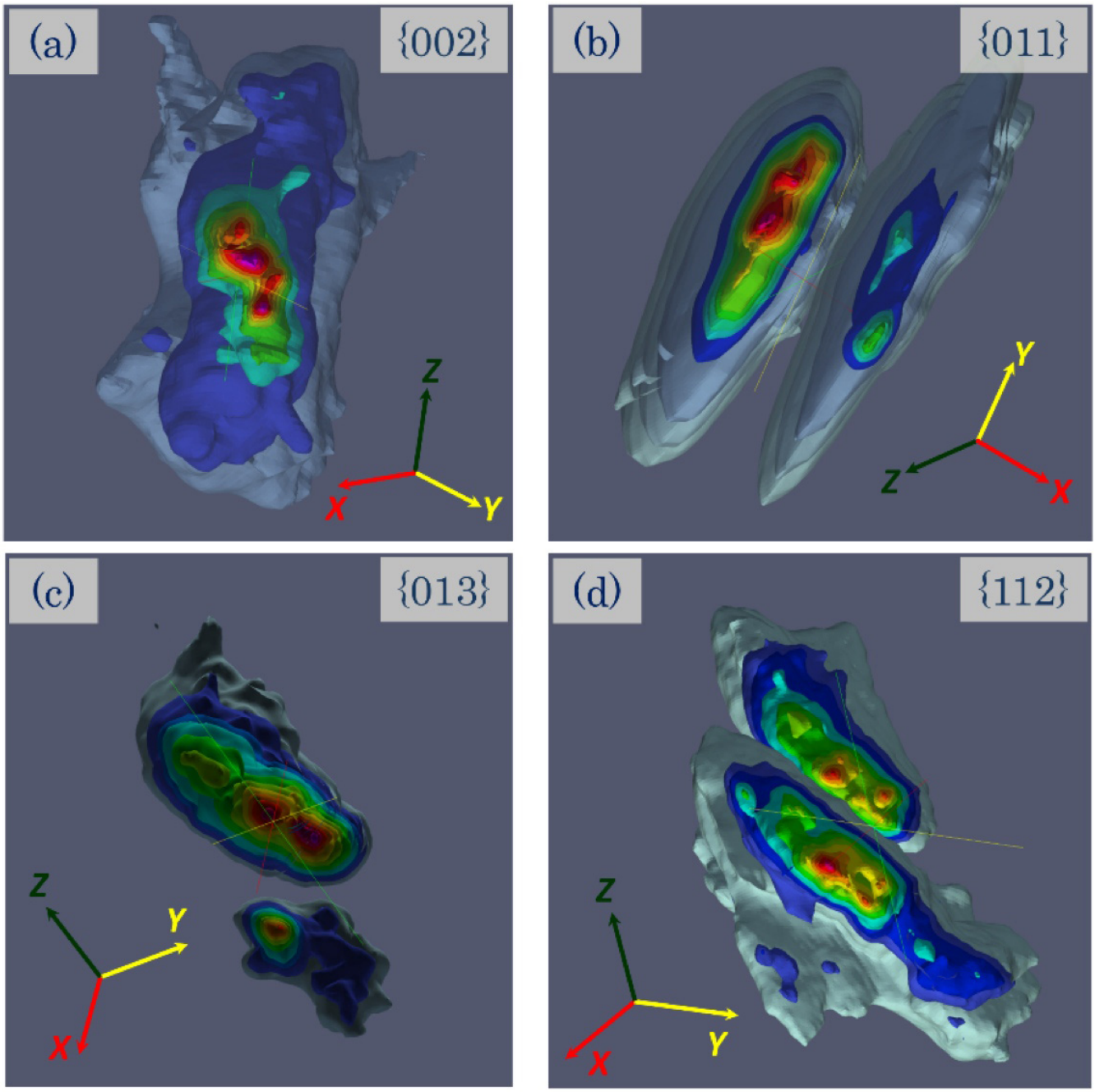
Физики определили, как кристалл реагирует на электрическое поле

Международный коллектив ученых в рамках проекта на Европейском источнике синхротронного излучения (ESRF) предложили новый метод для измерения реакции кристаллов на электрическое поле. Результаты исследований помогут создавать новые и улучшать существующие функциональные материалы для большого количества приложений – от электроники до медицины. В работе приняли участие научные сотрудники и выпускники Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Результаты были опубликованы в статье “Probing the intrinsic and extrinsic origins of piezoelectricity in lead zirconate titanate single crystals”, которая попала на обложку журнала Journal of Applied Crystallography.



Исследование посвящено кристаллическим материалам (сегнетоэлектрикам), которые применяются в огромном количестве устройств – от гидролокаторов для подводных лодок до элементов УЗИ-аппаратов. Улучшение свойств таких материалов – очень важная научная задача. В ходе экспериментов на ESRF, который длился около четырех дней, ученые получили детальные трехмерные карты рассеяния синхротронного излучения, которые несут в себе подробную информацию о структуре кристалла и его реакции на электрическое поле. Далее была создана методика математического анализа таких карт и извлечения из них нужной, в контексте эксперимента, информации. Стоит отметить, что в ходе эксперимента исследуемый кристалл помещался в специальную ячейку для приложения электрического поля, которую разработал выпускник

Политехнического университета Тихон ВЕРГЕНТЬЕВ в ходе своей заграничной стажировки.

«Структура кристаллов может быть описана на разных пространственных шкалах. Можно описывать структуру на атомном уровне, на уровне больших блоков атомной структуры – доменов, границ между доменами и др. Когда изменяются внешние условия, например, температура или давление, все компоненты структуры реагируют, но по-разному. Наша научная группа изучала отклик материала на электрическое поле, проявляющийся в его атомной и доменной структурах. В одном эксперименте при помощи синхротронного излучения удалось увидеть, как разные уровни структурной иерархии реагируют на внешнее воздействие», – рассказывает Дмитрий ЧЕРНЫШОВ, научный сотрудник Швейцарско-Норвежской лаборатории в ESRF и кафедры «Физическая электроника» СПбПУ, выпускник Политеха.

Авторы исследования надеются, что полученные результаты будут востребованы широким кругом специалистов. Химики могут использовать их для модификации химического состава и кристаллической структуры, материаловеды – при манипуляциях с большими блоками структуры, доменами (доменная инженерия). Это в свою очередь приведет к улучшению свойств материалов и более эффективному их применению, в частности в приборах ультразвуковой диагностики, где увеличение разрешающей способности приборов позволит сократить объемы небезвредных для пациентов рентгеновских процедур.

Материал подготовлен Медиа-центром СПбПУ. Текст: Раиса БЕСТУГИНА

Дата публикации: 2018.11.07

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям