методом ПФМ литографии на пленке феррита висмута (BFO) BiFeO₃ толщиной 150 нм на подложке (001) титаната стронция SrTiO₃ (STO). Напряжение ПФМ: 2В.

** Изображения любезно предоставлены Prof. Lukas Eng (eng@iapp.de) from Institut für Angewandte Photophysik, Technische Universität Dresden (<http://www.iapp.de>)*