

# КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ НА ОСНОВЕ ИНДАТА БАРИЯ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПАРОВОДОЯНОГО СЕНСОРА

Матвеев Е.С.<sup>\*</sup>, Алябышева И.В., Кочетова Н.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [Egor.Matveev@urfu.ru](mailto:Egor.Matveev@urfu.ru)

## COMPOSITE ELECTROLYTES BASED ON BARIUM INDATE AS FUNCTIONAL MATERIALS FOR A WATER VAPOUR SENSOR

Matveev E.S.<sup>\*</sup>, Alyabysheva I.V., Kochetova N.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The  $(1-x)Ba_2In_2O_5 \cdot xBa_2InNbO_6$  ( $x=0.2, 0.3$ ) composite electrolytes with proton conductivity were studied as functional materials for a watervapour sensor. It was found the electrolytes may be used only in narrow temperature-range 400-450°C.

Приоритетным направлением химии твёрдого тела является поиск и исследование функциональных материалов, перспективных для создания разного рода электрохимических устройств. К таким материалам относятся высокотемпературные протонные проводники – сложнооксидные системы с доминирующим вкладом протонной проводимости в водо- или водородосодержащей атмосфере. Одним из способов улучшения свойств твёрдых электролитов (электропроводности, химической стабильности и т.д.) является метод гетерогенного допирования, то есть создание композитов. Предыдущие исследования показали перспективность получения композитов на основе известного протонного проводника индата бария  $Ba_2In_2O_5$  с добавкой сложного оксида  $Ba_2InNbO_6$ . В настоящей работе детально изучены транспортные и термические характеристики наиболее проводящих составов с 20–30 мол.% добавки, исследована возможность их использования в качестве чувствительного элемента для пароводяного датчика резистивного типа.

Композиты  $(1-x)Ba_2In_2O_5 \cdot xBa_2InNbO_6$  ( $x=0.2, 0.3$ ) были приготовлены *insitu* с использованием твердофазной технологии в интервале температур 800-1300°C с финальной стадией отжига при 1400°C, что выше температуры эвтектики системы  $Ba_2In_2O_5 - Ba_2InNbO_6$  ( $T_{эвт}=1355^\circ\text{C}$ ).

Термические исследования Pyris 1 TGA (ParkinElmer, Германия) показали, что композиты способны обратимо внедрять в структуру молекулы воды из газовой фазы при температурах 300–600°C. Максимальная степень гидратации пропорциональна содержанию фазы  $Ba_2In_2O_5$ .

Электрические свойства изучали двухконтактным методом с использованием импедансметра ElnsZ-1000P (ООО «Элинс», Россия) при варьировании внешних параметров:  $T=200-1000^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{\text{O}_2}=10^{-15}-0.21$  атм,  $p_{\text{H}_2\text{O}}=3\cdot 10^{-5}-2\cdot 10^{-2}$  атм.

Из результатов, полученных при изменении парциального давления кислорода, проведена дифференциация проводимости на составляющие. Показано, что во влажной атмосфере ниже  $500^{\circ}\text{C}$  композиты являются преимущественно протонными проводниками (число переноса протонов  $>75\%$ ).

Электрические измерения при изменении парциального давления паров воды проводили при  $350-600^{\circ}\text{C}$ . Было установлено, что при температурах  $\sim 400^{\circ}\text{C}$  с возрастанием  $p_{\text{H}_2\text{O}}$  происходит линейное увеличение общей электропроводности. Наблюдается стабильность значений сопротивления образцов, хорошая обратимость при смене влажности в разных направлениях и малые времена отклика. Результаты позволяют рассматривать данные композиционные электролиты как функциональные материалы для пароводяного сенсора резистивного типа, но в узком интервале рабочих температур  $400-450^{\circ}\text{C}$ .

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-33-00285 мол\_а).*

## **ПРИНТЕРНАЯ ПЕЧАТЬ ПОЛИМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Курцевич А.Е., Одод А.А., Назарова Г.Ю.

Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
г. Томск, Россия

\*E-mail: [koall1996@yandex.ru](mailto:koall1996@yandex.ru)

## **INKJET PRINTING OF POLYMER SEMICONDUCTING MATERIALS**

Kurtsevich A.E., Odod A.V., Nazarova G.Yu

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

The paper investigated the printing of solutions of polyfluorenes differing in end groups in p-xylene of various concentrations with various additives. For each composition, viscosity, surface tension was measured. Printing was carried out on a Dimatix printer. Substrate - glass with a layer of PEDOT:PSS. The geometric characteristics of the printed structures were measured. A working PLED was obtained with an injection layer obtained by Ink-Jet printing.

Принтерная печать является перспективным методом создания различных устройств, в том числе и для микроэлектроники (транзисторы, диоды, дисплеи)