

**СИНТЕЗ, РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ И
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЗАМЕЩЕННЫХ ВАНАДАТОВ ВИСМУТА***Байрамова Е.А., Морозова М.В.*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Интерес к семейству сложных оксидов на основе ванадата висмута $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$, в котором ванадий частично замещен на 2-5 зарядные металлы, обусловлен в первую очередь высоким значением общей электропроводности при меньших, по сравнению с диоксидом циркония, температурах.

В настоящей работе получены твердые растворы $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Mn}_x\text{O}_{11\pm\delta}$, и $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Fe}_{x/2}\text{Mn}_{x/2}\text{O}_{11\pm\delta}$, где $x=0.05, 0.1-0.6$, с шагом $\Delta x=0.1$. Синтез выполнен по стандартной керамической технологии из смеси оксидов Bi_2O_3 , V_2O_5 , Mn_2O_3 , Fe_2O_3 квалификации не менее х.ч. в интервале температур 500-820°C.

Для оценки последовательности фазообразования была выполнена рентгенографическая аттестация порошков после каждой стадии синтеза. Были установлены две сингонии – орторомбическая ($P21221$) при $x=0.05, 0.1$ и тетрагональная ($I4/mmm$) при $x=0.2-0.6$, соответствующая высокотемпературной γ -модификации $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$, которая стабилизируется при увеличении концентрации допанта.

Электропроводность исследована методом спектроскопии электрохимического импеданса в режиме охлаждения в интервале температур 800-300 °C; предварительно вещества были спрессованы в таблетки, которые покрыли платиной с торцевых поверхностей и спекали при конечной температуре синтеза. По полученным годографам импеданса построены зависимости в координатах $lg\sigma=f(10^3/T)$. При малых концентрациях допантов наблюдаются типичные для ВМЕВОХ зависимости с перегибами, соответствующие полиморфным превращениям. Для стабилизированной γ -модификации ход зависимости прямолинейный.

Индукционным методом с помощью вибрационного магнитометра Фонера измерена магнитная восприимчивость $\text{Bi}_4\text{V}_{1.95}\text{Mn}_{0.05}\text{O}_{11\pm\delta}$ и $\text{Bi}_4\text{V}_{1.7}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_{11\pm\delta}$, получены зависимости $M_{\text{mol}}=f(H)$ и $\chi=f(T)$, характерные для парамагнетика. Определен магнитный момент, по величине которого можно судить о том, что структура твердого раствора с концентрацией $x=0.05$ содержит двухвалентный марганец, а с концентрацией $x=0.3$ – трехвалентный марганец.

Перед проведением дилатометрического анализа порошки твердых растворов были спрессованы в бруски. В результате дилатометрического анализа зафиксированы изменения длины образцов при нагревании. Построенные зависимости относительного удлинения образцов от температуры в координатах $\frac{\Delta L}{L_0} = f(T)$ подтверждают структурные исследования и демонстрируют изломы при фазовых переходах (для образцов в области существования орторомбической модификации) с характерным гистерезисом по температурной шкале.