



UNESCO

MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE, YOUTH
AND SPORTS OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
SCIENTIFIC COUNCIL ON INORGANIC CHEMISTRY
VERNADSKY TAURIDA NATIONAL UNIVERSITY
VERNADSKY INSTITUTE OF GENERAL &
INORGANIC CHEMISTRY NAS UKRAINE

INTERNATIONAL CONFERENCE

APPLIED PHYSICO - INORGANIC CHEMISTRY

*PROGRAM
AND
ABSTRACTS*



International Year of
CHEMISTRY
2011



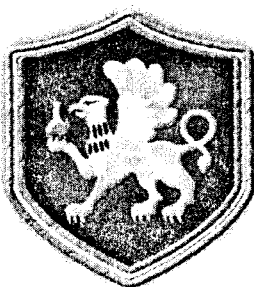
SEVASTOPOL

2 - 7.10.2011

UNESCO
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE, YOUTH AND SPORTS OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
SCIENTIFIC COUNCIL OF NAS UKRAINE ON INORGANIC CHEMISTRY
VERNADSKY TAURIDA NATIONAL UNIVERSITY
VERNADSKY INSTITUTE OF GENERAL & INORGANIC CHEMISTRY NAS UKRAINE

ЮНЕСКО
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ НАН УКРАИНЫ ПО ПРОБЛЕМЕ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
ТАВРИЧЕСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО
ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО НАН УКРАИНЫ

**INTERNATIONAL CONFERENCE
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**



APPLIED PHYSICO – INORGANIC CHEMISTRY

ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКО – НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(Through the International Year of Chemistry OUN)
To the 150 th anniversary of V.I. Vernadsky

(В рамках международного года химии ООН)
К 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского

***Program and Abstracts
Программа и Тезисы конференции***

2-7.10.2011

Sevastopol / Севастополь

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СПЕКАНИЯ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЕРАМИКИ СИСТЕМЫ $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$

C23

Плутенко Т.А., Вьюнов О.И.

*Институт общей и неорганической химии им. В.И. Вернадского НАН Украины,
проспект Академика Палладина, 32/34, 03142-Киев, Украина, e-mail: tatiana_plutenko@email.ua*

Известно, что материалы, проявляющие эффект положительного температурного коэффициента сопротивления (ПТКС) находят широкое применение в качестве датчиков температур, нагревателей, датчиков уровня жидкости и т.п. Одной из перспективных систем материалов, проявляющих эффект ПТКС при высоких температурах ($>120^\circ\text{C}$), является $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$. В данной системе эффект ПТКС проявляется выше температуры Кюри при переходе из кубической в тетрагональную фазу. Температура Кюри в $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ (320°C) значительно выше, чем в BaTiO_3 (120°C). Поэтому частичное замещение ионов бария ионами натрия-висмута приводит к смещению температуры Кюри в системе $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ в сторону высоких температур. Известно, что зерна ПТКС-керамики состоят из полупроводникового ядра и диэлектрической границы. Полупроводниковые свойства в данной системе возникают при спекании материалов в восстановительной атмосфере, при этом часть ионов титана понижает степень окисления ($\text{Ti}^{4+} \rightarrow \text{Ti}^{3+}$). Диэлектрические свойства обусловлены диффузией ионов кислорода по границам зерен при охлаждении в воздушной атмосфере. Однако данные об исследовании влияния времени и температуры окисления на ПТКС-свойства в $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ ограничены.

Поэтому целью данной работы является исследование влияния времени и температуры окисления на электрофизические свойства керамики на основе $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$.

Материалы получали $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ методом твердофазных реакций с использованием в качестве исходных реагентов Na_2CO_3 , Bi_2O_3 , BaCO_3 и TiO_2 . Порошки синтезировали при $850\text{--}1000^\circ\text{C}$. Керамику спекали в восстановительной атмосфере в интервале температур $1050\text{--}1240^\circ\text{C}$. Окисление материалов проводили на воздухе в температурном интервале $650\text{--}1000^\circ\text{C}$ в течение 1-30 минут. Методом рентгенофазового анализа идентифицировали фазы, образующиеся при синтезе $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$. С помощью полнопрофильного анализа Ритвельда уточняли структурные параметры материалов. Образцы керамики исследовали с помощью метода комплексного импеданса в широком частотном и температурном интервалах.

Было установлено, что однофазный продукт образуется при температурах выше 970°C . Показано, что изменение параметров элементарной ячейки в системе $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ с увеличением x соответствует правилу Вегарда. Результаты импедансометрических исследований свидетельствуют о том, что зерна керамики $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-}x\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ состоят из трех различных по электрическим свойствам областей: полупроводникового ядра, диэлектрической границы и приграничной области. Причем основной вклад в эффект ПТКС вносят как граница зерна, так и приграничная область. Показано, что с увеличением содержания титаната натрия-висмута наблюдается повышение минимального значения общего сопротивления материала. Это связано с уменьшением размера зерен и увеличением общего количества диэлектрических границ зерен с ростом x . При этом потенциальный барьер на границах зерен увеличивается и уменьшается кратность изменения сопротивления. Обнаружено, что с увеличением температуры окисления керамики увеличиваются минимальное и максимальное значения сопротивления, что связано с ростом величины потенциального барьера на границах зерен. Показано, что максимальное значение величины $\rho_{\text{max}}/\rho_{\text{min}}$ достигается при температуре окисления 700°C . С увеличением времени окисления от 1 до 5 минут происходит увеличение максимального значения сопротивления. При увеличении времени окисления больше 5 минут наблюдается увеличение минимального значения сопротивления, что связано с увеличением толщины окисленного слоя керамики и общего сопротивления материала.