

С развитием электронографической техники, теории структурного анализа и вычислительных методов газовая электронография стала одним из важнейших методов исследования структуры и фазового состава.

УДК 54.057:54-31:546.81/77/78

## **ФОРМИРОВАНИЕ МУЛЬТИКОМПОНЕНТНЫХ ПЛЕНОК $\text{Sn}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$ И $\text{Sn}_x\text{W}_y\text{O}_z$ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ**

Мл. науч. сотр. НИЛ 4.10 Метла А. И.  
Науч. сотр. НИЛ 4.10 Захлебаева А. И.  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

Благодаря свойствам и разнообразию методов получения полупроводниковые металлооксидные пленки являются одним из наиболее перспективных материалов для изготовления газочувствительных слоев химических сенсоров. Формирование мультикомпонентных металлооксидных соединений и их структурирование с помощью матриц анодного оксида алюминия (АОА), позволяет улучшить хемочувствительные свойства формируемых пленок.

В настоящей работе представлены результаты разработки метода формирования мультикомпонентных пленок  $\text{Sn}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$  и  $\text{Sn}_x\text{W}_y\text{O}_z$  и исследования их структуры и состава. Низкопрофильные матрицы АОА для синтеза мультикомпонентных пленок толщиной 1 мкм изготавливали методом двухстадийного анодирования Al, напыленного на Si подложку в 0,2 М винной кислоте при напряжении 220 В и плотности тока анодирования 4 мА/см<sup>2</sup>. Синтез мультикомпонентных металлооксидных пленок проводили послойным осаждением в АОА матрицы из растворов 0,01М  $\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$ , 0,01М  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{WO}_4$  с чередованием слоев  $\text{Sn}(\text{OH})_4$  и  $\text{Mo}(\text{OH})_3$  или  $\text{Sn}(\text{OH})_4$  и  $\text{W}(\text{OH})_6$  и последующим отжигом в атмосфере  $\text{O}_2/\text{N}_2$  при  $T = 750^\circ\text{C}$ .

Исследования сколов сформированных структур методом сканирующей электронной микроскопии показали равномерное распределение пленки по поверхности и внутри пор АОА. Обнаруженные по результатам электронно-зондового рентгеноспектрального микроанализа в спектре исследуемых структур линии соответствовали элементному составу исходной матрицы АОА, а также пленок молибдата и вольфрамата олова, образованным в результате осаждения и отжига. В результате анализа ИК-спектров было установлено наличие связей  $\text{Mo}-\text{O}$ ,  $\text{Mo}=\text{O}$ ,  $\text{Mo}-\text{O}-\text{Mo}$ ,  $\text{Sn}-\text{O}-\text{Sn}$  в сформированных структурах, о чем свидетельствуют полосы поглощения при 960, 876, 710 и 540  $\text{cm}^{-1}$ . Полосы 850–800  $\text{cm}^{-1}$  и 700–600  $\text{cm}^{-1}$  соответствуют октаэдрам  $\text{WO}_6$ , а 900–970  $\text{cm}^{-1}$  и 800–850  $\text{cm}^{-1}$  – тетраэдрам  $\text{WO}_4$ .

Варьирование составом растворов и конфигурацией матриц АОА позволяет влиять на структуру и фазовый состав синтезируемых металлооксидов. Полученные структуры могут найти широкое применение в химических сенсорах и сенсорных микросистемах.

УДК 537 228

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК В МИКРОСИСТЕМНОЙ ТЕХНИКЕ**

Студент гр.11310115 Трухан Р. Э.

Канд. техн. наук, доцент Кузнецова Т. А.

Белорусский национальный технический университет

Развитие микросистемной техники (МСТ) расширяет спектр материалов, применяемых для создания миниатюрных механизмов. Часто материал для МСТ используется в виде тонких пленок. Данная работа посвящена пьезоэлектрическим пленкам (ПП) как материалам МСТ.

Свойство пьезоэлектриков индуцировать электрический заряд под действием деформаций, или наоборот – деформироваться под влиянием внешнего электрического поля позволяет широко их использовать как в качестве сенсоров, так и микроактюаторов..

Кроме пьезоэффекта ПП, обладают широким частотным диапазоном, большим динамическим диапазоном, низким акустическим импедансом, высокой упругой податливостью, высоким выходным напряжением, высокой электрической прочностью диэлектрика [1].

Наибольшее распространение пьезоэлектрические пленки получили при разработке таких устройств, как пьезоэлектрические датчики и пьезодвигатели. Пьезоэлектрические планарные двигатели (ПЭПД) конструктивно напоминают классические пьезоэлектрические двигатели с керамическим элементом в виде консоли, один конец которой закреплен, а другой конец колеблется, совершая эллипсоидальное движение. В ПЭПД основной элемент изготавливается из пленочного конденсатора, в котором диэлектрическая пленка выполняется как из неорганических, так и из органических пьезоэлектриков, например из пленки поливинилдид-винилфторида (ПВДФ). В работе рассмотрены современные методы получения ПП.

### **Литература**

Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник. / Дж. Фрайден – Москва. Техносфера, 2005. - 592 с.