**Наночастицы с поглощением света в БИК-диапазоне на основе органических полупроводников для фототерапии рака**

***Шумицкая А.А.1,2, Дядищев И.В.2, Исаева Ю.А. 2,3, Акасов Р.А.3, Лупоносов Ю.Н.2***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Институт синтетических полимерных материалов имени Н.С. Ениколопова РАН, Москва, Россия*

*3Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия*

*E-mail: nastyashumtack2003@gmail.com*

Онкологические заболевания представляют собой одну из ключевых причин смертности в мире [1]. Фототерапия ⎯ неинвазивный и безопасный метод лечения рака, основанный на использовании фотосенсибилизаторов (ФС) и электромагнитного излучения, что помогает селективно уничтожать опухолевые клетки с минимальным поражением здоровых тканей. Излучение ближнего инфракрасного (БИК) диапазона гораздо глубже проникает в ткани человеческого тела, чем излучение видимого диапазона [2], поэтому в настоящее время активно ведутся поиски новых ФС с поглощением в данной области спектра.

В данной работе в качестве ФС были исследованы 4 водные дисперсии наночастиц (НЧ) на основе органических сопряжённых соединений со структурой акцептор-донор-акцептор (А-Д-А). Известно, что такие молекулы способны генерировать активные формы кислорода, обладают свойствами биовизуализации и гипертермического воздействия [3], благодаря чему они широко исследуются для биомедицинских приложений. Для приготовления водных дисперсий были выбраны органические полупроводники Y6 и IDIC. НЧ на их основе были получены как в индивидуальном виде, так и с использованием полимерной матрицы инкапсуляции полиэтиленоксид-полипропиленоксида (Pluronic F-127). Установлено, что инкапсуляция в Pluronic F-127 уменьшает гидродинамический диаметр частиц, в среднем, на 20 нм по сравнению с индивидуальными НЧ. Оптические свойства НЧ исследовались методом абсорбционной спектроскопии, подтвердив наличие нескольких характерных полос поглощения в диапазоне 650–700 нм для IDIC и 740–830 нм для Y6.

Сравнительный анализ цитотоксичности по отношению к клеткам карциномы рака молочной железы человека Sk-Br-3 в зависимости от концентраций НЧ и от дозы облучения показал, что для всех исследуемых водных дисперсий наиболее эффективной дозой облучения является диапазон 10 − 20 Дж/см2, так как при нем наблюдается более выраженная фототоксичность при одних и тех же концентрациях НЧ. Кроме того, НЧ, инкапсулированные в полимерную матрицу, демонстрировали менее выраженную зависимость жизнеспособности клеток от доз облучения и концентраций НЧ, что может быть связанно с множеством факторов, включая размеры частиц, заряд, стабильность и взаимодействие с клетками. Таким образом, в ходе исследования удалось пройти путь от дизайна ФС до установки оптимальных условий, при которых данные молекулы могут быть наиболее эффективны в контексте фототерапии.

**Литература**

1. López-Gómez M.[et al.]. Cancer in developing countries: the next most preventable pandemic. The global problem of cancer //Critical reviews in oncology/hematology. 2013. V. 88(1). P. 117-122.

2. Smith A. M., Mancini M. C., Nie S. Second window for in vivo imaging //Nature nanotechnology. 2009. V. 4(11) P. 710-711.

3. Lu B. [et al.]. Organic conjugated small molecules with donor–acceptor structures: design and application in the phototherapy of tumors //Materials Chemistry Frontiers. 2022. V. 6(20). P. 2968-2993.