

ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «RAMANOR U-1000» ДЛЯ АНАЛИЗА СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТАВА ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ НИТРИДА ТИТАНА

Магистрант физического ф-та Пархоменко И.Н.,
студент ф-та РФикТ (5 курс) Белявский Д.С.
Вед. науч. сотр. Власукова Л.А.
Белорусский государственный университет

При разработке новых биосовместимых материалов актуальной задачей является нанесение защитных покрытий, способных ускорить адаптацию искусственных имплантатов к живым тканям и увеличить время их службы. Модификация поверхности покрытий углеродом повышает износо- и коррозионностойкость, а также химическую инертность и биосовместимость с живыми тканями. Перспективными при разработке многокомпонентных биоактивных наноструктурированных материалов являются системы Ti-Si-C-ON, Ti-Cr-C-ON. В настоящей работе с помощью комбинационного рассеяния (КР) проанализирован состав Ti-Si-C-ON и Ti-Cr-C-ON пленок, полученных методом реактивного магнетронного распыления мишеней TiSi и TiCr в смеси газов Ar/N₂/CH₄/O₂. Для анализа использовался измерительный комплекс «RAMANORU-1000», включающий дифракционный спектрометр комбинационного рассеяния с двойным монохроматором и микроскопом (NiconEclipseLV150). Источником возбуждения является одномодовый одночастотный лазер с диодной накачкой ($\lambda_{\text{возб}} = 532$ нм). Возбуждение и сбор рассеянного излучения проводился с использованием объектива $\times 50$, при котором диаметр зондируемого пятна не превышает 0,4 мкм.

На всех спектрах КР присутствуют две широкие полосы с максимумами при 280 см^{-1} и 600 см^{-1} , связанные с оптическими и акустическими фонами кристалла TiN. Интенсивная полоса с максимумом при частоте 410 см^{-1} подтверждает образование рутиловой фазы оксида титана TiO₂. Полосы D(1370 см^{-1}) и G(1580 см^{-1}) в спектрах КР свидетельствуют о наличии в пленках углерода. Количественная оценка по соотношению I_D/I_G показывает, что sp³-координированных атомов углерода в пленке Ti-Si-C-ON около 10%.

Из сравнения результатов КР с данными ПЭМ и дифракции сделан вывод, что тонкие плёнки Ti-Si-C-ON и Ti-Cr-C-ON состоят из наноразмерных зерен TiN, TiCr, TiO₂, покрытых, предположительно, очень тонким слоем α -C, за счёт чего обеспечивается химическая инертность и биосовместимость с живыми тканями.