

Исследование влияния типа электрода на формирование заряженных доменных стенок в монокристаллах ниобата лития

А.А. Есин, А.Р. Ахматханов, В.Я. Шур

*Институт естественных наук и математики, Уральский Федеральный Университет, 620000, Екатеринбург, Россия
alexander.esin@urfu.ru*

Проведено экспериментальное исследование влияния материала электродов на наклон доменных стенок (ДС), образующихся при переключении поляризации в ниобате лития, легированном 5% оксидом магния. Использование жидкого электролита приводит к образованию нейтральных ДС, а металла или полупроводника – заряженных проводящих ДС. Измерена зависимость от времени проводимости заряженных ДС.

Study of the electrodes material influence on the charged domain walls formation in lithium niobate single crystals

A.A. Esin, A.R. Akhmatkhanov, V.Ya. Shur

School of Natural Sciences and Mathematics, Ural Federal University, 620000 Ekaterinburg, Russia

The influence of the electrodes material on the inclination of the domain walls (DW) has been studied experimentally in 5% MgO doped lithium niobate. Conductive charged DW can be produced using metal or semiconductor electrode, whereas liquid electrolyte lead to grow of non-conductive neutral DW. The stability of the charged DW conductivity was measured.

Переключение поляризации проводилось в слабых полях при комнатной температуре. Металлические (Cr) и полупроводниковые (ITO) твердотельные электроды наносились методом магнетронного распыления через теньевую маску. Жидкий электрод формировался на поверхности образца с помощью специального держателя. В качестве электролитов использовались насыщенные водные растворы LiCl и AgNO₃.

Показано, что при использовании жидких электродов на обеих полярных поверхностях при переключении поляризации растут домены, стенки которых ориентированы по Y и Z кристаллографическим направлениям. Отдельные домены легко срстаются друг с другом и весь объем образца может быть переключен без увеличения напряженности внешнего поля. Образование таких доменов не приводит к заметному увеличению проводимости кристаллов. Аналогичный результат получается при использовании твердотельного электрода на Z⁺ и жидкого на Z⁻ полярной поверхности.

При использовании твердотельных электродов в процессе переключения поляризации растут домены сложной формы с заряженными ДС типа “голова к голове”. В объеме образца при этом остается большое количество непереключенных областей. Образование таких доменных стенок приводит к значительному увеличению объемной проводимости кристалла. Аналогичный результат получается при использовании жидкого электрода на Z⁺ и твердотельного на Z⁻ полярной поверхности. В этом случае проводимость структуры твердый электрод-MgOLN-электролит является однонаправленной – ток протекает от электролита к твердотельному электроду, при этом на доменных стенках из электролита восстанавливаются катионы металла или выделяется газ. Проводимость заряженных ДС сохраняется после переключения поляризации не менее двух месяцев.