**Применение композиционных материалов на основе полиэфиров и кальцийфосфатных наполнителей для 3D-печати медицинских изделий**

***Хмелевский А.А.1,2, Князев Н.В.1,2, Крупнин А.Е.1, Дмитряков П.В.1, Малахов С.Н.1, Седуш Н.Г.1***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*1Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия*

*2Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Долгопрудный, Россия*

*E-mail: khmelevskii.aa@phystech.edu*

Материалы на основе биоразлагаемых полимерных материалов находят широкое применение в медицине. К таким материалам относятся, в частности, полилактид (PLA) и поликапролактон (PCL). Однако, наряду с рядом достоинств эти полиэфиры обладают и серьезными недостатками, включая закисление среды и долгие сроки деградации. Кроме того, изделия на основе PLA обладают высокой хрупкостью, в то время как PCL, наоборот, обладает достаточно низкими механическими свойствами, что существенно ограничивает область применения данных материалов в медицине [1,2]. Использование композиционных материалов на основе полиэфиров и кальцийфосфатных наполнителей позволяет гибко настраивать механические свойства конечного изделия и сроки биодеградации, повысить остеоиндуктивные свойства [1,3]. Исследования показывают, что введение гидроксиапатита в композитную матрицу дает увеличение механических свойств композита [1], а также повышают биоактивность при формировании собственной костной ткани [3]. Применение аддитивных технологий и данного класса композиционных материалов делает возможным создание персонализированных имплантатов со сложной топологией.

Данное исследование направлено на изучение и оптимизацию режимов экструзионной 3D-печати композиционными материалами на основе полиэфиров и кальцийфосфатных наполнителей, изготовление пористых каркасов-скаффолдов на основе гироидной поверхности. Механические свойства скаффолдов были исследованы в испытаниях на одноосное сжатие при 37С, физико-химические свойства материалов были исследованы методами дифференциальной сканирующей калориметрии, гель-проникающей хроматографии, растровой электронной микроскопии.

В работе обсуждается влияние состава матрицы и концентрации наполнителя на механические свойства, делается заключение о применимости данного класса композиционных материалов для 3D-печати медицинских изделий.

*Авторы благодарят ресурсные центры «Оптика» и «Полимер» ОРЦ ККНИБКС-ПТ. Исследование выполнено при финансовой поддержке Госзадания НИЦ «Курчатовский институт».*

**Литература**

1. Demina, V.A., Sedush, N.G., Goncharov, E.N. et al. Biodegradable Nanostructured Composites for Surgery and Regenerative Medicine. Nanotechnol Russia 16, 2–18 (2021). <https://doi.org/10.1134/S2635167621010043>

2. Мухаметов У.Ф., Люлин С.В., Борзунов Д.Ю., Гареев И.Ф., Бейлерли О.А., Yang Guang. Аллопластические и имплантационные материалы для костной пластики: обзор литературы. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(4):343–353.

3. L.R. Jaidev, Kaushik Chatterjee, Surface functionalization of 3D printed polymer scaffolds to augment stem cell response, Materials & Design,Volume 161,2019,Pages 44-54,ISSN 0264-1275. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2018.11.018.