

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА
ПРОЗРАЧНОЙ СЕГНЕТОКЕРАМИКИ ЦТСЛ И СНС

А.Р.Штернберг, Л.А.Шебанов, А.Э.Капениекс,
Г.Ж.Гринвалд, У.А.Улманис

НИИ физики твердого тела ЛГУ им.П.Стучки, Рига

Радиационная обработка является перспективным методом дозированного воздействия на структуру твердых тел, в том числе и сегнетоэлектрических (СЭ) кристаллов, в плане изучения влияния дефектов на свойства материала. Имеется весомое количество работ по радиационному повреждению СЭ, однако единого мнения о механизмах процесса в интерпретации экспериментальных данных и их теоретическом обосновании пока не существует. Несмотря на это, уже сейчас [1] (впервые для СЭ; прозрачной СЭ-керамики ЦТСЛ) удалось решить важную прикладную задачу - получить материал с заданными свойствами. После имплантации $Ar+Ne$ ионов чувствительность фотосегнетоэлектрического эффекта для ЦТСЛ повысилась на 4 порядка (при $\lambda=365$ нм), а при помощи имплантации ионов Al, Cr, Fe наблюдается увеличение чувствительности также в видимой области спектра.

Цель настоящей работы - получение информации воздействия радиации на свойства прозрачных СЭ-керамик ЦТСЛ и $Pb(Sr_{0.5}Nb_{0.5})O_3$ (СНС), важной также в плане изучения радиационной стойкости этих материалов, являющихся перспективными для создания твердотельных светомодулирующих устройств.

Образцы подвергались: 1) γ -облучению в радиационном контуре с мощностью дозы около 1050 Р/с (средняя энергия излучения $\approx 1,15$ МэВ), доза облучения до 10^9 рад; 2) электронным потоком ($\approx 4,5$ МэВ); доза облучения до 10^{17} эл/см²; 3) нейтронами ($\geq 0,1$ МэВ) флюенсом до 10^{17} н/см².

Для получения кривых восстановления проводился изохронный отжиг образцов, либо материалы подвергались воздействию повторяющихся прямоугольных импульсов электрического поля.

Основные результаты работы сводятся к следующему:

1. Впервые получены данные по радиационному окрашиванию прозрачной СЭ-керамики ЦТСЛ (установлено появление широкой полосы поглощения с максимумом в области 390+400 нм). По данным оптических измерений определена энергия активации термического обесцвечивания $\approx 0,7$ эВ.

2. Общие характеристики кристаллической структуры для ЦТСЛ и СНС после воздействия γ -лучей не меняются вплоть до доз 10^9 рад. Однако обнаружено обратимое изменение отношения интегральных интенсивностей рассеяния рентгеновских лучей для дифракционных линий с различным типом четности дифракционных индексов. Предполагается, что в ЦТСЛ осуществляется перераспределение вакансий в подрешетках перовскитной структуры, что обуславливает повышение T_M (температуры максимума диэлектрической проницаемости), некоторое дальнейшее размытие фазового перехода, уменьшение ϵ и $tg\delta$ поляризации P , коэрцитивной силы E_C и увеличение полуволнового напряжения $U_{\lambda/2}$.

3. В пределах исследованных доз облучения керамика СНС является более стойкой к радиации по сравнению с ЦТСЛ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Land C.E., Peercy P.S. - Ferroelectrics, 1981, vol. 38, p.947-950.