

ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ КАК МОДУЛИРУЮЩЕЙ СРЕДЫ В КАНАЛАХ ОПТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Студент гр.109410 Ткаченко Е.С.
Канд. физ.-мат. наук Сидоренко Ю.В.,
ст. преп. Малаховская В.Э.

Белорусский национальный технический университет

Одним из ключевых элементов информационных систем, оперирующих оптическими массивами данных, являются многоканальные модуляторы света (ММС), осуществляющие параллельную пространственную модуляцию световых потоков согласно заданным двумерным или одномерным управляющим функциям.

Эффективной модулирующей средой и удобным конструктивным материалом для ММС является прозрачная электрооптическая керамика легированного лантаном цирконата-титаната свинца (PLZT). Как модулирующая среда такая керамика имеет высокую прозрачность (98% при толщине 0,1 мм), многообразные электрооптические эффектов, включая эффект «электрооптической памяти», низкие в сравнении с монокристаллическими сегнетоэлектриками управляющие напряжения, высокую скорость электрооптического переключения в широком диапазоне рабочих температур, высокую лучевую и радиационную стойкость. Как конструктивный материал такая керамика отличается технологичностью и низкой стоимостью изготовления пластин большого формата (200 мм), инертностью к традиционным микроэлектронным технологическим процессам (вакуумное напыление, фотолитография), позволяющим формировать на поверхности полированной керамической пластины сложную топологию электродных структур. Варьируя степень легирования керамической композиции, а также технологические режимы ее синтеза, можно получать керамику с различными электрооптическими параметрами. Особый прикладной интерес представляет керамика типа PLZT 9/65/35, молекулярная композиция которой содержит 65 % $PbZrO_3$, 35 % $PbTiO_3$ и легирована 9 атомными процентами лантана. При комнатных температурах материал находится в квазисегнетоэлектрической фазе, обладающей характерной для параэлектрической керамики квадратичной зависимостью двулучепреломления от напряженности электрического поля. В сочетании с доменной природой электрооптического эффекта с высоким электрооптическим коэффициентом, материал демонстрирует высокое значение наведенной оптической анизотропии, полностью снимаемой при отключении управляющих сигналов.