Секция «Биофизика и бионанотехнологии»

Структура и свойства гидрогелей к-каррагинан-желатина в присутствии углеродных нанотрубок

Научный руководитель – Зуев Юрий Федорович

Макарова Анастасия Олеговна

Аспирант

Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Казань, Россия

E-mail: tat355@mail.ru

В последние годы внимание исследователей привлекают «умные» материалы, способные чутко реагировать на различную модификацию. К таким материалам относятся гидрогели на основе природных полисахаридов и белков, представляющие собой полимерные матрицы. Благодаря своим характеристикам, включая перестраиваемые физические, химические, биологические свойства, и высокую биосовместимость, гидрогели на основе биополимеров (белков и полисахаридов) стали востребованным материалом во многих областях [1]. Однако, несмотря на свою высокотехнологичность, механические и электрические свойства «чистых» гидрогелей являются препятствием для их широкого практического применения. Одним из подходов к улучшению этих свойств является использование функциональных наноматериалов, например, углеродных нанотрубок [2].

Целью работы явилось исследование электропроводности, механических свойств и структуры гидрогелей на основе природных биополимеров (желатины и k-каррагинана) в присутствии углеродных нанотрубок (углеродный наноматериал Таунит). Исследованы гидрогели k-каррагинан-желатина с различным соотношением между компонентами. Электропроводность гелей изучалась с помощью кондуктометра InoLab Cond 7310 SET1. Реологические свойства гидрогелей исследованы на реометре Anton Paar MCR 302. Получены такие характеристики, как температурная, частотная и амплитудная зависимость модуля упругости и модуля потерь гидрогелей. Структурная организация гидрогелей исследовалась на автоэмиссионном сканирующем электронном микроскопе Merlin (Carl Zeiss) [3]. Было установлено, что при добавлении углеродных нанотрубок к раствору желатины и k-каррагинана удельная электропроводность увеличивалась и появлялась сигмоидальная зависимость, указывающая на температурный переход «золь-гель». Существенно изменялись в присутствии углеродных нанотрубок морфология и реологические свойства исследованных гидрогелей. На основании полученных данных делается попытка прогнозирования электропроводящих и механических свойств гидрогелей в зависимости от их состава.

Источники и литература

1) N. Annabi, A. Tamayol, J.A. Uquillas, M. Akbari, L.E. Bertassoni, C. Cha et al. 25th anniversary article: rational design and applications of hydrogels in regenerative medicine // Adv. Mater. 2014. Vol. 26. P. 85–124.

2) S.R. Shin, et. al. Carbon-Nanotube-Embedded Hydrogel Sheets for Engineering Cardiac Constructs and Bioactuators // ASC Nano, 2013, Vol. 7, P. 2369–2380.

3) O.S. Zueva, V.V. Salnikov, D.A. Faizullin, S.R. Derkatch, Yu.F. Zuev. The structure and properties of complexes of polysaccharides with carbon nanotubes // Achievements in the Life Sciences. 2016. Vol.10. P. S64.