

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 Исследовательская школа химических и биомедицинских технологий
Отделение _____

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

Тема научного доклада
Исследование влияния восстановленного оксида графена и наночастиц магнетита на структуру и пьезоэлектрический отклик биodeградируемых волокнистых скэффолдов на основе полимолочной кислоты

УДК 615.45-045.72-037.47:661.746.2:678

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A9-08	Парий Игорь		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Консультант ОЭФ ИЯТШ	Чернов И.П.	д.ф.-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор НИЦФМКМ ИШХБМТ	Сурменев Р.А.	д.т.н., доцент		

Актуальность работы. Восстановление поврежденных или утраченных участков костной ткани является важной научной задачей медицинского материаловедения, требующей разработки новых биосовместимых материалов с заданными свойствами. В этой связи перспективным является метод электроформования, позволяющий получать трехмерные волокнистые скэффолды, имитирующие по своей структуре внеклеточный матрикс, в том числе обладающие пьезоэлектрическими свойствами. Пьезоэлектрические свойства наблюдаются у некоторых полимеров, таких как поливинилиденфторид (PVDF), поли-3-гидроксibuтират (PHB) и поли (L-молочная кислота) (PLLA). Они нетоксичны, пластичны, пригодны для изготовления трехмерных скэффолдов, но имеют малый пьезоотклик по сравнению с керамическими материалами. При этом PVDF не поддается биологическому разложению, а PHB имеет относительно невысокий пьезоотклик по сравнению с PVDF и PLLA (25 пКл/Н, 0.6 пКл/Н и 10 пКл/Н и для PVDF, PHB и PLLA, соответственно). PLLA является широко известным биоразлагаемым и биосовместимым синтетическим полиэфиром, при этом его пьезоотклик также ниже, чем у PVDF. Таким образом, разработка трехмерных скэффолдов на основе PLLA с увеличенным пьезооткликом для замещения дефектов тканей и ускорения регенерации является важной задачей медицинского материаловедения.

Регенеративную способность пьезоэлектрических скэффолдов на основе PLLA можно улучшить путем увеличения пьезоотклика или усиления механической деформации скэффолда. Для этого используются различные наполнители. Также в случае PLLA степень кристалличности не является единственным определяющим фактором формирования пьезоотклика.

Таким образом, механизмы формирования пьезоэлектрического отклика PLLA до конца не изучены, и фундаментальное исследование структурно-фазовых изменений, определяющих пьезоэлектрические свойства PLLA скэффолдов, является важной научной задачей физики конденсированного состояния и медицинского материаловедения.

Цель настоящего диссертационного исследования заключается в изучении закономерностей влияния ВОГ и наночастиц магнетита на морфологию, термическую стабильность, кристаллическую и молекулярную структуру, степень кристалличности и пьезоэлектрический отклик гибридных скэффолдов на основе PLLA для медицинского применения.

В рамках поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

1) Изучить влияние содержания наполнителей (ВОГ, наночастицы магнетита) на морфологию и структуру биodeградируемых PLLA микроволокон, полученных методом электроформования.

2) Установить влияние наполнителей на молекулярный состав и поверхностный потенциал гибридных PLLA микроволокон.

3) Исследовать локальные пьезоэлектрические свойства PLLA микроволокон: вертикальную и латеральную компоненты пьезоотклика. Установить влияние наполнителей на эффективный локальный пьезоотклик микроволокон.

4) Установить механизмы формирования пьезоотклика в PLLA скэффолдах на основании полученных экспериментальных данных.

5) Выполнить моделирование пьезоэлектрического отклика PLLA микроволокон с помощью метода конечных элементов.