

**УДК 544.6.018.462.2****ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДИЕНТНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ НА ОСНОВЕ  
КОМПОЗИТА  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3 - 0.2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$** 

Михаил Самирбекович Седов

*Студент 2 курса магистратуры,  
кафедра «Материаловедение»  
Московский государственный технический университет**Научный руководитель: И.Ю. Сапронов,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»*

Сравнительно недавно, в рамках концепции расплавно-оксидного топливного элемента (ИТ-МОFC) [1] был разработан высокопроводящий керамический электролит  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  с жидкоканальной зернограничной структурой (ЖЗГС), в которой проводимостью по кислороду обладают как твердые зерна  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ , так и жидкие каналы, преимущественно состоящие из  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ . Этот электролит показывает высокую ионную проводимость по кислороду  $\sim 2 \text{ См/см}$  при  $750 \text{ }^\circ\text{C}$ . [2]. Кроме того, межзерновые каналы жидкости обеспечивают газонепроницаемость и пластичность материала электролита. Последнее свойство позволяет преодолеть проблему термической несовместимости между электролитом и электродами в твердо оксидных топливных элементах. Наряду с преимуществами (высокая ионная проводимость, газонепроницаемость и пластичность), материал  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  имеет существенный недостаток: термодинамическая нестабильность в восстановительной среде ( $\text{H}_2$  или  $\text{CO}$ ). Чтобы преодолеть эту проблему, был предложен двухслойный электролит GDC /  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  или YSZ /  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$ , в котором допированный гадолинием оксид церия (GDC) или цирконий, стабилизированный иттрием (YSZ) на стороне анода (восстановителя) защищает  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  от разложения, в то время как слой  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  на катодной (окислительной) стороне обеспечивает высокие значения ионной проводимости.

В данной работе представлены вольт-амперные характеристики и импеданс однослойного  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  и двухслойного GDC /  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  и YSZ /  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$ . Была получена мощность единичного топливного элемента на основе электролитов однослойного  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  и двухслойных: GDC  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$ , YSZ /  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$ , в зависимости от толщины слоев GDC и YSZ.

Двухслойные электролиты на основе высокопроводящего керамического композита  $\delta\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-}0,2 \text{ мас. \% B}_2\text{O}_3$  с ЖЗГС показывают перспективность использования в технологии ИТ-МОFC.

**Литература**

1. *Belousov V.V., Fedorov S. V., Fuel Cells* 2016, 16, 401.
2. *Belousov V.V., Fedorov S. V., Chem. Commun.* 2017, 53, 565.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №16-19-10608.