**Синтез катионных микрогелей на основе поли-N-изопропилакриламида и изучение свойств их комплекса с анионными липосомами для адресной доставки лекарств**

***Жванская Е.С.1, Кожунова Е.Ю.1,2, Ефимова А.А.2, Абрамова Т.А.2***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* *zhvanskaia.es20@physics.msu.ru*

Полимерным гелям свойственна восприимчивость и способность набухать в растворителе. Благодаря этим свойствам существует множество областей применения гелей. Большой практический интерес представляют микрогели, сочетающие в себе свойства макромолекул, коллоидов и поверхностно-активных веществ [1]. Мы исследуем поведение комплекса крупных катионных микрогелей с малыми анионными липосомами. Благодаря своей структуре липосомы способны захватывать как гидрофильные, так и гидрофобные соединения: первые растворяются во внутреннем резервуаре воды, вторые проникают в липидный бислой. Это делает липосомы перспективной системой для доставки лекарственных средств [2]. Используются термочувствительные микрогели, коллапсирующие при ее повышении, что влечет за собой разрушение адсорбированных на них липосом и, следовательно, высвобождение лекарства, загруженного в липосомы. Второй исследуемый механизм отдачи препарата – временное разупорядочивание мембраны липосом, в составе которых присутствует рН-чувствительный элемент.

Синтезированы микрогели путём сополимеризации НИПА и диаллилдиметиламмоний хлорида (ДАДМАХ), который несёт положительный заряд. На их основе получены комплексы с липосомами первого типа (10 % кардиолипин – анионный липид, 90 % фосфатидилхолин) и второго типа (10 % кардиолипин, 5 % 3-(4-Бутил-1Н-1,2,3-триазолил)-5β-холан-24-овая кислота – рН-переключатель, 85 % фосфатидилхолин).

Гидродинамические радиусы липосом, микрогелей и комплексов определялись методом динамического светорассеяния. Микрогели показывают свойство коллапсировать при температуре 32 °С, что ниже температуры человеческого тела. Комплексообразование не препятствует этому.

Формирование комплекса подтверждалось измерением дзета-потенциала частиц путём микроэлектрофореза: отмечена нейтрализация поверхностного заряда микрогеля при добавлении к их дисперсии раствора липосом. Определено число заряженных групп микрогеля, эффективно участвующих в образовании комплекса.

При помощи кондуктометрии испытывается отклик на внешние стимулы (температура и рН) комплекса микрогелей с липосомами, заполненными низкомолекулярным электролитом.

*Работа выполнена в рамках проекта «Современные проблемы химии и физико-химии высокомолекулярных соединений» (№ АААА-А21-121011990022-4).*

**Литература**

1. Plamper, F. A.; Richtering, W. Functional Microgels and Microgel Systems // Acc. Chem. Res. 2017, 50 (2), 131−140.

2. Allen T.M., Cullis P.R. Liposomal drug delivery systems: From concept to clinical applications // Adv. Drug Deliv. Perspect. Prospects. 2013. Vol. 65, № 1. P. 36–48.