**Электрофоретическое осаждение функциональных покрытий на основе хитозана из растворов угольной кислоты под давлением СО2**

***Стамер К.С.1,2, Казарян П.С.2, Галлямов М.О.1,2***

*Аспирант, 1 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, Москва, Россия*

*2Институт элементоорганических соединений ИНЭОС РАН, Москва, Россия*

*E-mail:* *stamer.ks18@physics.msu.ru*

Электрофоретическое осаждение (ЭФО) различных материалов на металлические подложки является широко используемым методом создания покрытий [1]. Разработка различных функциональных покрытий для металлических изделий актуальна для ряда задач биомедицинской области. Так, например, нанесение биосовместимых антибактериальных покрытий на металлические имплантаты позволяет достичь улучшения остеоинтеграции имплантата и уменьшить риск развития инфекций после установки имплантата в организм. Другой важной проблемой является разработка скользких антимикробных покрытий для обработки медицинских инструментов.

Хитозан – производное широко распространённого биополимера хитина – может быть нанесён на металл методом ЭФО благодаря своей катионной природе. Биосовместимость, нетоксичность и выраженная антимикробная активность делают его актуальным материалом для задач биомедицинской области [2]. На практике в качестве растворителя хитозана чаще всего используют растворы 1 % об. уксусной кислоты. В данной работе мы предлагаем использовать двухфазную среду Н2О/СО2, рН которой может быть снижен до 3 для эффективного растворения биополимера. Преимуществом данного растворителя в сравнении с традиционно используемыми является улучшенная биосовместимость, связанная со способностью двухфазной системы к самонейтрализации при сбросе давления. Более того, было показано, что в данной среде хитозан меньше агрегирует, чем в традиционных растворителях [3], что при использовании метода ЭФО позволяет добиться улучшенной электрофоретической мобильности макромолекул.

В данной работе мы предложили новый способ электрофоретического осаждения однородных композитных пленок из хитозана и полиэтиленгликоля (ПЭГ)/полиметилгидросилоксана (ПМГС) в двухфазной среде H2O/CO2 под давлением.

Добавление в материал покрытия ПЭГ позволяет улучшить недостаточную механическую прочность хитозановых плёнок, в то время как использование ПМГС позволяет создать скользкое покрытие с дополнительной антимикробной активностью.

Взаимодействие составляющих композитных покрытий изучено методами инфракрасной спектроскопии. Краевые углы капель воды на полученных покрытиях хитозан/ПЭГ находятся в оптимальном диапазоне для пролиферации костных клеток – 35-85 °, в то время как для покрытий хитозан/ПМГС наблюдаются выраженные гидрофобность и низкая величина гистерезиса краевого угла смачивания. Покрытия демонстрируют высокую антикоррозионную устойчивость благодаря высокой адгезии к металлу.

*Данная работа была поддержана грантом Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС» (№ 24-2-10-19-1).*

**Литература**

1. Besra L., Liu M. A review on fundamentals and applications of electrophoretic deposition (EPD) // Prog. Mater. Sci. 2007. Vol. 52. P. 1-61.

2. Vunain E., Mishra A.K., Mamba B.B. // Fundamentals of chitosan for biomedical applications in Chitosan Based Biomaterials. Ed. Jennings J.A., Bumgardner J.D. 2017. Vol 1. P. 3-30.

3. Pigaleva M.A., Portnov I.V., Rudov A.A., Blagodatskikh I.V., Grigoriev T.E., Gallyamov M. O., Potemkin I.I. Stabilization of Chitosan Aggregates at the Nanoscale in Solutions in Carbonic Acid. // Macromolecules. 2014. Vol. 47. P. 5749–5758.