



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль – 01.04.07 Физика конденсированного состояния
Школа Исследовательская школа химических и биомедицинских технологий
Отделение Научно-исследовательский центр «Физическое материаловедение и композитные материалы»

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УЛУЧШЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И СМАЧИВАНИЯ АДДИТИВНО-ПОЛУЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ СЛОЕВ НАНО- И МИКРОЧАСТИЦ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

УДК _544.722-022:532:66.063:615.4

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-08	Чудинова Екатерина Александровна		26.05.21

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант	Чернов Иван Петрович	д.ф.-м.н., профессор		27.05.21

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ИШХБМТ	Трусова Мария Евгеньевна	д.х.н., профессор		27.05.21

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор НИЦ ФМКМ ИШХБМТ	Сурменев Роман Анатольевич	д.т.н., доцент		26.05.21

Последние десятилетия усилия исследователей направлены на разработку и создание материалов, наиболее точно имитирующих свойства поврежденных тканей. Используемые в настоящее время в медицинской практике имплантационные системы являются унифицированными, т.е. имеют разные размеры, но одинаковую форму. Это накладывает серьезные ограничения на их применение в сложных клинических случаях.

Разрабатываемые в данной работе функционализированные нано- и микрочастицами Ti6Al4V скэффолды, полученные с помощью аддитивных технологий - методом электронно-лучевого плавления, позволят создавать биосовместимые имплантаты с пористой структурой, повторяющей строение кости человека и облегчающей прорастание тканей, а также изготавливать предоперационные модели, подбирать и создавать индивидуальные имплантаты по размерам пациента. Метод электрофоретического осаждения позволяет в два этапа, управляя режимами процесса, формировать равномерное комбинированное покрытие на основе наночастиц серебра, обладающего бактерицидным действием, и кальций-фосфата, усиливающего адгезию и пролиферацию клеток. Представленная в работе функционализация поверхности аддитивно приготовленного имплантата кальций-карбонатными микрочастицами с загруженным лекарственным препаратом дексаметазоном, где CaCO₃ и, обладая биосовместимыми свойствами, может способствовать как повышению прочности новообразованной ткани, так и активации остеогенеза за счет стимулированной данными веществами миграции фибро- и остеобластов к зоне образования соединительной ткани, а высвобождающийся дексаметазон - оказывать противовоспалительное действие после инвазивной хирургии. Также показана возможность загрузки различных компонентов в кальций карбонатные частицы, что позволит формировать биоактивные вещества с заранее заданными свойствами. Более того, наночастицы на основе серебра и кальций-фосфата, а также кальций-карбонатные микрочастицы с возможностью загрузки различных веществ перспективны для их нанесения на поверхность любой топографии и пористости, что даст возможность производить широкую номенклатуру имплантатов.

Преимущество данной разработки перед отечественными и зарубежными аналогами заключается в том, что комбинированное послойное покрытие на основе наночастиц серебра и кальций-фосфата позволяет добиться сочетания антибактериальных и биосовместимых свойств одновременно. Нанесение микрочастиц кальций-карбоната с загруженным дексаметазоном также привело к созданию функционально-развитой структуры, улучшению гидрофильных свойств поверхности, которая может способствовать быстрому образованию структуры костной ткани вокруг имплантата.