

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФТАЛОЦИАНИНОВ НА ИХ АДСОРБЦИЮ И ФОТОДИНАМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НА БИСЛОЙНЫХ МЕМБРАНАХ

Д. Д. Зыкова^{1,2}, А. Н. Константинова¹, Е. К. Уродкова¹, В. С. Соколов¹

¹*Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия*

²*Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Московская область, г. Долгопрудный, Россия*

Для борьбы с раковыми клетками и патогенными возбудителями инфекций можно использовать фотосенсибилизаторы (ФС), молекулы которых способны не только связываться на поверхности клеточной мембраны, но и проходить на ее противоположную сторону. От этого зависит фотодинамическая эффективность данных соединений, мишенью которого оказываются не только липиды и белки в мембране, но и органеллы внутри клетки. Фотосенсибилизаторы можно изучать на структурах, близких по строению к клеточным мембранам. Исследования в данной области позволяют определить связь структурных особенностей молекул ФС с их способностью адсорбироваться на мембране и их фотодинамической эффективностью, что поможет направленной разработке новых и эффективных препаратов для лечения онкологических, предраковых и инфекционных заболеваний.

В работе изучена адсорбция на модельные бислойные липидные мембраны (БЛМ) катионных комплексов фталоцианина (Pc), которые различаются положением (a, b) и количеством (8, 4) боковых групп, а также атомом металла (Zn, Mg, безметалльный комплекс) в центре макрокольца [1]. Их связывание с мембранами из дифитаноилфосфатидил холина изучали с помощью электрических измерений межфазных потенциалов методом компенсации внутримембранного поля (КВП), разработанного сотрудниками ИФХЭ РАН. Фотодинамическую эффективность данных соединений оценивали по кинетике разрушения адсорбированных на БЛМ специальных молекул – мишеней синглетного кислорода при освещении в присутствии комплексов Pc [2].

Изменения граничных потенциалов при адсорбции на БЛМ для всех комплексов Pc имели близкие значения, что говорит о том, что количество и положение заряженных боковых групп и различия в атоме металла в центре макрокольца мало влияют на их адсорбцию на БЛМ. Величины граничных потенциалов значительно превышали ζ-потенциалы, измеренные методом динамического рассеяния света на липосомах. Это свидетельствует, что все соединения адсорбируются на БЛМ с погружением заряженных боковых групп.

Значения скорости разрушения молекул-мишеней для всех соединений были близки, что также указывает на то, что различия в структуре исследуемых Pc мало влияют на их фотодинамические свойства, и в основном определяются их сродством к мембране.

Библиографические ссылки

1. Robust route toward cationic phthalocyanines through reductive amination / D. A. Bunin [et al.] // *Dyes and Pigments*. 2022. Vol. P. 110768.
2. Voltage-sensitive styryl dyes as singlet oxygen targets on the surface of bilayer lipid membrane / V. S. Sokolov [et al.] // *J Photochem Photobiol B*. 2016. Vol. 161. P. 162.