

3. Панишин Ю. А. Фторопласты / Ю. А. Панишин, С. Г. Малкевич, Ц. С. Дунаевская. «Химия», 1978. – 231 с.
4. Гугина С. Е. Разработка полиуретановых композиций, модифицированных фторсодержащими глицериновыми эфирами 1,1,7-тригидроперфторгептанола. – ... диссертация. – Волгоград, ВолГТУ, 2014. – 114 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ ОСТЕСТИМУЛИРУЮЩЕГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ 3D БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ PCL ИМПЛАНТОВ

В. С. Бочаров, Г. Е. Дубиненко

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент С. И. Твердохлебов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, vsb27@tpu.ru*

По данным исследования, среди ключевых факторов приобретения инвалидности в мире, заболевания опорно-двигательного аппарата занимают второе место [1]. Заболевания опорно-двигательного аппарата поражают лиц всех возрастных групп во всех регионах мира. Хирургическая реконструкция, трансплантация и медикаментозная терапия являются текущими вариантами лечения различных нарушений, связанных с костными тканями, включая политравмы и врожденные заболевания [2]. Однако, нередко современные методы лечения в ортопедии и травматологии сопровождаются болевым синдромом, риском инфекций, воспалением окружающих имплантат тканей, риском иммунного отторжения, передачей вирусных и прионных белков при трансплантации [3].

При внедрении импланта в организм важную роль для его успешной интеграции оказывает поверхностный слой, так как именно поверхность соприкасается с окружающими тканями. Исходя из этого, разработка методов поверхностного модифицирования имплантируемых изделий биоактивными добавками является важной задачей медицинского материаловедения. Основной идеей данной работы являлась разработка методов нанесения остеостимулирующих

добавок на поверхность пористого скаффолда, изготовленного из биорезорбируемого полимера. В работе был предложен метод нанесения высокодисперсного порошка гидроксиапатита на поверхность скаффолдов из поликапролактона в среде «плохого» растворителя при воздействии ультразвука.

Из поликапролактона (Sigma-Aldrich, США;  $M_n$  80000) был изготовлен филамент для 3D печати и напечатаны опытные образцы пористых скаффолдов. Остеостимулирующее покрытие наносили окунанием скаффолдов в суспензию гидроксиапатита (Fluidinova, Португалия) в ацетоне (ЭКОС-1, Россия). Термическая стабильность и кинетика кристаллизации полимерных скаффолдов оценивались после каждого этапа термической обработки методом дифференциальной сканирующей калориметрии. Изменение молекулярно-массового распределения полимера оценивали методом гель-проникающей хроматографии. Целостность остеостимулирующего покрытия оценивали по результатам сканирующей электронной микроскопии. По результатам исследования согласно методу Design of experiments (DOE) был предложен оптимальный режим нанесения покрытия.

### Список литературы

1. Briggs A. M. et al. *Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health // Gerontologist, 2016. – Vol. 56. – P. S243–S255.*
2. Zhang M. et al. *Recent developments in biomaterials for long-bone segmental defect reconstruction: A narrative overview // Journal of Orthopaedic Translation. Elsevier (Singapore) Pte Ltd, 2020. – Vol. 22. – P. 26–33.*
3. Ekegren C. L. et al. *Incidence, costs and predictors of non-union, delayed union and mal-union following long bone fracture // Int. J. Environ. Res. Public Health. MDPI AG, 2018. – Vol. 15. – № 12. – P. 2845.*