

**КРИОГЕЛИ ПОЛИЭТИЛЕНИМИНА КАК СОРБЕНТЫ
ИОНОВ МЕТАЛЛОВ***Малахова И.А.⁽¹⁾, Привар Ю.О.⁽²⁾, Пестов А.В.⁽³⁾, Братская С.Ю.^(1,2)*⁽¹⁾ Дальневосточный федеральный университет
690091, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 8⁽²⁾ Институт химии ДВО РАН
690022, г. Владивосток, пр. 100-летия Владивостока, д. 159⁽³⁾ Институт органического синтеза УрО РАН
620137, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 22

Полиэтиленимин (ПЭИ) известен как один из наиболее эффективных и коммерчески доступных поликатионов, связывающий широкий спектр ионов металлов, что позволяет применять его как в водорастворимой форме в технологиях ультрафильтрации, так и в виде сорбентов, получаемых сшивкой и прививанием к пористым неорганическим материалам, к другим полимерам и бактериальной биомассе. Несмотря на высокую эффективность ПЭИ в водорастворимой форме времязатратность ультрафильтрации и высокие требования к молекулярно-массовым характеристикам полимера определяют низкую конкурентоспособность этого процесса по сравнению с сорбционными технологиями с использованием сшитого ПЭИ. Основным недостатком известных гранулированных сорбционных материалов на основе сшитого ПЭИ являются их низкие кинетические характеристики. Перспективным решением этой проблемы может быть получение высокопористых материалов методом криогелирования, при котором сшивку проводят при отрицательных температурах, а формирующиеся кристаллы льда играют роль порообразующих темплатов.

В данной работе предложены способы получения криогелей ПЭИ, сшитых коммерчески доступными сшивающими агентами - диглицидиловыми эфирами двухатомных спиртов – 1,4-бутандиола, этиленгликоля и полиэтиленгликоля и исследованы их сорбционные свойства в статических и динамических условиях по отношению к ионам переходных металлов. Установлены корреляции между концентрацией раствора ПЭИ, мольным отношением сшивающий агент:ПЭИ, выходом гелевой фракции, максимальной скоростью фильтрации и сорбционной емкостью криогелей. Получены высокопористые монолитные сорбционные материалы с хорошими кинетическими характеристиками и сорбционной емкостью по ионам Cu(II) более 3 ммоль/г. Исследованы возможности регенерации сорбентов на основе ПЭИ, показано, что материалы могут применяться в нескольких циклах сорбции/регенерации с обеспечением очистки вод от ионов Cu(II) и Zn(II) до уровня ниже ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-33-00620 мол_а).