

УДК 621.315.61+537.226.33

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ СКАНДАТА-НИОБАТА СВИНЦА

А.Р.Штернберг, М.К.Антонова, М.Я.Дамбекалне,
А.Э.Капениекс, Л.А.Шебанов, В.Я.Фрицберг
НИИ физики твердого тела ЛГУ им.П.Стучки, Рига

До настоящего времени наиболее изученными составами электрооптической (ЭО) керамики с научной точки зрения, так и в аспекте практического применения являются твердые растворы на основе цирконата-титаната свинца, модифицированного лантаном (ЦТСЛ). Однако этот материал далеко не универсален: отдельные физические параметры ЦТСЛ подлежат дальнейшей оптимизации. Поэтому задача поиска новых керамических ЭО-материалов остается важной и актуальной.

Сотрудниками НИИ ФТТ ЛГУ им.П.Стучки впервые (1977 г.) в виде прозрачной керамики был получен скандат-ниобат свинца (СНС) [1]; результаты комплексного исследования свойств $Pb(Sr_{0.5}Nb_{0.5})O_3$ приводятся в [2]. Причина выбора соединения СНС заключается в перспективности ниобатной керамики, содержащей свинец в качестве ЭО-материала, на что непосредственно указывает сильно выраженный ЭО-эффект в известных монокристаллах магнониобата и цинкониобата свинца.

В качестве преимуществ СНС перед другими составами ЭО-керамик можно назвать следующие: расположение края поглощения в более коротковолновой области; низкие значения коэрцитивной силы (3-4 кВ/см) и высокая прямоугольность петель диэлектрического гистерезиса ($\approx 0,9$) при $T = 20^\circ C$, что вместе с ЭО-коэффициентами, по величине лишь немногим уступающими ЭО-коэффициентам ЦТСЛ 8/65/35, приводит к снижению управляющих напряжений и делает материал перспективным для применения в устройствах с матричной адресацией; следует отметить также повышенную стойкость СНС к эффекту фоторефракции, ионизирующему излучению и магнитному полю.

В дальнейшем нами было проведено модифицирование СНС,

синтезировано несколько твердых растворов на основе скандата-ниобата свинца и выявлен ряд интересных особенностей ЭО- свойств указанных прозрачных керамик. Так, например, при замещении в СНС свинца барием температура максимума диэлектрической проницаемости T_M материала понижается, наблюдается ослабление сегнетоэлектрических свойств и прогрессирующее размытие фазового перехода. Состав, содержащий 6,0 ат.% Ba, имеет T_M , близкую к комнатной, и может быть использован в модуляторах света, работающих в области температур ниже 0°C .

Получение СНС со структурой перовскита и твердых растворов на его основе сопровождается нежелательным образованием во время синтеза структуры типа пирохлора. Следовательно, важной задачей является определение оптимального режима обжига, приводящего к минимальной концентрации посторонней фазы в керамике. Указанная цель достигается при помощи двух- или трехкратного синтеза. После завершения последнего высокотемпературного синтеза (при $1200^\circ - 1300^\circ\text{C}$) количество пирохлора не превышает 1-2%, а в результате последующего горячего прессования на воздухе содержание этой фазы в керамике снижается до нуля. Полученные образцы имеют ничтожное водопоглощение, составляющее десятые доли процента, и общая пористость керамических образцов не превышает 0,5-1,0%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авт. свид. СССР № 692809, кл. С 04 В 35/00, 1979.
2. Штернберг А.Р. и др. - В кн.: Физика и химия твердого тела. М., 1978, с.75-86.