

## Фотодинамическая активность трибензо-1,4-дiazеинопорфиразинов *in vitro*

Научный руководитель – Мищенко Денис Валерьевич

*Бондаренко С.Д.<sup>1</sup>, Балакина А.А.<sup>2</sup>, Мищенко Д.В.<sup>3</sup>, Тараканов П.А.<sup>4</sup>*

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Москва, Россия, *E-mail: bondsd90@gmail.com*;

2 - Институт проблем химической физики РАН, Черноголовка, Россия, *E-mail:*

*balakina@icp.ac.ru*; 3 - Институт проблем химической физики РАН, Черноголовка, Россия,

*E-mail: mdv@icp.ac.ru*; 4 - Ивановский государственный химико-технологический университет, Иваново, Россия, *E-mail: pavel369@inbox.ru*

В XXI веке решение наиболее важных задач, стоящих перед человечеством, требует объединения различных областей науки. Одна из целей исследований на стыке физики, биологии и химии - усовершенствовать способы лечения тяжелых заболеваний, в том числе злокачественных новообразований. При удалении опухоли желателен использовать методы, позволяющие селективно устранять лишь переродившиеся клетки. К сожалению, существующие подходы, включая радиотерапию и химиотерапию, не обладают подобной селективностью. Поэтому одним из приоритетных направлений экспериментальных исследований является создание эффективных и щадящих методов, к которым, несомненно, можно отнести фотодинамическую терапию (ФДТ) злокачественных опухолей, поиск перспективных сенсibilизаторов для которой является первостепенной задачей [1].

Целью данной работы стало изучение фотохимических и фототоксических свойств соединений из класса 1,4-дiazеинопорфиразинов в качестве потенциальных фотосенсibilизаторов для ФДТ. Для этого использовали водные растворы 1,4-дiazеинопорфиразинов А<sub>3</sub>В типа [2]. Исследования проводили с использованием лазерной установки АЛХТ-ЭЛО-МЕД, длительность облучения составила 30 минут, при длине волны 670 нм и мощности 1,5 Вт.

Для нахождения квантового выхода синглетного кислорода использовали метод с применением «химических ловушек», в качестве которой выступал 1,3-дифенилизобензофуран (DPBF). Взаимодействие синглетного кислорода с DPBF оценивали по образованию продукта о-дibenзоилбензола и контролировали по максимуму спектра поглощения при  $\lambda=417$  нм. Измерения проводили по методу внутреннего стандарта, которым служил краситель фталоцианин цинка. Эффективность фотосенсibilизирующих веществ оценивали по способности к фотоиндуцированию перекисного окисления липидов в гомогенатах головного мозга мышей с использованием ТБК-теста. Цитотоксическое воздействие веществ изучали на клетках М-HeLa с помощью МТТ-теста. Измерение внутриклеточного уровня активных форм кислорода производили с помощью флуоресцентного красителя H<sub>2</sub>DCF-DA.

В ходе работы было установлено, что цитотоксическое действие при фотооблучении исследуемых соединений сопровождается увеличением внутриклеточного содержания активных форм кислорода. Установлен дозозависимый характер цитотоксического действия исследуемых соединений при облучении лазером на длине волны 670 нм. Без облучения соединения не проявили цитотоксического действия в исследуемых концентрациях. Изученные соединения можно рекомендовать для дальнейшего исследования в качестве перспективных фотосенсibilизаторов для фотодинамической терапии.

Работа выполнена по теме Государственного задания № АААА-А19-119071890015-6

### Источники и литература

- 1) Гельфонд М.Л. Фотодинамическая терапия в онкологии //Практическая онкология. – 2007. – Т. 8. – №. 4. – С. 204-210
- 2) Тараканов П.А. и др. Низкосимметричные 1, 4-дiazепинопорфиразины АЗВ типа-перспективная платформа для создания фотосенсибилизаторов третьего поколения //Research'n Practical Medicine Journal. – 2019. – Т. 6. – №. Спецвыпуск.