

УДК 621.793.79

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЛОЖКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ФТОРУГЛЕРОДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Потылкин А.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Телеш Е.В. – старший преподаватель кафедры ЭТТ

Аннотация. Исследовано влияние температуры подложки на оптическое пропускание и угол смачивания фторуглеродных покрытий, полученных реактивным ионно-лучевым распылением мишени из графита. Установлено, что повышение температуры способствует росту пропускания и угла смачивания.

Ключевые слова: фторуглеродное покрытие, температура подложки, реактивное ионно-лучевое распыление, оптические характеристики, угол смачивания

Введение. Фторуглеродные тонкопленочные покрытия в настоящее время используются в изделиях микро- и нанoeлектроники, для оптических и гидрофобных покрытий [1,2]. Автором ранее был применен метод реактивного ионно-лучевого распыления мишени из графита для получения защитных и гидрофобных оптических покрытий [3]. При реактивном распылении необходимо обеспечить эффективное химическое взаимодействие между атомами материала мишени и ионами реактивного газа. Этого можно достичь путем увеличения энергии ионов или повышением температуры конденсации.

В данной работе будет исследовано влияние температуры подложки на оптическое пропускание и угол смачивания фторуглеродных покрытий.

Основная часть. Формирование фторуглеродных покрытий осуществляли путём ионно-лучевого распыления мишени из уплотненного графита в среде аргона и хладона-218. Парциальное давление хладона составляло $5,0 \cdot 10^{-2}$ Па. Плёнки формировались на подложках из оптического стекла К8. Ускоряющее напряжение на аноде составляло 3 кВ, ток мишени 50 мА. Величина пропускания покрытий измерялась с помощью спектрофотометра М-121 PROSCAN. На рисунке 1, а приведена спектральная зависимость пропускания фторуглеродного покрытия, полученного при температуре подложки $T_n = 523$ К, которое имело пропусканием более 93 % в видимом и ближнем ИК диапазоне длин волн. На рисунке 1, б показана зависимость пропускания на $\lambda=555$ нм от температуры подложки. Установлено, что повышение T_n способствовало росту пропускания, что объясняется более высокой степенью химического взаимодействия между углеродом и фтором.

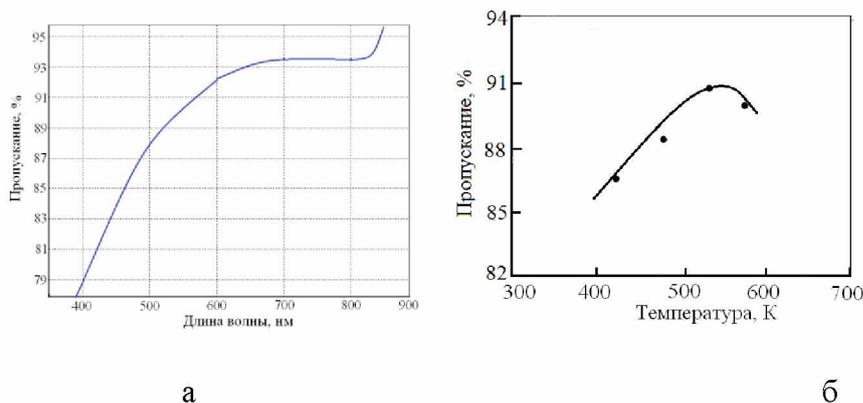


Рисунок 1 – Спектральная зависимость пропускания покрытия при $T_n = 523$ К (а) и зависимость пропускания на $\lambda=555$ нм от температуры подложки (б)

При температуре выше 573 К наблюдалось снижение пропускания, что связано с улетучиванием фтора из покрытия, возможным нарушением структуры последнего.

Угол смачивания дистиллированной водой измерялся с применением гониометра ЛК-1. Внешний вид капли воды представлен на рисунке 2, а. Угол смачивания монотонно увеличивался при повышении температуры конденсации (рисунок 2, б).

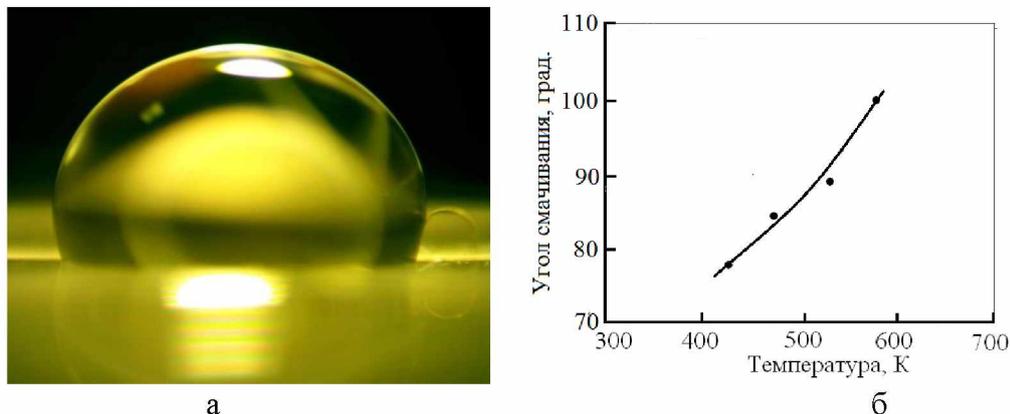


Рисунок 2 – Внешний вид капли воды на поверхности фторуглеродного покрытия (а) и зависимость величины угла смачивания от температуры подложки (б)

Максимальное значение угла составило 102° , что свидетельствует о хорошем уровне гидрофобности покрытия.

Заключение. Проведенные исследования позволили определить оптимальную температуру подложки ($T_{\text{п}} \sim 550 - 560$ К) для формирования фторуглеродных покрытий с высокими прозрачностью и углом смачивания.

Список литературы

1. Drabik, M. *Super-hydrophobic coatings prepared by RF magnetron sputtering of PTFE/M*. Drabik et al.//*Plasma Processes Polym.* – 2010. – V. 7. – P. 544 – 551.
2. Лучников, А.П. *Микроструктура и электрофизические свойства фторполимерных пленок для МЭМС и наноэлектроники* / А.П. Лучников, П.А. Лучников, А.С. Сигов// *Нано- и микросистемная техника.* – 2007. – №12(89). – С. 34 – 40.
3. Телеш, Е.В. *Формирование фторуглеродных защитных оптических покрытий*/ Е.В. Телеш, Е.В. Шевчик, А.Н. Потылкин// *Приборостроение – 2023: материалы 16-й Междун. научно-технической конференции (Минск, 15-17 ноября 2023 г.)* / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2023. – С. 280–281.

UDC 621.793.79

INFLUENCE OF SUBSTANCE TEMPERATURE ON THE CHARACTERISTICS OF FLUOROCARBON COATINGS

Potylkin A.N.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Telesh E.V. – Senior Lecturer at the Department of ETT

Annotation. The effect of substrate temperature on the optical transmission and contact angle of fluorocarbon coatings obtained by reactive ion-beam sputtering of a graphite target has been studied. It has been established that an increase in temperature promotes an increase in transmittance and contact angle.

Keywords. fluorocarbon coating, substrate temperature, reactive ion beam sputtering, optical characteristics, contact angle