

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И КОЭФФИЦИЕНТ ТЕРМОЭДС ПЛЕНОК $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2)_{25}$

Четверикова А. П.¹, Панков С.Ю.¹, Зайцев Р.А.¹, Каширин М.А.¹

¹⁾ Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

E-mail: alina.chetverikova@mail.ru

EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE STRUCTURE AND COEFFICIENT OF THERMAL EMF OF FILMS

Chetverikova A.P.¹, Pankov S.Yu.¹, Zaitsev R.A.¹, Kashirin M.A.¹

¹⁾ Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The electrical properties of thin films $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2)_{25}$ and their stability under high-temperature treatment are investigated. The value of the thermal emf coefficient after a series of annealing is stabilized and corresponds to the values for the electrodes of chromel-alumel thermocouples.

В современной термометрии в области высокотемпературных измерений широко используется термопары из неблагородных металлов. Пленки металлоксидов обладают весьма низким электрическим сопротивлением при этом коэффициент термоЭДС (α) может иметь значение от 50 до 100 мкВ/°С. Одной из областей применения данных материалов, является использование в качестве электродов термопар, работающих в окислительных или восстановительных средах [1]. Особенно актуально их использование при высокотемпературных измерениях. Однако, вопрос стабильности характеристик такой термопары остается открытым.

В представленной работе исследуются электрические свойства тонких пленок $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2)_{25}$, полученные методом ионно-лучевого распыления. Методами рентгеноструктурного анализа (РСА) и рефлектометрии было установлено, что в исходном состоянии пленки $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2)_{25}$ являются рентгеноаморфными с периодом структуры 6,3 – 7,8 нм [2]. Термическая стабильность оценивалась по изменению α в ходе серии отжигов в интервале температур 200 - 600 °С в воздушной среде и вакууме. Увеличение температуры отжига приводит к укрупнению кристаллитов In_2O_3 (по результатам РСА), и как следствие к постепенному разрушению слоистой структуры.

Можно предположить, что α пленок $(\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2)_{25}$ после серии отжигов до 600 °С стабилизируется вследствие диффузии границ раздела слоев $\text{SiO}_2/\text{In}_2\text{O}_3$. Полученные значения коэффициента термоЭДС несколько выше значений для хромеля (21,3 мкВ/°С) и алюминия (-20 мкВ/°С) используемых в качестве традиционных электродов термопар.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания (проект №FZGM-2020-0007).

1. G. Korotcenko et al., Crystals, 8(1), 010014(2018)
2. S.Yu. Pankov et al., Advanced Materials & Technologies, 1(17), P. 43-48 (2020)