

# **Исследование свойств диоксида титана модифицированного углеродом.**

**О.В Почтарь, Н. А. Шелестов – студенты кафедры ФЭ**

## **Аннотация**

В данной статье рассматривается влияние углерода на электрофизические свойства диоксида титана, нанесенного методом магнетронного распыления в атмосфере кислорода. По результатам полученных данных видно, что электрофизические параметры улучшаются с вводом примеси в диоксид титана.

## **Введение**

Пористые диэлектрические пленки на сегодняшний день являются перспективным направлением микро- и наноэлектроники. Приборы на основе данных пленок используются в датчиках газов, датчиков влажности, для изготовления химических и биологических сенсоров. Так же такие пленки, могут быть успешно использованы на предприятиях выпускающих электронику СВЧ–диапазона.

Целью данной работы являлось исследование электрофизических свойств пленок диоксида титана, модифицированного примесью углерода.

## **Методика эксперимента**

Исследования проводились на МДМ–структуре  $\text{Al-TiO}_2+\text{C-Al}$ . Диэлектрик наносился путем магнетронного распыления составной мишени, состоящей из титановой мишени, на которую помещались графитовые диски, в атмосфере кислорода. Нанесение диоксида титана производилось в течение 20 минут при давлении в вакуумной камере  $5 \cdot 10^{-3}$  мм.рт.ст. и токе 200 мА.

В качестве электродов выступал алюминий, нанесенный термическим методом в течении 7 секунд при давлении в вакуумной камере  $3 \cdot 10^{-5}$  мм.рт.ст. и токе 35А. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости проводились измерителем иммитанса Е7-23.

## **Анализ результатов**

Исследование диэлектрических параметров тонкопленочного конденсатора, диэлектриком у которого выступает  $TiO_2+C$ , показало снижение тангенса угла диэлектрических потерь в 2,5 раза: от значения 0,322 до значения 0,129. Емкость, при модификации диоксида титана углеродом снизилась в среднем на 40%. Так же, в ходе эксперимента было отмечено, что при модификации диоксида титана углеродом разброс значений емкости у диэлектрика был значительно снижен.

## **Обсуждение результатов**

Очевидно, что уменьшение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь обуславливается наличием в структуре диэлектрика пор, которые появляются за счет введения углерода в диоксид титана. Наиболее вероятная причина формирования пор – это химические реакции углерода с кислородом, протекающие на поверхности подложки в момент формирования диэлектрической пленки.

## **Выводы**

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что при модификации диоксида титана примесью углерода:

- уменьшается тангенс угла диэлектрических потерь в 2,5 раза;
- происходит уменьшение емкости конденсатора на 40%;
- уменьшается разброс емкости по подложке.

## **Список литературы**

1. П.Е. Троян, Ю.В. Сахаров. Электрическая формовка тонкопленочных структур металл–диэлектрик–металл в сильных электрических полях. Монография – Томск, издательство ТУСУРа, 2013. – 247 с.