

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОПОГРАФИИ ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ НА ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Иванова Е.С.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Томского политехнического  
университета Сурменев Р.А.

E-mail: [iks131992@yandex.ru](mailto:iks131992@yandex.ru)

В настоящее время в качестве биоматериала активно используется гидрок시아патит,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  так как имеет большое сходство с естественной костной тканью. Кроме биосовместимости, к покрытиям также предъявляют следующие требования: шероховатость, способствующая прочной связи между имплантатом и костью, достаточно высокая твердость и низкий модуль упругости, максимально приближенный к значению костной ткани [Калита В.И., Маланин Д.А. // Вестник ВолГИУ. – 2009. – Т.32. – № 4. – С. 17-22.].

В качестве материала подложки для напыления покрытий служил титан марки ВТ 1-0, предварительно обработанный: фторсодержащим раствором или импульсным электронным пучком. Покрытие напыляли на промышленной установке с магнетронным источником. Морфология обработанного титана и ГА покрытий была исследована на электронном сканирующем микроскопе (СЭМ) высокого разрешения Merlin. Шероховатость определяли на оптическом профилометре Veeco (Wyco) NT9080. Наноиндентирование осуществляли на нанотрибоиндентометре Ti 950. Модуль Юнга и твердость определялись по методике Оливера и Фарра [Oliver W.C., Pharr G.M. An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments // J. Mater. Res. – 1992. – V. 7, № 6. – P. 1564–1583.].

В ходе работы было установлено: 1) Обработка титана не приводит к изменению значений модуля Юнга и нанотвердости. Это объясняется тем, что исследования характеристик проводились с учетом топографии поверхности. 2) Покрытие ГА, сформированное методом ВЧ-магнетронного распыления характеризуется близкими к исходному титану значениями модуля Юнга и в 2 раза большими значениями нанотвердости.

Одним из требований, предъявляемых к поверхности костных имплантатов, является, близкие значения модуля упругости и нанотвердости искусственного материала и кости. Костная ткань обладает следующими характеристиками  $H=2-4$  ГПа,  $E=7-26$  ГПа [Эппле М. Биоматериалы и биоминерализация. Томск: Изд-во Ветер.– 2007.– С.165.]. Полученные данные твердости и модуля Юнга исследованных образцов превышают эти значения. Следующим этапом работы будет поиск решений и технологических приемов, позволяющих снизить значения модуля Юнга и нанотвердости биокомпозита «титан-ГА покрытие».