

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПОГЛОЩАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТОНКИХ ПЛЁНОК ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ В СРЕДНЕМ ИК ДИАПАЗОНЕ

Скрябин А.С., Веснин В.Р., Цыганков П.А., Чирков А.Ю.*

МГТУ, Москва, Россия

**terra107@yandex.ru*

В настоящее время повышение коэффициента поглощения материалов A_λ в среднем диапазоне ИК излучения весьма актуально для задач создания перспективных болометрических датчиков и интенсификации радиационного теплообмена. В качестве устройств-абсорберов ИК излучения могут выступать, например, тонкоплёночные (с характерными толщинами $h = 10 \dots 100$ нм) покрытия [1] на различных подложках. При этом используются плёнки металлов, полупроводников, а также их оксиды, нитриды и т.д. [2].

С использованием теории Друде [3] проведены расчёты оптических свойств металлических материалов (Ti, Cr и т.д.). В результате определены спектральные коэффициенты преломления n_λ , экстинкции k_λ и поглощения A_λ при $\lambda = 2,5 \dots 15$ мкм и $T = 300 \dots 1000$ К.

Получение образцов тонкоплёночных абсорберов на основе оксидов титана проведено с помощью ионно-пучкового распыления Ti мишени в смеси аргона и кислорода при давлении газовой смеси около 3 мПа с последующим осаждением атомов на подложке из силикатного стекла. Полученные покрытия подвергались комплексу исследований с целью установления особенностей их структуры и получения данных об их поглотительной способности.

Образцы плёнок имели характерную толщину порядка 600 нм. Исследовались спектры поглощения исходной подложки, а также подложки с покрытием для двух случаев: в случае падения излучения со стороны покрытия и со стороны без плёнки. Для всех исследованных систем зависимости A_λ имеют существенно немонотонный характер с наличием нескольких экстремумов в исследованном диапазоне λ .

Резюмируя результаты исследований, можно утверждать, что применение тонкоплёночных покрытий позволяет достичь среднее интегрального поглощения $\bar{A}_\lambda \approx 0,37 \dots 0,39$ в диапазоне $\lambda = 2,5 \dots 15$ мкм, что в 3...4 раза выше, чем \bar{A}_λ подложки из силикатного стекла.

-
1. Lodenquai J.P. // Solar Energy, Vol. 53. № 2. pp. 209-210.
 2. Jiang B. et al. // ECS Transactions, Vol. 64. № 8. pp. 179-183.
 3. Arnold G.S. // Applied Optics, Vol. 23. №9. pp. 1434-1436.