

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

Автореферат диссертации Гребенщиковой М.М. представляет собой краткое содержание диссертационной работы, в которой объединены фундаментальные исследования и решение важнейших практических задач в области биомедицинского материаловедения. Работа выполнена на высоком уровне и обладает научной новизной и практической значимостью.

Актуальность работы связана с необходимостью создания новых биоматериалов для ортопедии и травматологии, которые одновременно предотвращали бы инфекционные осложнения, т.е. свойство биоактивности, не вызывали отторжения и были долговечны, т.е. биостойки, а также блокировали выделение токсичных ионов из имплантатов, проявляя тем самым барьерные свойства. Данная работа имеет большое социальное значение, т.к. увеличивает возможности оказания необходимой медицинской помощи пациентам, остро нуждающимся в реабилитации после перенесенных заболеваний и травм.

Целью работы являлось создание биомедицинских материалов, обладающих биостойкостью и регулируемой биоактивностью, на основе многослойных наноструктурированных покрытий из нитридов гафния (HfN) и титана (TiN), модифицированных потоком низкоэнергетических ионов (ПНЭИ).

Основные научные результаты и новизна заключаются в следующем:

✓ Разработан концептуально новый материал, объединяющий биостойкость, биосовместимость и регулируемую по времени биоактивность, причем биологическая активность материала обеспечивается не химическими взаимодействиями по механизму антибиотиков, а физическим высвобождением нанокристаллитов нитрида гафния.

✓ Установлены механизмы формирования многослойных покрытий с архитектурой $[\text{TiN}/\text{HfN}]_n$, содержащих нанокристаллиты HfN, с размерами в диапазоне от 6 до 20 нм, и промежуточные слои TiHfN_2 .

✓ Разработана и подтверждена молекулярно-динамическая модель, показывающая, что ПНЭИ (ионы Ag^+/N^+ с энергией 50-100 эВ) ослабляет связь нанокристаллитов с покрытием, регулируя скорость их выхода в биологическую среду.

✓ Доказаны уникальные барьерные свойства покрытий из нитридов титана и гафния: миграция токсичного ванадия из титанового сплава снижена в 100000 раз, ионов хрома из кожи – в 35 раз.

Практическая значимость и внедрение:

Разработаны технологические схемы получения материалов с использованием ионно-плазменного осаждения и ВЧЕ-плазменной модификации.

Материалы внедрены в производство на предприятиях ООО «ПТО Медтехника» и ООО «Кожевник» с экономическим эффектом в 7,45 млн рублей.

Получены необходимые токсикологические заключения и разрешения Росздравнадзора для медицинского применения.

Основные положения, выносимые на защиту, обобщают 11 ключевых результатов работы, включая научные основы, подтвержденные свойства материалов, механизмы конденсации и модификации, а также технологические рекомендации.

Апробация и публикации: Результаты представлены на 44 конференциях. Опубликовано 94 работы, в том числе в журналах Scopus/WoS, ВАК, из ядра РИНЦ, имеется 4 патента.

Практическая значимость работы проявляется в конкретных результатах:

- создана конкурентоспособная отечественная продукция. Разработаны и внедрены два новых типа биомедицинских материалов, замещающих импортные аналоги и не имеющих прямых мировых аналогов по сочетанию свойств;

- разработаны технологические схемы с конкретными, оптимизированными регламентами для всех этапов: предплазменной обработки, конденсации многослойных покрытий и их финишной активации. Это позволяет тиражировать технологию на производстве.

- приведен доказанный экономический и медико-социальный эффект. Так, прямой экономический эффект от внедрения на предприятиях ООО «ПТО Медтехника» и ООО «Кожевник» составил 7,45 млн рублей за год, внедрение материалов позволит снизить риск послеоперационных инфекционных осложнений и отторжения имплантатов за счет управляемой биоактивности,

увеличить срок службы имплантатов благодаря барьерным свойствам покрытий, сократить сроки реабилитации пациентов и снизить затраты на лечение, улучшить качество жизни пациентов, использующих ортопедические изделия.

Заключение

Автореферат диссертационной работы полностью отражает содержание диссертации Гребенщиковой М.М., которая представляет собой объемное законченное исследование, решающее теоретические и практические проблемы биоматериаловедения.

Диссертационная работа Гребенщиковой М.М. соответствует паспорту специальности 2.6.17. Материаловедение, и критериям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к докторским диссертациям (утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013).

Автор работы, Гребенщикова М.М. обладает необходимыми научными достижениями и заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Я, Фукина Ольга Витальевна, согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

 О.В. Фукина

Доктор технических наук (05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности.), доцент, профессор Базовой кафедры индустрии качества ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,

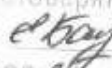
Адрес: 109992, Москва, Стремянный переулок, д.36

Тел.: +79166492536

 О.В. Фукина



Вход № 05-8806
к 12 к 01 2026 г.
подпись 

подпись  О.В. Фукина
удостоверяю
Специалист по работе с персоналом 
Басинова С.А. 22.12.2025 г.