

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыбалкиной Олеси Алексеевны

«Физико-химические аспекты электродиализного извлечения и концентрирования фосфатов из сточных вод», представленной на соискание учёной степени кандидата

химических наук по специальности

1.5.15 Экология (химические науки)

Диссертационная работа Рыбалкиной О.А. посвящена разработке способов извлечения и концентрирования соединений пятивалентного фосфора, являющихся поллютантами, из сточных вод с помощью электродиализа. Актуальность работы обусловлена решением важной экологической проблемы – необходимостью перехода к производству фосфатсодержащих органических соединений замкнутого цикла. Научную новизну имеют выявленные закономерности переноса анионов ортофосфорной кислоты через гомогенные (АМХ, АМХ-Sb, АХ, СJMA-3, Fuji Type-X) и гетерогенные (МА-41, МА-41П) анионообменные мембраны в условиях работы электродиализной ячейки. Установлено, что депротонирование однозарядных анионов ортофосфорной кислоты в фазе мембраны при малых плотностях тока с последующим доннановским исключением протонов в обессоливаемый раствор снижает электроконвекцию и повышает долю молекулярной формы кислоты в примембранной области, способствуя уменьшению выходов по току. Отмечено, что данный эффект был выражен сильнее для гетерогенных мембран, однако гомогенные мембраны были в большей степени подвержены электрохимической деградации. Для повышения эффективности переноса анионов ортофосфорной кислоты рекомендовано подщелачивание обессоливаемого раствора и применение пульсирующего электрического поля. Установлены оптимальные режимы (рН исходного раствора, плотность тока, частота и скважность пульсирующего электрического поля) процесса электродиализного концентрирования анионов ортофосфорной кислоты, что составляет практическую значимость работы. Проведены испытания гомогенных и гетерогенных анионообменных мембран различных производителей в электродиализной установке для обессоливания многокомпонентного модельного раствора сточных вод.

Результаты работы опубликованы в 8 научных статьях в ведущих российских и зарубежных журналах по профилю работы, а также апробированы на международных и всероссийских конференциях. Полученные результаты и выводы работы не вызывают сомнений.

По материалам автореферата диссертации сформулированы следующие вопросы.

1. В автореферате обсуждаются выявленные отличия поведения гомогенных и гетерогенных мембран в условиях электродиализного концентрирования анионов ортофосфорной кислоты. В то же время влиянию способа изготовления, типа матрицы и природы фиксированных групп в ряду гомогенных мембран AMX, AMX-Sb, AX, CJMA-3, Fuji Type-X, а также структурных характеристик в ряду гетерогенных мембран MA-41, MA-41П на закономерности переноса анионов ортофосфорной кислоты уделено меньше внимания.

2. Утверждение о том, что генерация протонов в примембранную область обессоливаемого раствора вследствие депротонирования дигидрофосфат-анионов в фазе мембраны усиливает электрохимическую деградацию мембран, требует пояснений.

По объему, актуальности, уровню научных и практических результатов диссертационная работа Рыбалкиной Олеси Алексеевны «Физико-химические аспекты электродиализного извлечения и концентрирования фосфатов из сточных вод» отвечает требованиям п. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года (в действующей редакции), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.5.15 Экология (химические науки).

Доцент кафедры аналитической химии,  
доктор химических наук

 Паршина Анна Валерьевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», химический факультет

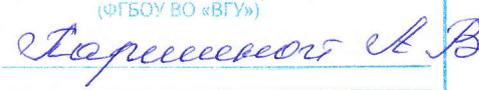
Почтовый адрес: 394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1

Тел.: +7 (473) 220-87-97

E-mail: parshina\_ann@mail.ru

09.12.2022 г.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
подпись	
зверяю	начальник отдела кадров
	должность
	О.И. Зверева 09.12.2022
расшифровка подписи	