

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ТРИОКСИДА ВОЛЬФРАМА

И. В. Чумаков, М. В. Шубин, студенты каф. ФЭ

Аннотация

В данной статье приведены результаты исследований диэлектрических параметров пленок триоксида вольфрама (WO_3), полученных методом магнетронного нанесения в атмосфере кислорода. Полученные данные говорят о наличии у пленок триоксида вольфрама хороших диэлектрических параметров.

Введение

В настоящее время большой интерес представляют пленки простых оксидов металлов (ZnO , In_2O_3 , Al_2O_3 , SnO_2 , WO_3 , TiO_2 , MoO_3 , VO_2 , Ta_2O_5 и др.), в связи с ростом интереса к солнечной и водородной энергетике, а так же энергосберегающим покрытиям. Пленки WO_3 обладают хромогенными (электро-, фото-, термо- и газохромизм) и полупроводниковыми свойствами, поэтому эти пленки являются перспективными в различных областях применения [1].

Целью данной статьи является исследование электрических свойств пленок WO_3 , полученной методом магнетронного распыления.

Технология получения пленок триоксида вольфрама

Исследование диэлектрических свойств пленок WO_3 проводилось в составе МДМ структуры $Al - WO_3 - Al$. Алюминиевые электроды были получены методом термического испарения в вакууме, их толщина составила порядка 100 нм. Диэлектрик получался путем магнетронного распыления вольфрама в атмосфере кислорода при давлении в вакуумной камере $5 \cdot 10^{-3}$ мм.рт.ст., плотности тока $10 \frac{mA}{cm^2}$. Толщина диэлектрического слоя составила 130 нм.

Исследование диэлектрических свойств

При помощи измерителя иммитанса МНИПИ Е7 – 23 были получены значения емкости МДМ – структуры, а также тангенса угла диэлектрических потерь. На полученном образце наблюдался большой разброс параметров, связанный с неравномерностью распределения толщины пленки по поверхности подложки. Тангенс угла диэлектрических потерь составил 0,03, диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 24,9$. Диэлектрическая проницаемость WO_3 сравнима с диэлектрической проницаемостью окиси титана TiO_2 , что является достаточно хорошим показателем.

При этом, состав полученной пленки соответствовал WO_3 , о чем свидетельствует спектральный анализ (Рисунок 1, 2).

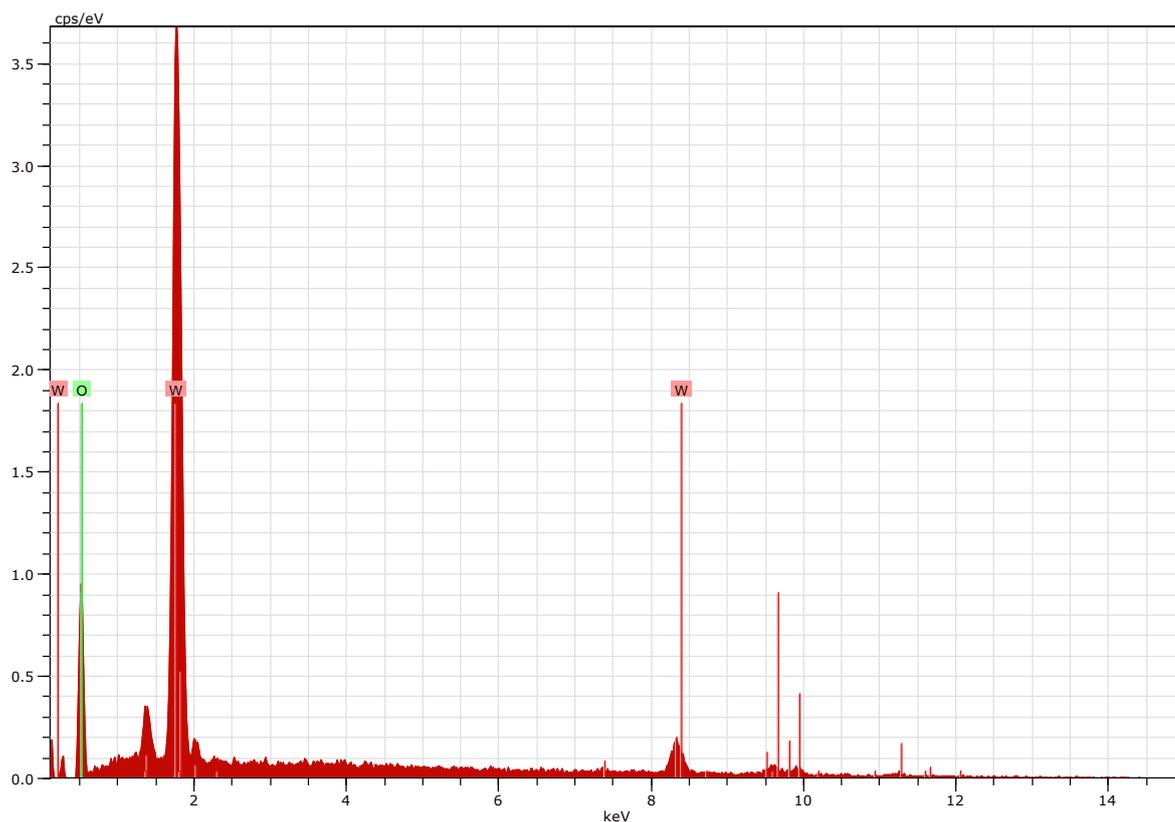


Рисунок 1. Спектр полученной пленки

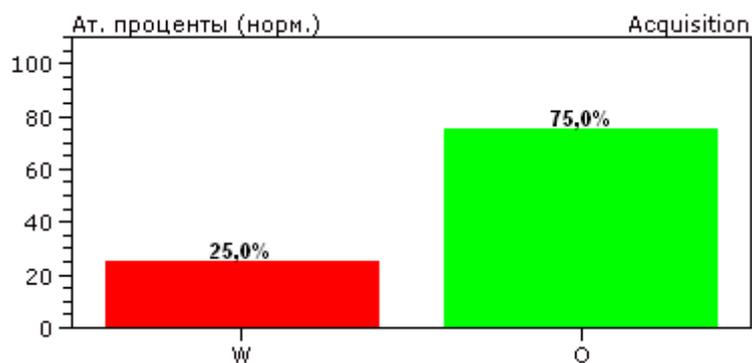


Рисунок 2. Состав полученной пленки в атомных процентах

При помощи генератора линейно нарастающего напряжения была установлена электрическая прочность $E_{пр} = 1,2 \cdot 10^8 \frac{В}{М}$.

Выводы

В результате проведенных исследований были установлены диэлектрические свойства пленок триоксида вольфрама:

- Диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 24,9$;
- Тангенс угла диэлектрических потерь $0,03$;
- Электрическая прочность $E_{пр} = 1,2 \cdot 10^8 \frac{В}{М}$.

Список литературы

1. Морозов А.А. Технология осаждения пленок оксида вольфрама методом реактивного магнетронного распыления на постоянном токе: дис. ... канд. техн. наук: Д 212.238.04. – Санкт – Петербург, 2015. – 126 с.