

УДК 577.3

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОКОМПОЗИТНОГО
БИОСОВМЕСТИМОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ СМЕСИ УФ-ОТВЕРЖДАЕМЫХ
АКРИЛАТОВ, ЖЕЛАТИНА И НАНОЧАСТИЦ КРЕМНИЯ
С ГИДРОКСИАПАТИТОМ**

Семыкина В. В. (ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат физико-математических наук,

Бурункова Ю. Э. (ИТМО)

Введение. С развитием современных технологий регенеративная медицина совершила значительный шаг вперед в восстановлении различных тканей, включая хрящи, кожу, кости и кровеносные сосуды, используя разнообразные полимерные материалы [1-3]. В ответ на различные внешние воздействия клетки взаимодействуют с биополимерными материалами, что способствует улучшению регенеративных процессов. Поскольку взаимодействие между материалом и клетками играет ключевую роль в регенерации, важно учитывать не только биосовместимость, но и антибактериальные свойства, чтобы предотвратить инфекции или отторжение [4]. В последнее время всё чаще используется сочетание природных и синтетических полимеров. Такое комбинирование повышает биоактивность, а также улучшает механические и химические свойства, позволяя контролировать высвобождение химических веществ для нужд регенеративной медицины [5]. Это открывает новые возможности для управления антибактериальными свойствами материалов [6].

Основная часть. Полимерные материалы, содержащие гидроксилапатит, способствуют повышению жизнеспособности тканей, стимулируют процессы остеогенеза и пролиферации клеток. Они также способствуют увеличению образования хондробластов и остеобластов в хрящевой и костной тканях соответственно. Устранение послеоперационных воспалительных процессов обеспечивается за счет дополнительных многофункциональных компонентов антибактериальных добавок, таких как оксид цинка или экстракты растительного происхождения. В последние годы значительным достижением стало использование гиалуроновой кислоты в виде наноразмерных частиц кремния-гидроксилапатита, что повышает их эффективность в роли биологического агента. Цель данной работы заключается в совершенствовании методологии и исследовании антибактериальных свойств акрилат-желатинового композита. В ходе исследования были изучены антибактериальные характеристики данного композита с добавлением оксида цинка в отношении пяти видов микроорганизмов: *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* и *Acinetobacter baumannii*. Для подготовки экспериментальных образцов пленки подвергали ультрафиолетовому облучению в ламинарном шкафу в течение 40 минут. Питательная среда была подготовлена заранее и распределена по чашкам Петри. В каждую чашку помещались по две пластины пленки, после чего они помещались в термостат для инкубации.

Выводы. Изученные материалы демонстрируют высокую антибактериальную активность в отношении всех пяти исследуемых видов микроорганизмов и сохраняют свои свойства на протяжении длительного времени. Это делает материал многообещающим для использования в разработке акрилат-желатинового композита, который может иметь применение в области регенеративной медицины. Такой композит может стать важным аспектом в терапии, обеспечивая защиту от бактериальных инфекций и способствуя улучшению процессов заживления.

Список использованных источников:

1. F. Sun, H. Zhou, and J. Lee, "Various preparation methods of highly porous hydroxyapatite/polymer nanoscale biocomposites for bone regeneration," *Acta Biomaterialia*, vol. 7, no. 11, pp. 3813–3828, 2011
2. J. Redepinning, G. Venkataraman, J. Chen, and N. Stafford, "Electrochemical preparation of chitosan/hydroxyapatite composite coatings on titanium substrates," *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, vol. 66, no. 2, pp. 411–416, 2003
3. J. Liuyun, L. Yubao, and X. Chengdong, "Preparation and biological properties of a novel composite scaffold of nanohydroxyapatite/chitosan/carboxymethyl cellulose for bone tissue engineering," *Journal of Biomedical Science*, vol. 16, no. 1, p. 65, 2009
4. W. Y. Zhou, M. Wang, W. L. Cheung, and W. Y. Ip, "Selective laser sintering of poly (L-Lactide)/carbonated hydroxyapatite nanocomposite porous scaffolds for bone tissue engineering. Chapter 9," in *Tissue Engineering*, pp. 179–204, InTech, 2010
5. Three-Dimensional Printing of Nanomaterial Scaffolds for Complex Tissue Regeneration/ Christopher M. O'Brien, Benjamin Holmes, Scott Faucett, and Lijie Grace Zhang, *TISSUE ENGINEERING: Part B Volume 00, Number 00*, 2014
6. Nanoparticle-polymer composite scaffolds for bone tissue engineering. Rafael Alvarez-Chimal, Jesús Angel Arenas-Alatorre, Marco Antonio Alvarez-Pérez *European Polymer Journal* . 213 (2024) 113093