

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

LIV Школа ПИЯФ
по физике конденсированного состояния

ФКС-2020
16–21 марта 2020 г., Санкт-Петербург

Сборник тезисов
и список участников

Гатчина – 2020

УДК 529.171.018

В данном выпуске представлены аннотации докладов и список участников LIV Школы ПИЯФ по физике конденсированного состояния (ФКС-2020), 16–21 марта 2020 г., Санкт-Петербург.

This edition presents abstracts of the reports and the contact information of the participants of the LIV PNPI School on condensed state physics (CSP-2020). (16–21 of March, 2020, Saint Petersburg.)

***Организаторы LIV Школы ПИЯФ
по физике конденсированного состояния:***

**Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»**

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Сборник подготовлен Н. Н. Губановой

Примечание: материалы напечатаны в авторской редакции.

© НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ, 2020

Формирование электрохимических многослойных структур на несущей основе из анодного оксида алюминия для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов

Е. О. Гордеева¹, И. В. Росляков^{1, 2}, Н. В. Лысков³, К. С. Напольский¹

¹ *Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

² *Институт общей и неорганической химии РАН, Москва, Россия*

³ *Институт проблем химической физики РАН, Москва, Россия*

Ожидается, что технология твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) в ближайшем будущем станет ключевой на рынке стационарных электрогенераторов. Преимуществами ТОТЭ являются их высокая энергоэффективность и толерантность к различным видам топлива. Для повышения экономической привлекательности ТОТЭ необходимо добиться снижения рабочих температур до 500–700 °С, что возможно путем уменьшения толщины слоя твердого электролита до значений менее 10 мкм. Тонкопленочные ТОТЭ могут быть получены с использованием пористых подложек из анодного оксида алюминия (АОА) в качестве несущей основы.

Целью данной работы является разработка нового класса ТОТЭ на несущей основе из АОА, пригодных к эффективной работе в условиях средних температур (500–700 °С).

Пористые подложки формировали методом анодирования алюминия в 0,1 М Н₃РО₄ при 195 В. Последующий многостадийный отжиг приводит к кристаллизации АОА в фазу корунда и позволяет получить материал, пористая структура которого устойчива при 1500 °С. Диаметр пор D_p равняется 251 ± 22 нм, проницаемость АОА по азоту составляет 1163 ± 45 м³/(м²·атм·ч). На поверхность АОА с помощью магнетронного напыления наносили слой платины толщиной $0,5 \pm 0,1$ мкм, выступающий в качестве электрода.

В качестве твёрдого электролита в работе использовали оксид циркония, стабилизированный оксидом иттрия (YSZ), который наносили методом центрифугирования из суспензии. Подобранные условия позволяют сформировать однородный слой YSZ толщиной $4,8 \pm 0,2$ мкм на поверхности АОА. Последующий двухстадийный отжиг при 1500/1300 °С приводит к спеканию частиц YSZ и формированию плотного керамического слоя толщиной $2,4 \pm 0,2$ мкм и средним размером кристаллитов $1,5 \pm 0,2$ мкм. Проводимость YSZ при температурах 600–900 °С составляет $1 \cdot 10^{-3} \div 4 \cdot 10^{-2}$ См/см и попадает в диапазон значений, характерных для ТОТЭ.

Таким образом, разрабатываемые ТОТЭ на несущей основе из АОА имеют большие перспективы для практического использования.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 18-29-11097).