

## ТРОЙНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НАНОЧАСТИЦ ВИСМУТА С БЕТА-ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ И ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНОМ

Боровикова Л.Н.<sup>а</sup>, Гаркушина И.С.<sup>а</sup>, Коротких Е.М.<sup>б</sup>, Киппер А.И.<sup>а</sup>, Писарев О.А.<sup>а,б</sup>

<sup>а</sup>*Российская академия наук, Институт высокомолекулярных соединений,  
Санкт-Петербург, Россия, Большой просп. В.О., д. 31, e-mail: diadora3@mail.ru*

<sup>б</sup>*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, кафедра медицинской физики,  
Санкт-Петербург, Россия, ул. Политехническая, д. 29*

Актуальной задачей современной биотехнологии является создание сорбирующих материалов для лечения ран, которые обладают собственной антибактериальной активностью. Висмут (Bi) и его соединения проявляют высокую антибактериальную активность, однако наночастицы Bi (НЧ-Bi) агрегативно нестабильны в водной среде. Вместе с тем, циклодекстрины широко используют в качестве стабилизаторов для наночастиц металлов благодаря способности этих циклических олигосахаридов формировать комплексы включения по типу «гость-хозяин».

Цель работы - изучение влияния содержания поливинилпирролидона (ПВП) на образование и агрегативную стабильность тройных комплексов НЧ-Bi с  $\beta$ -циклодекстрином ( $\beta$ -ЦД) и ПВП.

Стабилизация НЧ-Bi комплексом  $\beta$ -ЦД-ПВП была исследована при варьировании концентрационного соотношения  $\beta$ -ЦД/ПВП. Максимальным временем сохранения агрегативной стабильности (в течение 20 суток) обладали системы, полученные при концентрационных соотношениях  $\beta$ -ЦД/ПВП = 10/90 ( $R_h = 174.2 \pm 17.4$  нм) и 90 / 10 ( $R_h = 90.2 \pm 7.2$  нм).  $R_h$  – средний гидродинамический радиус нанокомплексов.

Установлено, что при избытке молекул ПВП в комплексе ( $\beta$ -ЦД/ПВП = 10/90) стерическая стабилизация НЧ-Bi осуществлялась посредством связывания молекул ПВП с поверхностью наночастиц. При избытке молекул  $\beta$ -ЦД в комплексе ( $\beta$ -ЦД/ПВП = 90/10) стабилизация НЧ-Bi осуществлялась путем образования комплексов включения.

Таким образом, определены оптимальные условия формирования агрегативно устойчивых комплексов Bi- $\beta$ -ЦД-ПВП. В дальнейшем с целью создания сорбционных материалов для лечения раневых инфекций эти комплексы будут использованы в качестве лиганда с групповой специфичностью, содержащего антибактериальный агент.

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта № 18-03-00835).*