

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 1.3.8. Физика конденсированного состояния  
Школа Инженерная школа ядерных технологий  
Отделение Научно-образовательный центр Б.П. Вейнберга

Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Разработка композиционных материалов на основе линейных полиэфиров и фосфатов кальция для 3D печати остеостимулирующих имплантатов и исследование их свойств

УДК 616-77:[678.674+661.635.41]:004.925.84

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A9-08	Дубиненко Г.Е.		29.05.23

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант ОЭФ ИЯТШ	Чернов И.П.	Д.ф.-м.н., профессор		30.05.23

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав.каф.-руководитель НОЦ Б.П. Вейнберга	Кривобоков В.П.	Д.ф.-м.н., профессор		30.05.2023

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент НОЦ Б.П. Вейнберга, ИЯТШ	Твердохлебов С.И.	к.ф.-м.н.		29.05.2023

## Аннотация

Разработка новых биоактивных композиционных материалов для изготовления персонализированных костных имплантатов и тканеинженерных конструкций безусловно является актуальной научно-технической задачей.

В настоящем исследовании представлена технология изготовления высоконаполненных композиционных материалов на основе биорезорбируемых линейных полиэфиров и фосфатов кальция для 3D печати персонализированных остеостимулирующих имплантатов.

Методом перемешивания в растворе были получены гранулы композиционного материала. При помощи метода экструзии из гранулированных композитов были изготовлены филаменты для 3D печати. По технологии 3D печати Fused deposition modeling (FDM) были изготовлены образцы пористых тканеинженерных скаффолдов и персонализированных имплантатов.

Изучено влияние массовой доли наполнителя на физико-химические свойства композиционных материалов на основе полимолочной кислоты. Предложен новый метод изготовления высоконаполненного композиционного материала на основе полимолочной кислоты и гидроксиапатита, пригодного для FDM 3D печати. Изменение термических свойств и кристаллической структуры определяли с помощью рентгенофазового анализа, термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии. Изменение химической структуры исследовали методом инфракрасной спектроскопии. Выбрано оптимальное наполнение гидроксиапатитом, позволяющее сохранить структурные и термические свойства полимерной матрицы в композиционном материале.

Изучено влияние массовой доли наполнителя на физико-химические свойства композиционных материалов на основе поликапролактона. Изменение термических свойств и кристаллической структуры определяли с помощью рентгенофазового анализа, термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии. Изменение химической структуры и молекулярно-массового распределения исследовали методами инфракрасной спектроскопии и гель-проникающей хроматографии. Выбрано оптимальное наполнение гидроксиапатитом, позволяющее сохранить структурные, термические и механические свойства полимерной матрицы в композиционном материале.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на Российских и международных конференциях. Результаты работы проходят экспериментальные клинические исследования в ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.