

Отзыв

на автореферат диссертации **Сенатова Фёдора Святославовича**

«Микроструктура и физико-механические свойства полимерных композиционных материалов с эффектом памяти формы Tm- и Tg-типа и биомиметических структур на их основе», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния

Эффект памяти формы (ЭПФ) широко описан для металлов и ряда полимеров. Для активации ЭПФ могут применяться различные стимулы. ЭПФ в термоактивируемых полимерах может быть инициирован нагреванием, например горячим газом или водой. Одним из перспективных представителей полимеров с ЭПФ, активируемых при температуре плавления (Tm-тип), является сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), активно применяемый в ортопедии при эндопротезировании суставов. Среди полимеров с памятью формы Tg-типа наиболее известен полилактид (ПЛА). ПЛА представляет собой термопластический полимер, который представляет особый интерес с точки зрения медицинского применения из-за высокого модуля упругости и возможности его использования в 3D-печати. Медицинское применение полимеров с памятью формы представляет большой интерес, благодаря биосовместимости материалов, настраиваемой температуре активации ЭПФ, большим восстанавливаемым деформациям и возможности регулирования модуля упругости в широком диапазоне под конкретную задачу. Фундаментальное понимание механизмов ЭПФ актуально в связи с необходимостью целенаправленной разработки материаловедческих решений практических задач для повышения качества жизни пациентов, имеющих показания к хирургическому лечению по реконструкции костных структур с использованием самоустанавливающихся имплантатов (принимающие исходную форму после помещения в «зону интереса»).

В этой связи тема диссертационной работы Сенатова Ф.С. посвящена разработке научных основ формирования структурно-фазовых состояний нового класса материалов на полимерной основе, обладающих эффектом памяти формы Tm- и Tg-типа, и управления функциональными свойствами биомиметических структур биомедицинского назначения на их основе. Автор предлагает термомеханическую модель механизма памяти формы полимеров, активируемых при нагреве выше температуры стеклования (Tg-тип) и плавления (Tm-тип), а также принципы формирования полимерных композиционных материалов с заданной надмолекулярной структурой для достижения максимальных значений возвращающих напряжений и восстанавливаемой деформации при активации эффекта памяти формы.

Важной практической значимостью работы является изготовление биомиметических структур и имплантатов для проведения операций в ветеринарных клиниках в 7 клинических случаях для возмещения расширенных дефектов костной ткани и увеличения дыхательного просвета при коллапсе гортани.

Диссертант подкрепил достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций использованием современных методов и апробированных методик для получения и обработки массива экспериментальных данных.

Основные результаты работы были опубликованы и успешно представлены на научных всероссийских и международных конференциях. Стиль изложения автореферата насыщен научными терминами, который ясно отражает суть исследования.

К замечаниям и предложениям по диссертационной работе можно отнести следующее:

- несмотря на использование имплантатов на основе указанных в диссертационной работе биомиметических структур в клинической практике, их применение касалось только ветеринарии. При этом, как отмечено в актуальности работы, потребность в костных имплантатах крайне высока. В этой связи следует продолжить активное практическое взаимодействие с травматологами и ортопедами, направленное на внедрение разработок в клиническую практику.

Однако данное замечание носит частный характер и не снижает общую положительную оценку данной работы. Полученные результаты и выводы представляются достоверными и значимыми. Диссертация удовлетворяет всем необходимым требованиям, а ее автор Сенатов Фёдор Святославович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Директор Федерального Государственного
Бюджетного Учреждения «Национальный
медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени
Н.Н. Приорова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Доктор медицинских наук, профессор РАН

Назаренко Антон Герасимович

13.08.2024

Москва, 127299, ул. Приорова 10
+7 (495) 744-40-10
cito@cito-priorov.ru

