

Фотодинамическая инактивация бактерий с участием наноалмазов

Научный руководитель – Гвоздев Даниил Александрович

Гудкова Виктория Родионовна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: gudkova.v.r@gmail.com

Фотодинамическая инактивация (ФДИ) основана на повреждающем действии активных форм кислорода, генерируемых молекулой фотосенсибилизатора под действием электромагнитного излучения. В настоящее время ФДИ бактерий является важной областью исследований в связи с ростом числа штаммов патогенных бактерий, устойчивых к действию известных антибиотиков. В качестве фотосенсибилизаторов для ФДИ могут выступать различные органические красители [3]. Для увеличения эффективности доставки фотосенсибилизаторов к клетке-мишени можно использовать биосовместимые углеродные наночастицы, обладающие выраженными сорбционными свойствами, в частности, наноалмазы (НА), эффективность применения которых была показана для некоторых противоопухолевых агентов [1].

В данной работе для создания гибридных структур использовались наноалмазы, полученные методом детонационного синтеза и модифицированные карбоксильными группами. Методом просвечивающей электронной микроскопии нами определён размер НА, который составил $7 \pm 0,2$ нм, дзета-потенциал поверхности НА мы оценили в -40 мВ. Методами спектрофотометрии показано образование комплексов НА с холинил-замещёнными фталоцианинами цинка (Фц) за счёт электростатического взаимодействия и определено максимальное количество молекул Фц, способных связаться с одной наночастицей. Методом динамического светорассеяния выявлена перезарядка потенциала поверхности НА по мере добавления Фц, а также показана агрегативная устойчивость образующихся комплексов. Методом счёта фотонов показано тушение флуоресценции Фц в комплексе с НА, а также рассчитаны коэффициенты Штерна-Фольмера для Фц разных зарядов. На люминесцентном штамме *E. coli* показано усиление эффективности действия Фц(+8) при увеличении числа молекул Фц в комплексе. Усиление повреждающего действия Фц(+8) в комплексе с НА увеличивалось с ростом молярности калий-фосфатного буферного раствора, что особенно важно, так как при значениях ионной силы раствора, близких к физиологическим, Фц обладают крайне низкой эффективностью [2].

Источники и литература

- 1) K. J. Van Der Laan, M. Hasani, T. Zheng, and R. Schirhagl, "Nanodiamonds for In Vivo Applications," vol. 1703838, pp. 1–17, 2018.
- 2) M. G. Strakhovskaya et al., "Electrostatic binding of substituted metal phthalocyanines to enterobacterial cells: Its role in photodynamic inactivation," *Biochem.*, vol. 74, no. 12, pp. 1305–1314, 2009.
- 3) M. R. Hamblin, "Antimicrobial photodynamic inactivation: a bright new technique to kill resistant microbes," *Curr. Opin. Microbiol.*, vol. 33, pp. 67–73, 2017.