

Температура термообработки составляет от 220 до 400 °С, что обусловлено температурой плавления и деструкции полимеров.

В результате эксперимента выявлено, что композиционные материалы обладает относительно большим значением диэлектрической проницаемости, это обусловлено тем, что мультиферроик, синтезированный НЦМ является нанодисперсным, обладает большей степенью тетрагональности перовскитовой структуры, имеет меньшее количество примесных фаз ( $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ ,  $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ ) и больше стехиометричной фазы ( $\text{BiFeO}_3$ ). В состав композиций входит полиэфирэфиркетон, который ведёт себя как диэлектрик, данный полимер внёс наименьший негативный вклад в композит. Как правило, у полимерных материалов сопротивление достигает  $\sim 10^{14}$  Ом, это связано с тем, что у полимеров нет зарядов, которые могут переносить электрический ток, также полимеры обладают низкой поверхностью плотностью заряда. В композиционном материале достаточно высокий тангенс угла диэлектрических потерь, вероятно это связано с применением составляющих, которые изначально имеют большое значение  $\text{tg}\delta$ . Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости имеет отрицательное значение, на данную характеристику также повлиял полимер, у большинства полимеров  $\text{TKE} \sim -200 \cdot 10^6, \text{K}^{-1}$ . Выявлено, что полиэфирэфиркетон вносит наименьшее негативное влияние в свойства композиции, а даже нивелирует отрицательные, увеличивая содержание полимера будут расти значения пробивной напряженности, ТКЕ,  $\rho_v$  композита. Если увеличивать содержание мультиферроика, то повышаются значения диэлектрической проницаемости, снижается значение электросопротивления. На показатели свойств влияет способ синтеза мультиферроика, ортоферрит висмута (НЦМ) обладает более ярко выраженным поляризационным эффектом, чем феррит висмута (BC), это обусловлено более высокой дисперсностью материала, его структурой.

УДК 541

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ**

Студент гр. 11310119 Венскевич Н.Н.

Кандидат теху. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Цель работы – исследование способов применения поверхностно – активных веществ в золь-гель технологических процессах. Золь-гель методика причисляется к наиболее молодым и перспективным нанотехнологиям. С помощью этой технологии можно получить наночастицы оксидов определённого размера, высокопористые неделимые вещества с упорядо-

ченным распределением нанометровых пор, тонкие наноразмерные плёнки, а также покрытия.

Ребиндер внёс предложение о наиболее полной систематизации дисперсных систем согласно агрегатным состояниям: распределил все без исключения дисперсные системы в 2 класса: свободнодисперсные системы также сплошные (либо связнодисперсные) системы. В свободнодисперсных системах дисперсная фаза никак не формирует сплошных внедрений жёстких структур. Данные системы именуют золями. В сплошных системах частички дисперсной фазы формируют жёсткие пространственные структуры. Подобные системы проявляют противодействия деформации сдвига. Их именуют гелями [1].

Поверхностные явления в границе дисперсной фазы, а также дисперсионной среды устанавливают многочисленные качества дисперсных системах. Элементы, способные к адсорбции на поверхности раздела фаз, именуют поверхностно-активными. Следует выделить то, что склонность к адсорбции находится в зависимости не только от химической природы самого адсорбирующегося элемента, но также от природы фаз, составляющих эту поверхность. При разработке керамических, а также композиционных материалов поверхностно-активные вещества выступают чаще всего структурообразующими частями. Способные к самоорганизации коллоидные ПАВ в присутствии конкретных обстоятельств имеют все шансы формировать гибридные структуры с наночастицами неорганических соединений [2].

### Литература

1. Волков В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник. – 2е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 672 с.
2. Порозова С.Е. Поверхностно-активные вещества в золь-гель технологии: учеб. пособие / С.Е. Порозова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 134 с.

УДК-546

## НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПЛЁНКИ АМОРФНОГО ГИДРОГЕНИЗИРОВАННОГО КРЕМНИЯ

Студент гр. 11310118 Галацевич В.В.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является изучение технологического процесса получения наноструктурированных плёнок гидрогенизированного аморфного кремния.