

Изучение формирования доменов в результате облучения ионным пучком кристаллов танталата лития

Е.О. Власов, Л.В. Гимадеева, Д.С. Чезганов, П.С. Зеленовский,
М.С. Небогатилов, В.Я. Шур

*Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет, 620000,
Екатеринбург, Россия
evgeny.vlasov@urfu.ru*

Изучено формирование доменной структуры под действием сфокусированного ионного пучка в кристаллах танталата лития. Результаты использованы для создания регулярных доменных структур (РДС) с малыми периодами.

Study of domain formation induced by ion beam in lithium tantalate

E.O. Vlasov, L.V. Gimadeeva, D.S. Chezganov, P.S. Zelenovskiy,
M.S. Nebogatikov, V.Ya Shur

School of Natural Sciences and Mathematics, Ural federal university, 620000, Ekaterinburg, Russia

The domain formation induced by focused ion beam irradiation has been studied in congruent lithium tantalate single crystals. The obtained results have been used for periodical poling with short periods.

Изучение формирования доменной структуры под действием ионного пучка проводилось в пластинах конгруэнтного танталата лития (CLT) толщиной 0,5 мм, вырезанных перпендикулярно полярной Z-оси. Облучение осуществлялось с помощью двухлучевой рабочей станции Auriga Crossbeam (Carl Zeiss). Система ионно-лучевой литографии Elphy Multibeam (Raith) использовалась для контроля параметров облучения и положения пучка [1,2]. Облучаемая Z^+ полярная поверхность покрывалась 500 нм слоем резиста, а противоположная – 100 нм сплошным электродом, который заземлялся во время облучения. Визуализация доменной структуры проводилась с использованием оптической микроскопии для выявления рельефа селективного химического травления, а также сканирующей микроскопии пьезоэлектрического отклика, конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния (КМКР) и сканирующей микроскопии генерации второй гармоники (СМ-ГВГ) без травления.

В результате точечного облучения Z^+ полярной поверхности формировались изолированные домены круглой формы. Домен прорастал сквозь всю толщину пластины и появлялся на противоположной поверхности в форме скругленного треугольника. Размер изолированных доменов линейно увеличивался с ростом дозы облучения. Такого вида полевая зависимость характерна для переключения поляризации проводящим зондом сканирующего зондового микроскопа. При дозах свыше 30 пКл была обнаружена потеря устойчивости формы доменной стенки, что проявилось в виде волнообразной доменной стенки с доменными лучами, ориентированными вдоль Y-кристаллографических направлений. КМКР и СМ-ГВГ визуализация доменов в объеме показала изменение формы с глубиной от круглой формы к треугольной, что было объяснено с точки зрения кинетического подхода [3]. Полученные данные позволили оптимизировать процесс создания РДС. В результате были получены полосовые РДС с периодом 2 мкм.

Работа выполнена с использованием оборудования УЦКП «Современные нанотехнологии» УрФУ при финансовой поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых (МК-8441.2016.2) и Правительства РФ (акт 211, соглашение 02.A03.21.0006).

1. D.S. Chezganov, V.Ya. Shur, E.O. Vlasov, et al., *Appl. Phys. Lett.* **110**, 052708 (2017).
2. D.S. Chezganov, E.O. Vlasov, et al., *Ferroelectrics* **508**, (2017).
3. V.Ya. Shur, *J. Mater. Sci.* **41**, 199 (2006).