

## Синтез и электрофизические свойства сложных титанат-ниобатов

Буравов М.А., Гоффман В.Г., Гороховский А.В.

Анализ литературных источников показывает, что улучшение физических свойств и характеристик, таких как диэлектрическая проницаемость и ионная проводимость материалов возможно путем использования гибридных порошков, а также последующей интеркаляции в их слои ионов переходных металлов.

Исследуются системы титанат-ниобатов калия для применения в качестве керамического диэлектрика, по аналогии с титанатами двухвалентных металлов [1] [2] [3] ( $\text{BaTiO}_3$ ).

В данной работе был проведен синтез сложных титанат – ниобатов и исследованы их электрофизические свойства на импедансметрах “Impedancemeter Z – 350 m”, “Impedancemeter Z 2000” в диапазоне от 10 Гц до 2 МГц по 100 точкам.

### Синтез

Был проведен синтез порошков титанат-ниобатов в солевых расплавах. В качестве реагентов для синтеза использовались  $\text{TiO}_2$  (анатаз),  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  марки х.ч. Использовали реакционные смеси содержащие (масс.%)  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{KNO}_3$  следующего состава

Таблица 1. Процентное содержание масс порошков

ПТК	$\text{TiO}_2$	$\text{Nb}_2\text{O}_5$	$\text{KOH}$	$\text{KNO}_3$
20		10	10	60
20		10		70
	10	10	10	70

Смесь порошков помещали в тигель и выдерживали в печи 1 час для установления равновесной температуры, обработку проводили в течении 2 часов при температуре  $500^\circ\text{C}$ . Продукт тщательно отмывали дистиллированной водой и отфильтровывали, используя фильтровальную бумагу. Полученный после фильтрования продукт высушивали при температуре  $70^\circ\text{C}$  в течении нескольких часов.

Были сняты импедансные спектры исследуемых материалов, из которых были рассчитаны значения диэлектрической проницаемости от частоты, колеблющиеся от содержания в образце воды – свободной и связанной (кристаллической), в целом значения для низких частот имеют порядки от  $10^3$  до  $10^5$ . Характеристики порошков по-разному зависят от температуры, в некоторых случаях явной зависимости не видно, например, для первого состава из таблицы 1 видна четкая температурная зависимость Рис.1, для образца на Рис.2., такая зависимость тоже существует, но при повышении температуры она “размывается”.

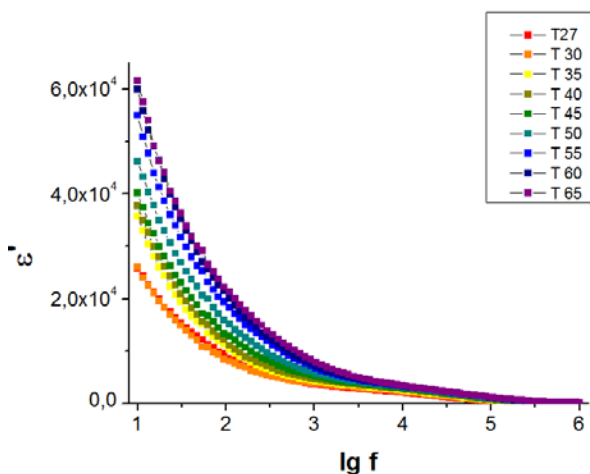


Рис.1. Зависимость действительной части диэлектрической проницаемости образца 1 от температуры

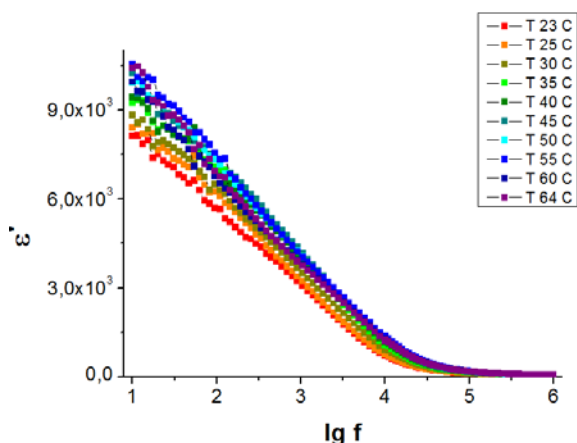


Рис.2. Температурная зависимость второго Образца из Табл. 1.

На рентгеноструктурных спектрах не были найдены отдельные титанатные и ниобатные пики, это говорит об образовании новой сложной титанат-ниобатной системы.

### Список литературы

- [1] Гороховский А.В. Влияние условий прессования на структуру и механические свойства нанокерамики на основе гексатитаната калия / А.В. Гороховский, Т. Sanchez-Monjaras, J.I. Escalante-Garcia и др. // Письма в ЖТФ.- 2010.- Т. 36.- № 1.- С.82-88.
- [2] Сысоев В. В. Полупроводниковые датчики газа резистивного типа на основе оксидов металлов / В. В. Сысоев.- Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2007.- 63 с.- ISBN 978-5-7433-1810-0.
- [3] Гороховский А.В. Синтез смесей титанатов калия и бария в солевых расплавах и твердофазные реакции в полученных системах / А.В. Гороховский, Т. Санчес-Монхарас, Н.В. Архипова, Е.В. Третьяченко