**Разработка высокопроницаемых мембран на основе нового полифениленсульфона и его сополимеров для ультрафильтрационной очистки воды**

***Раева А.Ю.1, Матвеев Д.Н.1, Анохина Т.С.2, Жанситов А.А.1, Хаширова С.Ю.1, Борисов И.Л.1***

*Аспирант, 1 год обучения*

*1* *Кабардино-Балкарский государственный университет,*

*Центр прогрессивных материалов и аддитивных технологий, Нальчик, КБР, Россия*

*2* *Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук,   
Лаборатория «Полимерных мембран», Москва, Россия*

*E-mail:* [*raevaau@ips.ac.ru*](mailto:raevaau@ips.ac.ru)

Вопрос очистки питьевой воды становится все более актуальным вследствие загрязнения пресных источников техногенными сбросами и отходами биогенного происхождения. Традиционные методы дезинфекции воды − обработка хлором, пастеризация, УФ-облучение, озонирование и др. − имеют ряд недостатков, в т.ч. образование побочных вредных продуктов и высокие энергетические затраты. По этой причине мембранная фильтрация, как малоэнергоемкая технология, становится одной из самых востребованных альтернатив очистки воды. Однако при фильтрации загрязненных микроорганизмами водных сред к мембранам предъявляют ряд требований, к которым относятся способность к регенерации и стерилизации. Полифениленсульфон (ПФСФ) является перспективным полимером для формования фильтрационных мембран, так как он обладает лучшими показателями термической стабильности, прочности и устойчивости к гидролизу среди мембранных материалов на основе полисульфонов. Однако получение мембран фазоинверсионным методом на его основе затруднено ограниченной растворимостью полимера в апротонных растворителях, его гидрофобностью, а также низкой молекулярной массой (ММ) коммерческих марок (48–65 кг/моль). Поэтому в рамках данной работы была поставлена задача синтеза модифицированного ПФСФ с оптимизированной ММ, химической природой концевых групп и различным содержанием кардовых фрагментов фенолфталеина (ФФ), создание ультрафильтрационных (УФ) мембран на их основе и исследование влияния химической структуры полимеров и сополимеров на структуру и свойства полученного материала.

В данном исследовании синтезированы две серии образцов: ПФСФ различной ММ = 13–100 кг/моль и сополимеры ПФСФ с различным содержанием кардовых фрагментов от 10 до 90 мол. %. Изучены механические, реологические, поверхностные свойства полимеров и сополимеров, а также получены асимметричные мембраны различной конфигурации на их основе. На основании изучения реологических свойств ПФСФ для формования половолоконных мембран был выбран высокомолекулярный ПФСФ с ММ = 100 кг/моль. Проницаемость половолоконных мембран на его основе достигала 96 л/(м2∙ч∙атм). В то же время мембраны имели высокие коэффициенты задерживания (99.9 %) модельного красителя Blue Dextran (ММ = 70 кг/моль). Также были получены плоские асимметричные мембраны на основе кардовых сополимеров ПФСФ. Проницаемость таких мембран возрастала по мере увеличения доли ФФ от 17.5 л/(м2∙ч∙атм) (10 % ФФ) до 85.2 л/(м2∙ч∙атм) (90 % ФФ).

Таким образом, в рамках данной работы впервые были синтезированы ПФСФ различной ММ и получены половолоконные ПФСФ мембраны с высокими фильтрационными характеристиками. Также впервые получены плоские УФ мембраны на основе сополимеров ПФСФ с проницаемостью в 1,5–8 раз большей по сравнению с плоскими ПФСФ мембранами за счет введения кардовых фрагментов, обладающие высоким коэффициентом задерживания модельного вещества Blue Dextran более 99.2 %, а также высокими прочностными характеристиками.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (Проект № 22-19-00711)* [*https://rscf.ru/en/project/22-19-00711/*](https://rscf.ru/en/project/22-19-00711/)*.*