

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гребенщиковой Марины Михайловны на тему: «Научно-технологические основы создания биомедицинских материалов с многослойными наноструктурированными биоактивными и биостойкими покрытиями с применением плазменных технологий», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

Диссертация Гребенщиковой М.М. посвящена решению актуальной проблемы – созданию новых биомедицинских материалов для ортопедии и травматологии, которые сочетали бы в себе комплекс заданных полезных качеств. Автор справедливо указывает на проблемы аллергических реакций, микробной резистентности и миграции токсичных элементов из имплантатов, что вызывает осложнения при реабилитации больных после хирургических вмешательств и больных с проблемами опорно-двигательного аппарата. Предлагаемое в диссертации решение проблемы основано на применении плазменных технологий для создания многослойных наноструктурированных покрытий на основе нитридов гафния и титана и модифицирования их поверхности, что в полной мере соответствует современным тенденциям в материаловедении и медицинской инженерии.

Цель работы – создание биомедицинских материалов с многослойными наноструктурированными покрытиями, которые обладают биостойкостью и регулируемой биоактивностью, что достигается путем модификации поверхности под действием потоков низкоэнергетических ионов. Цель соответствует заявленной проблематике.

Научная новизна и значимость работы не вызывают сомнений. Основным новым результатом заключается в разработке комплексного подхода к формированию многослойных наноструктурированных покрытий на основе нитридов гафния и титана с применением плазменных технологий, а также последующего модифицирования покрытий под действием низкоэнергетических ионов аргона и азота.

Значимыми частными результатами являются следующие.

Установлены механизмы формирования нанокристаллитов HfN и их регулируемого высвобождения под действием ионной бомбардировки;

Разработан процесс активации нанокристаллитов нитридов гафния в поверхностном слое многослойного покрытия за счет воздействия высокочастотного разряда при пониженном давлении.

Разработана и обоснована технология предварительной модификации коллагеновых материалов плазмой для повышения адгезии покрытий.

Предложена физико-математическая модель, которая описывает воздействие потока ионов на структуру покрытий, что позволяет прогнозировать и регулировать их свойства.

Практическая значимость работы состоит в создании конкретных материалов с улучшенными барьерными, механическими и антимикробными свойствами для ортопедии (на основе кожи) и травматологии (на основе титанового сплава ВТ6), а также в разработке технологических рекомендаций и режимов плазменной обработки, которые внедрены в производство (ООО «ПТО Медтехника», ООО «Кожевник») с получением экономического эффекта в 7,45 млн руб. в год.

Содержание диссертации с достаточной полнотой отражено в научных публикациях автора: среди 94 работ 38 опубликовано в журналах из перечня ВАК, 3 – в журналах, индексируемых в библиометрических базах Scopus и Web of Science. Получено 4 патента на изобретения.

Достоверность результатов исследований обеспечивается применением комплекса современных аналитических методов (СЭМ, РФА, Оже- и ИК-спектроскопия, наноиндентирование и др.), статистической обработкой данных, а также биологическими экспериментами, выполненными как по стандартным методикам, так и по вновь разработанным. Достоверность подтверждается и публикациями в рецензируемых научных

изданиях, а также успешной апробацией основных результатов и выводов работы в докладах на конференциях различного уровня. Решающий личный вклад автора в представленные в работе исследования не вызывает сомнений.

Заключение

Содержание автореферата диссертации Гребенщиковой Марины Михайловны на тему: «Научно-технологические основы создания биомедицинских материалов с многослойными наноструктурированными биоактивными и биостойкими покрытиями с применением плазменных технологий» позволяет утверждать, что полученные автором новые результаты вносят значительный вклад в развитие основ плазменных технологий создания биомедицинских материалов с управляемыми свойствами. Работа представляет существенную практическую ценность, ее результаты имеют хорошие перспективы внедрения в производство.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.6.17 «Материаловедение» по пунктам 5, 12 и 15.

Диссертация соответствует требованиям, установленным п.9 Постановления Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Автор работы, Гребенщикова Марина Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Я, Титов Валерий Александрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

14.01.2026

 Титов В.А.

Доктор физико-математических наук (специальность 02.00.04 – физическая химия), главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела 3 Федерального государственного учреждения науки Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук

Адрес: 153045, г. Иваново ул. Академическая, д. 1
e-mail: titov25@gmail.com
тел.: +79158499215

 Титов В.А.

