**Разработка и изучение первапорационных мембран из полиэлектролитного комплекса, модифицированного оксидом графена**

Михайловская О.А.1, Сушкова К.Д.1, Кузьминова А.И.1, Дубовенко Р.Р.1,

Пенькова А.В.1, Дмитренко М.Е.1

*Студент, 3 курс бакалавриата*

1Санкт-Петербургский государственный университет, Институт Химии,  
г. Санкт-Петербург, Россия

*E-mail:* [mihajlovskaya.olga.1@yandex.ru](mailto:mihajlovskaya.olga.1@yandex.ru)

Мембранные процессы находят все более широкое применение в современной промышленности за счет их преимуществ (экологичность, низкое энергопотребление, простота автоматизации и компактность оборудования). Одним из перспективных мембранных методов разделения жидких смесей низкомолекулярных веществ является первапорация. Данный метод позволяет разделить азеотропные и изомерные смеси, смеси близкокипящих и термически неустойчивых веществ, а также активно применяется для обезвоживания (дегидратации) различных органических веществ. Быстрое развитие первапорации требует разработки новых полимерных материалов и высокоэффективных мембран на основе их.

Одними из наиболее многообещающих мембранных материалов являются полиэлектролитные комплексы (ПЭК), где возможно объединение свойств различных полимеров. Также, мембраны на основе ПЭК с целью улучшения их характеристик активно модифицируются для создания мембран со смешанной матрицей (МСМ), а именно, путем ведения различных наночастиц в мембранную матрицу. Углеродные наночастицы, в частности оксид графена (ОГ), являются наиболее перспективными модификаторами за счет их уникальной структуры и свойств.

Цель данной работы заключалась в разработке и изучении первапорационных МСМ на основе ПЭК из альгината натрия и полиэтиленимина, модифицированного ОГ, для улучшенной дегидратации биоспиртов (этанол, бутанола). Структура и физико-химические свойства композитов и разработанных мембран на основе их были изучены методами ядерного магнитного резонанса и ИК-Фурье спектроскопии, сканирующей электронной и атомно-силовой микроскопии, термогравиметрического анализа, измерением углов смачивания водой, др. Транспортные характеристики мембран были оценены в первапорации при дегидратации этанола в широком концентрационном диапазоне (4-90 масс.% воды). Было показано, что создание мембран из ПЭК и введение в них ОГ приводит к значительному увеличению удельной производительности модифицированных мембран при высоком уровне селективности по сравнению с мембраной из альгината натрия.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-73-01070,* [*https://rscf.ru/project/23-73-01070/*](https://rscf.ru/project/23-73-01070/)*. Экспериментальная часть проводилась при участии ресурсных центров: Междисциплинарный ресурсный центр по направлению «Нанотехнологии», Термогравиметрические и калориметрические методы исследования, Криогенный отдел, Магнитно-резонансные методы исследования, Инновационные технологии композитных наноматериалов, Методы анализа состава вещества, Наноконструирование фотоактивных материало (Нанофотоника), Центра диагностики функциональных материалов для медицины, фармакологии и наноэлектроники Санкт-Петербургского Государственного Университета.*