

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савельевой Марии Сергеевны  
«Влияние наноструктурированных материалов на основе карбоната кальция и  
поликапролактона на регенеративные процессы *in vivo*»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 1.5.2. Биофизика

Исследование влияния наноструктурированных материалов на процессы в живых системах на клеточном и тканевом уровне представляет первостепенное значение при разработке и практическом применении имплантируемых систем. В особенности, необходимо детальное изучение механизмов влияния химического состава, структурной организации и физико-химических свойств биомиметических материалов на процессы в тканях живых организмов. Диссертационная работа Савельевой М.С. содержит разработку оригинальной методики создания композитных наноструктурированных биомиметических материалов, способных стимулировать восстановление костной ткани. Также в работе приводится подробное исследование взаимодействия этих материалов с живыми системами на тканевом уровне на модели нелинейных крыс, в частности, влияния структуры и состава материалов на регенерационные процессы в тканях. Результаты, представленные в диссертационной работе, представляют актуальность и очень важны для создания новых функциональных имплантационных наноматериалов, а также для усовершенствования методов восстановления дефектов костной ткани и улучшения реабилитации пациентов. Диссертационная работа несет неоспоримый вклад в область исследований биофизики процессов взаимодействия наноструктурированных материалов с живыми тканями.

Диссертация состоит из следующих разделов: введение, пять основных глав, заключение и список литературы, включающий 219 источников. Во введении обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цель, задачи и защищаемые положения. Первая глава представляет собой литературный обзор, содержащий анализ современного состояния разработок и исследований в области биоматериаловедения, в особенности инженерии костной ткани, а также информации о механизмах взаимодействия материалов с живыми системами. Перечислены актуальные на сегодняшний день проблемы в данной области, и возможные методы их решения. Вторая глава посвящена описанию экспериментальных методов создания, модификации и исследования свойств наноструктурированных материалов, а также моделей и методов, использованных в работе с биологическими объектами. Третья глава содержит исследование процесса формирования наноструктурированных покрытий из микрочастиц ватерита на волокнах нетканой полимерной матрицы. Приведено исследование физико-химических свойств полученных матриц, исследование их биосовместимости и адгезивности для клеточной линии нормальных дермальных фибробластов человека. Также упоминается возможность практического применения данных наноструктурированных матриц в качестве платформ для обнаружения биологических молекул с помощью эффекта гигантского комбинационного рассеяния. Четвертая глава содержит исследование влияния свойств наноструктурированных матриц на биологические процессы в живых тканях при имплантации этих матриц подкожно лабораторных крысам. Пятая глава посвящена изучению процессов регенерации костной ткани у лабораторных крыс под влиянием наноструктурированных матриц при их имплантации в дефект бедренной кости.

Научно-практическая ценность этой диссертационной работы заключается в разработке методики функционализации нетканых полимерных матриц с помощью формирования на них

ватеритных покрытий. Данные покрытия значительно повышают эффективность полимерных матриц для биомедицинских применений, а именно, было показано: 1) улучшение адгезии клеток (нормальных дермальных фибробластов человека) на матрицах *in vitro*; 2) улучшение остеокондуктивных, остеоиндуктивных и остеointеграционных свойств матриц; 3) обеспечение возможности доставки биологически активных веществ на базе матриц в область имплантации. Особую значимость и актуальность в работе представляет исследование аспектов взаимодействия наноструктурированных матриц, минерализованных ватеритом, с живыми тканями организма *in vivo* на модели лабораторных крыс, в особенности, влияние их структуры и физико-химических свойств на регенерацию.

Результаты и выводы диссертационной работы представляются нам полностью обоснованными, их достоверность подтверждена использованием современных апробированных методов исследования и современным оборудованием. Результаты работы прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях, и представлены в 17 научных работах, которые были опубликованы в журналах из перечня ВАК, в том числе в зарубежных высокорейтинговых изданиях (Web of Science и Scopus), в том числе уровня Q1.

Диссертационная работа М.С. Савельевой является без сомнения актуальным, интересным, профессиональным и весьма результативным исследованием. Каких-либо существенных замечаний у меня к работе не возникло.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Савельевой М. С. полностью соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. Биофизика.

Профессор кафедры биофизики  
физического факультета Московского  
государственного университета имени М.В.  
Ломоносова  
Д.ф.-м.н., доцент

Хомутов Геннадий Борисович

«29» ноября 2024 г.

Я, Хомутов Геннадий Борисович, даю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук Савельевой Марии Сергеевны и их дальнейшую обработку.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Физический факультет, кафедра биофизики

Адрес: 119992, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2

Контакты:

e-mail: gbk@mail.ru

тел: +7 (495) 939-30-25

подпись д.ф.-м.н., профессора Хомутова Г.Б. удостоверяю

