

## Отзыв

на автореферат диссертации Гиль Виолетты Валерьевны  
«Влияние природы электролита на электроконвективный перенос ионов в системах, содержащих ионообменные мембраны с гетерогенной и гомогенизированной поверхностями», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия

Диссертационная работа Гиль Виолетты Валерьевны посвящена исследованию явления электроконвекции в системах, содержащих ионообменные мембраны. Явление электроконвекции связано с действием электрической силы на объемный заряд раствора у поверхности мембраны и играет важную роль в электродиализных процессах, поскольку позволяет снизить негативное влияние концентрационной поляризации и увеличить полезный массоперенос. Актуальность данного исследования обусловлена довольно широким спектром приложений электромембранных процессов в современной промышленности.

Основной целью работы является изучение влияния природы электролита на особенности электроконвективного переноса ионов вблизи ионообменных мембран с различными свойствами поверхности. Для достижения указанной цели автором выполнено модифицирование серийно выпускаемой гетерогенной мембраны посредством нанесения на её поверхность тонкой гомогенной плёнки, проведен сравнительный анализ характеристик исследуемых мембран, получены хронопотенциограммы с контролем pH обессоливаемого раствора и вольтамперограммы мембран в трех различных растворах электролитов, исследованы геометрические параметры электроконвективных вихрей с помощью визуализации, а также теоретически изучена структура диффузионного слоя у поверхности мембраны и получены расчетные вольтамперограммы для каждого из исследуемых электролитов с использованием численного моделирования.

Одним из основных результатов работы является вывод о том, что при сравнительно низких плотностях тока (скачках потенциала) доминирующим механизмом электроконвекции является электроосмотическое скольжение, а значение объемной электроконвекции в увеличении массопереноса становится весомым при достаточно большом превышении предельной плотности тока. В работе выявлены характеристики раствора, оказывающие влияние на скорость электроконвективного переноса: интенсивность электроконвекции, развивающейся по механизму электроосмоса, зависит от числа гидратации противоиона, а развитие объемной электроконвекции определяется отношением коэффициентов диффузии противоиона и коиона.

Судя по содержанию автореферата, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, содержит большое количество хорошо описанного экспериментального материала и теоретических оценок, однако по работе имеются вопросы и рекомендации:

1. Почему на теоретических вольтамперограммах, полученных с помощью численного моделирования, не наблюдается разницы в наклоне сверхпредельного участка для различных электролитов, при условии, что различия в ходе кривых для разных электролитов связываются автором с действием объемной электроконвекции?

2. Результаты визуализации электроконвективных вихрей были бы более полными при условии представления данных для случая раствора хлорида натрия.

Приведенные вопросы и рекомендации не влияют на общую высокую оценку работы. Полученные результаты полностью отвечают цели и задачам исследования, опубликованы в ведущих журналах в области электрохимии и мембранных технологий (*Electrochimica Acta*, *Journal of Membrane Science*), а также доложены на профильных конференциях международного и всероссийского уровня.

Считаю, что диссертационная работа Гиль Виолетты Валерьевны соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного

постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в ред. постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Доктор физико-математических наук,  
Ведущий научный сотрудник

Рыжков Илья Игоревич

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН), Обособленное подразделение – Институт вычислительного моделирования СО РАН

Адрес: Академгородок 50 стр. 44

660036 г. Красноярск

Тел. +7 391 2907528, E-mail: [rii@icm.krasn.ru](mailto:rii@icm.krasn.ru)

Подпись Рыжкова И.И. заверяю  
Ученый секретарь ИВМ СО РАН, к.ф.м.н.



Вяткин А.В.

17.12.2018