

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ**СОСТАВА $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Fe}_{x/2}\text{Nb}_{x/2}\text{O}_{11-\delta}$** *Кочергина Д.Э., Крылов А.А., Мокрушина А.Г., Емельянова Ю.В.*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В последние годы наблюдается постоянный интерес к получению электрической энергии с помощью альтернативных источников тока. В частности, особое внимание уделяется твердооксидным топливным элементам (ТОТЭ) в связи с высокой эффективностью преобразования ими химической энергии в электрическую. Мягкие и экологически чистые процессы, возможность получения энергии из различных видов топлива, высокая устойчивость к неблагоприятным атмосферным явлениям и стихийным бедствиям делает ТОТЭ очень привлекательными с точки зрения их применения.

Одними из важнейших компонентов ТОТЭ являются материалы с высокой кислородно-ионной проводимостью. Их интенсивный поиск позволил обнаружить такие соединения, как ванадат висмута состава $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ и твердые растворы на его основе $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Me}_x\text{O}_{11-\delta}$, получившие общее название BIMEVOX. Замещающие катионы могут формировать твердые растворы со всеми возможными типами структуры. Соединение $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ существует в нескольких полиморфных модификациях - α , β и γ . Наибольшее разупорядочение кислородной подрешетки характерно для высокотемпературной γ -модификации, где все атомы кислорода в ванадиевом октаэдре разупорядочены и включены в диффузионные процессы, что ведет к наибольшей кислородно-ионной проводимости и наименьшей энергии активации.

Твердофазным методом синтеза путем ступенчатых отжига в интервале температур от 673 К до 1073 К получены твердые растворы следующих составов: $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Fe}_{x/2}\text{Nb}_{x/2}\text{O}_{11-\delta}$, $x=0.1; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5$. В качестве исходных соединений взяты оксиды Bi_2O_3 , V_2O_5 , Fe_2O_3 , Nb_2O_5 . Аттестация полученных порошкообразных образцов проведена при помощи рентгенофазового анализа (дифрактометр ДРОН-3, $\text{Cu K}\alpha$ -излучение). Все составы однофазны, примеси отсутствуют. Образцы кристаллизуются в тетрагональной установке с пространственной группой $I4/mmm$, т.е. отвечают высокотемпературной γ -модификации твердого раствора. Рассчитаны параметры элементарной ячейки соединений.

Электропроводность полученных твердых растворов измерена в зависимости от термодинамических параметров среды методом импедансной спектроскопии. Электропроводность образцов как функция температуры исследована в диапазоне температур от 1073 К до 473 К в режиме охлаждения. По данным импедансной спектроскопии построены температурные зависимости общей проводимости образцов. По наклону зависимостей проведена оценка энергии активации проводимости.