**Заморозка полимерных растворов с использованием установки на основе элементов Пельтье**

***Базылева К.Ю.1, 2, Волков Д.А.2, Антипова К.Г.2***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*1Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*2НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия*

*E–mail: bazyleva.ki18@physics.msu.ru*

Пористость трехмерного каркаса является важным фактором для его использования в тканевой инженерии [1,2]. Рост клеток в скаффолде в значительной степени зависит от размера пор клеточного каркаса, который можно регулировать в соответствии с предполагаемой областью применения, варьируя параметры получения. [1, 3]. Морфология пористого скаффолда играет важную роль в транспортировке питательных веществ и передаче сигналов в различных клеточных процессах, имитируя нативный внеклеточный матрикс. [1,4]. Одним из распространенных методов получения высокопористых материалов является лиофилизация. Этот метод позволяет получать материалы с высокой удельной поверхностью и различной структурой пор. Процесс лиофилизации состоит из двух этапов: замораживание образца и его сублимационная сушка. Меняя скорость охлаждения на этапе замораживания, можно управлять, процессами зародышеобразования и кинетикой роста кристаллов льда, что отражается на конечной структуре пор в материале. В то время как влияние заданной температуры охлаждения для создания каркасов с различной архитектурой было исследовано, мало внимания уделялось исследованию взаимосвязи локальных тепловых явлений, таких как температура зародышеобразования, время замораживания и скорость охлаждения, со структурой материала [5]. Целью данной работы являлось создание охлаждающей установки на основе элементов Пельтье TB-127-1.0-1.3 и анализа процессов заморозки полимерных растворов.

Для получения материалов использовали 8% водный раствор поливинилпирролидона (ПВП, Sigma-Aldrich, США, Mw~55 kDa). Далее его замораживали в разработанной установке однонаправленно. После все замороженные материалы высушивали с использованием лиофильной сушки Martin Christ Alpha 2-4LSC installation в течение 72 ч при глубине вакуума 0,250 мбар.

В процессе замораживания образцов зависимость температуры от времени фиксировали с помощью сенсора Termodat-1,3M на разных высотах колбы с полимерным раствором.

Морфологию образцов изучали с применением сканирующей электронной микроскопии на приборе Phenom XL (ThermoFisher Scientific, США).

В результате работы была разработана и изготовлена замораживающая установке на основе элементов Пельтье. С помощью нее были получены полимерные выскопористые материалы на основе ПВП. Также исследована кинетика заморозки полимерного раствора и влияние условий охлаждения на морфологию получаемых образцов. Полученные данные сравнивали с построеной теоретической моделью.

Работа выполнена при поддержке государственного задания НИЦ «Курчатовский институт»

**Литература**

1. Stratton S. et al. // Bioactive materials. 2016. V. 1. No. 2. P. 93-108.
2. Bonfield W. // Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. 2006. V. 364. No. 1838. P. 227-232.
3. Zeltinger J. et al. // Tissue engineering. 2001. V. 7. No. 5. P. 557-572.
4. Chan B. P., Leong K. W. // European spine journal. 2008. V. 17. No. 4. P. 467-479.
5. Pawelec K. M. et al. //Materials Science and Engineering. 2014. V. 37. P. 141-147.