ВЛИЯНИЕ ИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ AL-SI-N, ОСАЖДЕННЫХ РЕАКТИВНЫМ МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ НА КРЕМНИЙ

А.В. Кабышев, Ф.В. Конусов, С.К. Павлов, А.Л. Лаук

НИТПУ, Томск, Россия

Нанокомпозитные покрытия на основе Al-Si-N состоят из двух и более разделенных фаз с нанокристаллической и аморфной структурой, что способствует их радиационной стойкости (РС) /1/. Целью работы является изучение РС покрытий Al-Si-N с переменным атомным составом, осажденных на кремний реактивным магнетронным распылением, посредством облучения ионами углерода в режиме коротко-импульсной имплантации (энергия ионов 200 кэВ, дозы 3–600 МГр). Определены энергетические характеристики оптических центров до и после облучения, установлена вероятная природа радиационных дефектов (РД) в зависимости от плотности энергии ионного пучка, от концентрации кремния и существующих до облучения ростовых дефектов (РоД). РД и РоД идентифицированы как точечные собственные дефекты, присущие c-AlN и a-Si3N4. Коротко-импульсная имплантация стимулирует частичный отжиг нестабильных РД и их простейших комплексов при дозах 3–30 МГр. Термостабильные комплексы из РД и РоД формируются при 20–600 МГр. Установлено влияние взаимодействия между локализованными в запрещенной зоне соединений энергетическими уровнями РД и РоД на степень изменения свойств покрытий. Дозовые зависимости оптических характеристик позволили заключить о высокой РС покрытий. Причинами РС свойств покрытий к ионному облучению являются широкие запрещенные зоны у нитридов и сильное взаимодействие между РоД. РС возрастала с увеличением концентрации кремния в покрытиях за счет стабилизирующего влияния кремний-содержащих дефектов.

[1] Remnev G., Tarbokov V., Pavlov S., e. a. //, Vacuum, 2018, V. 158, P. 65.