



УТВЕРЖДАЮ
директор ИСПМ РАН, чл.-корр. РАН
С.А. Пономаренко
«13» апреля 2019г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ВОЗМОЖНОСТИ ОПУБЛИКОВАНИЯ

Руководитель-эксперт Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова Российской академии наук,

рассмотрев тезисы конференции «Наночастицы на основе органических сопряженных донорно-акцепторных материалов для биомедицинских приложений», авторы: Исаева Ю. А., Ефремов А.Н., Дядищев И.В., Балакирев Д.О., Акасов Р.А., Хайдуков Е.В., Лупоносов Ю. Н. для открытого опубликования в Сборнике тезисов конференции, 1 стр.

подтверждает, что в материале информации ограниченного доступа

не содержится

(содержится или не содержится)

Заключение: Рассмотренный материал может быть опубликован в открытой печати,

не требуется дополнительное

(требуется или не требуется дополнительное согласование)

согласование

Руководитель-эксперт

И.И. Колесников А.А., с.н.с.
(подпись, ФИО, должность)

«18» апреля 2019г.

С публикацией ознакомлен
Руководитель лаборатории
полимерных солнечных
батареи

Лупоносов Ю.Н.

/ Лупоносов Ю.Н.

(подпись, ФИО)

Наночастицы на основе органических сопряженных донорно-акцепторных материалов для биомедицинских приложений

Ю.А. Исаева^{1*}, А.Н. Ефремов^{1,2}, И.В. Дядицев¹, Д.О. Балакирев¹, Р.А. Акасов³, Е.В. Хайдуков³, Ю.Н. Лупоносков¹

¹ Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

³ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова

*e-mail: yu.isaeva@ispm.ru

Фототерапия является перспективным методом лечения рака благодаря своей простоте, высокой эффективности и минимальной лекарственной устойчивости. Достижением в этой области является фототераностика, сочетающая диагностику и терапию с использованием светового возбуждения. Однако существующие материалы имеют недостатки, среди которых низкая эффективность, сложность синтеза и недостаточная специфичность доставки лекарств к опухоли. Целью нашего исследования было преодоление этих ограничений и создание фотосенсибилизаторов с использованием современных подходов. Донорно-акцепторные органические соединения, широко применяемые в органической электронике¹ и фотонике², в последнее время вызывают особый интерес в области биомедицины благодаря их способности к функционализации для специфического взаимодействия с опухолями, низкой токсичности, высокой биосовместимости и возможности настраиваемого поглощения света, включая ближний инфракрасный (БИК) диапазон спектра³.

В данной работе была синтезирована серия Д-А молекул на основе трифениламина (ТФА). Высокая чистота и заданная структура соединений была доказана комплексом современных физико-химических методов анализа. Исследование взаимосвязи между молекулярной структурой и свойствами таких соединений позволит оптимизировать их эффективность в фототерапии и влиять на специфичность по отношению к раковым клеткам. В этой связи было исследовано влияние структуры на оптические и электрохимические свойства, фазовое поведение и термостабильность полученных соединений. Затем были получены водные дисперсии наночастиц как на основе синтезированных молекул, так и в комплексе с амфифильными полимерными матрицами. Было исследовано влияние инкапсуляции в полимер на размер, стабильность, и цитотоксичность наночастиц. Наиболее перспективное из синтезированных веществ имело полумаксимальную ингибирующую концентрацию $IC_{50} = 0,02$ ммоль и индекс фототоксичности $PI = 50$. Его инкапсуляция в полилактид-блок-полиэтиленгликоль (PEG-PLA) привела к значениям $IC_{50} < 0,02$ ммоль и $PI > 50$. С использованием диацетата дихлордигидрофлуоресцеина (DCFDA) были получены флуоресцентные изображения при помощи конфокального лазерного сканирующего микроскопа Leica TCS SPE и показана генерация активных форм кислорода в клетках.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FFSM-2024-0003).

¹ Paek S., Qin P., Lee Y., Cho K.-T., Gao P., Grancini G., Oveisi E., Gratia P., Rakstys K., Al-Muhtaseb S., Ludwig C., Ko J., Nazeeruddin M. K. Adv. Mater. 2017, **29**, 1606555.

² Justin Thomas K. R., Lin J., Velusamy M., Tao Y.-T., Chuen C.-H. Adv. Funct. Mater. 2004, **14**, 83–90

³ Lu B., Huang Y., Zhang Z., Quan H., Yao Y. 2022, **6** (20), 2968-2993.