

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сенатова Фёдора Святославовича «Микроструктура и физико-механические свойства полимерных композиционных материалов с эффектом памяти формы T_m- и T_g-типа и биомиметических структур на их основе», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Сенатова Фёдора Святославовича посвящена актуальной теме – разработке полимерных материалов с памятью формы для медицинского применения. Проведенное исследование включает изучение структурно-фазовых состояний композиционных материалов на полимерной основе, а также возможностей управления функциональными свойствами биомиметических структур, требуемых при получении медицинских изделий. Данные автореферата диссертации Сенатова Ф.С. наглядно свидетельствует, что им проведено широкое и оригинальное междисциплинарное исследование, полностью отвечающее всем требованиям, предъявляемым сегодня к докторским диссертациям. Работа выполнена на высоком научно-методическом уровне с использованием соответствующих современных экспериментальных методов. Основные результаты работы были представлены на научных всероссийских и международных конференциях, а также опубликованы в 55 статьях в рецензируемых научных изданиях. Получено 18 патентов на изобретения.

Сенатовым Ф.С. предложена термомеханическая модель реализации эффекта памяти формы в полимерных композиционных материалах, а также выявлены закономерности влияния их состава на параметры реализации эффекта с памятью формы в полимерных композиционных материалах. Также установлена роль дисперсного наполнителя в ингибировании роста трещин во время циклов сжатие-нагрев-сжатие при реализации эффекта памяти формы. Установлены закономерности «программирования» параметров памяти формы и влияния температуры фиксации временной формы на скорость восстановления формы и возвращающие напряжения на примере материала с памятью формы T_g-типа на основе полилактида (ПЛА), который является одним из наиболее перспективных биополимеров для разработки инновационных медицинских изделий. В диссертационной работе показана возможность снижения температуры активации эффекта памяти формы полимерного материала T_g-типа на основе ПЛА для применения в биомедицине. Важным результатом является установление принципов формирования полимерных композиционных материалов с заданной надмолекулярной структурой на примере материала с памятью формы T_g-типа на основе ПЛА и T_m-типа на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

Важным практически значимым результатом работы является создание имплантатов с физико-механическими характеристиками и микроструктурой, соответствующими костной и хрящевой тканям тела человека, что весьма перспективно для применения в составе медицинских изделий для ортопедии.

К замечаниям по диссертационной работе можно отнести следующее:

- в работе подробно исследована активация эффекта памяти формы при прямом нагреве ПЛА и сверхвысокомолекулярного полиэтилена воздушным потоком или жидкостью. Однако влияние иных физических факторов активации, используемых практически автором (например, высокочастотного переменного электромагнитного поля), проанализированы не были;

- из представленного материалы неясно было ли проведено исследование изменений биоактивных свойств и биосовместимости рассматриваемых материалов после воздействия высоких температур, требуемых для активации эффекта памяти формы, что важно, поскольку существует потенциальная возможность нарастания их токсичности.

Высказанные замечания имеют рекомендательный характер и не снижает общую положительную оценку диссертационной работы 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, которая по своей актуальности, новизне и научно практической значимости соответствует требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, а её автор, Сенатов Фёдор Святославович, заслуживает присвоения учёной степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния.

Заведующий Лабораторией химии гликоконъюгатов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН,

д.х.н., чл.-корр. РАН

12.08.2024

Почтовый адрес:

119991 Москва, Ленинский пр. 47

Телефон:

+74991356390

Адрес электронной почты: nen@ioc.ac.ru

Нифантьев Николай Эдуардович

Подпись чл.-корр. РАН Н.Э. Нифантьева заверяю:

Врио ученого секретаря ИОХ РАН.



K. Patil

Е.Д. Патиль