**Термочувствительный биосовместимый фибриллярный гель для 3Д печати**

***Беляева А.А.1,2,*** ***Третьяков И. В.1, Кирейнов A. В.1,*** ***Нащечкина Ю. A.3,***

***Солодилов В. И.1,Коржикова-Влакх Е.Г.4, Морозова С.М.1,2***

*Аспирант, 2 курс аспирантуры*

*1Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,*

*2Институт физиологически активных веществ РАН, Черноголовка,*

*3Институт цитологии Российской академии наук, Санкт-Петербург*

*4Институт высокомолекулярных соединений РАН, Санкт-Петербург*

*Москва, Россия*

*E-mail:* belanastal\_a@mail.ru

Биосовместимые гидрогели, перспективные для 3Д печати и способные изменять свои свойства под воздействием внешних стимулов (температура, магнитное поле, рН и тд), представляют интерес для медицины в качестве имплантов и клеточных скаффолдов, поскольку гидрогели по механическим свойствам схожи с биологическими тканями.

Целью работы является разработка чернил для экструзионной 3Д печати на основе нанокристаллической целлюлозы (НКЦ) и поли(N-изопропилакриламида) (ПНИПАМ), а также разработка чернил на основе привитого ПНИПАМ к НКЦ и изучение их свойств.

Показано, что физический гель ПНИПАМ / НКЦ обладает фибриллярной структурой, термочувствительной прозрачностью и биосовместимостью с эпидермальными клетками человека (A-431) (рис.1а, верх) [1]. Полученные гидрогели были термочувствительными и могли обратимо изменять свою прозрачность от полупрозрачной (25oC) до непрозрачной (37oC), а также были пригодны для экструзионной 3Д печати (рис. 1а, низ)

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1 – а) свойства физического геля, б) сравнение значений модуля хранения (*G’*) для различных концентраций геля привитого ПНИПАМ к НКЦ и значениями для серого вещества мозга. |

Вторые чернила были получены привитием ПНИПАМ (синтезированного из мономера полимеризацией с обратимой передачи цепи (ОПЦ) с молекулярной массой 35 000 Да и узким молекулярно-массовым распределением) к НКЦ (рис. 1б). Полимер способен образовывать тиксотропные гели при температуре >35оС при концентрации 2–5 вес.% и обладает биосовместимостью с эндотелиоцитами (клетками мозга). Концентрация геля была подобрана для соответствия его реологических свойств параметрам серого вещества мозга.

Таким образом, оба разработанных гидрогеля близки по структуре и механическим свойствам к биологическим тканям, следовательно, могут быть использованы для биомедицинских применений

*Благодарность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №21-79-20113) и с использованием оборудования ресурсного центра Научного парка СПбГУ.*

**Литература**

1. Belyaeva A.A, Tretyakov I.V., Kireynov A.V., Nashchekina Y.A., Solodilov V.I., Korzhikova-Vlakh E.G., Morozova S.M. // J. Colloid Interface Sci. 2023. V. 635. PP. 348–357.