

**Биотехнология FDM-печати полигидроксиалканоатов *Cupriavidus eutrophus*  
B-10646**

**Научный руководитель – Шишацкая Екатерина Игоревна**

***Кистерский Константин Александрович***

*Аспирант*

Институт биофизики СО РАН, Красноярск, Россия

*E-mail: kic-koc@mail.ru*

Создание изделия по объемной виртуальной модели стало возможно благодаря современным методам фрезерной резки и аддитивного производства, последние получили массовое распространение благодаря устройствам быстрого прототипирования, известные как 3D-принтер.

С каждым годом отмечается тенденция на введение этой технологии в медицинскую сферу, в том числе имплантологии. Так же стоит отметить тренд на применение новых медицинских материалов обладающих биоактивными свойствами, после имплантации, способны производить направленные изменения тканей, их регенерацию, в том числе в случаях крупномасштабных переломов, которые не могут быть излечены собственными силами организма[1]. Класс полимеров полигидроксиалканоаты относятся к материалам с активным "характером", обладающим свойством полной биосовместимости, контролируемой биодеградации и остеоиндукции. Свойство термопластичности, которым обладает полимер, позволяет применять их в качестве печатного материала в 3D-принтерах технологии послойного наплавления материала. В рамках данного исследования были произведены изделия из поли-3-гидроксибутирата (ПЗГБ) методом послойного наплавления материала. Использование аддитивной технологии продиктовано необходимостью для перехода к полностью персонифицированным изделиям, костных имплантатам, а так же воссоздания сложной внутренней геометрии, которая состоит из двух разных типов структуры с разными свойствами: губчатая и кортикальная кость. Губчатая, или внутренняя часть кости, имеет связанную пористость 50-90 %, кортикальная кость представляет собой плотный наружный слой кости с пористостью менее 10 %[2]. Оба типа ткани подвергаются динамическому ремоделированию, созреванию, дифференцировке и резорбции, которые контролируются посредством взаимодействия между клетками остеоцитов, остеобластов и остеокластов. Использование полимеров класса ПЗГБ позволяет запускать естественный механизм регенерации костного органа "по макету" - постепенно замещая растворяющиеся полимерные фрагменты в процессе ферментативной биодеградации со скоростью "наращивания" костного вещества [3]. Благодаря модификации 3D-принтера Imprinta Hercules (г.Красноярск, Россия) путем изменения тех.процесса печати и модификации экструзионной головки удалось добиться стабильной 3D-печати крупных прототипов имплантатов, как фрагментов костного органа, смоделированного на основе снимков реальных пациентов Красноярской краевой клинической больницы №1. Таким образом, была доказана возможность применения ПЗГБ как одного из перспективных материалов для реконструкции костного органа в устройствах аддитивной печати при создании высокоперсонифицированных изделий ортопедического направлений 3 класса, обладающих высоким индивидуальным риском.

**Источники и литература**

- 1) Bandyopadhyay A. K. et al. Design of the radio frequency section of a multiple beam klystron working in the J-band frequency range //2013 IEEE 14th International Vacuum Electronics Conference (IVEC). – IEEE, 2013. – С. 1-2.

- 2) Seitz H. et al. Three-dimensional printing of porous ceramic scaffolds for bone tissue engineering //Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials. – 2005. – Т. 74. – №. 2. – С. 782-788.
- 3) Волова Т. Г., Севастьянов В. И., Шишацкая Е. И. Полиоксикалкоаноаты-биоразрушаемые полимеры для медицины. – Платина, 2006.