

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Горобченко Андрея Дмитриевича «Нестационарный перенос анионов ортофосфорной кислоты через анионообменные мембраны при электродиализе», представленную к защите на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Диссертационная работа Горобченко А.Д. посвящена актуальной проблеме мембранной электрохимии, заключающейся в исследовании закономерностей нестационарного переноса анионов ортофосфорной кислоты через анионообменные мембраны в наложенном электрическом поле. Эти закономерности являются ключом к формированию фундаментальных основ совершенствования процесса электродиализа фосфорсодержащих растворов, как одного из этапов комплексной технологии переработки промышленных и сельскохозяйственных сточных вод.

Для решения поставленной задачи Горобченко А.Д. были получены и проанализированы электрохимические характеристики анионообменных мембран в растворах соли ортофосфорной кислоты, а также проведена их теоретическая интерпретация с помощью разработанной математической модели.

В ходе выполнения диссертационного исследования Горобченко А.Д. было установлено, что реакции переноса протона между фосфат-анионами и водой являются причиной двух предельных токов и отрицательного дифференциального сопротивления в фосфатсодержащих электромембранных системах. Дано объяснение длительному достижению стационарного состояния и снижению выхода фосфора по току в процессах электродиализа фосфорсодержащих растворов. Горобченко А.Д. получил также другие фундаментальные и прикладные результаты, важные для теории и практики электромембранных процессов. В частности, представленные в диссертационной работе результаты позволяют рекомендовать в практике электродиализного извлечения фосфора больше внимания уделять развитию нестационарных режимов этого процесса.

Проведенные исследования актуальны и были использованы при выполнении грантов РФФИ (проект № 18-08-00397\_a), РНФ (проект № 21-19-00087) и Минобрнауки РФ (государственные задания № FZEN-2024-0002 и № 075-15-2022-1117).

За время работы по теме диссертации Горобченко А.Д. развил навыки научно-исследовательской работы, проявил способности к решению теоретических и практических задач в области электрохимии мембран. Горобченко А.Д. сформировался как зрелый, квалифицированный исследователь, способный к самостоятельной постановке задач и определению путей и способов их решения; имеет высокую квалификацию в области теоретической и экспериментальной электрохимии, физико-химических методов исследования, владеет современной методологией математического моделирования и проведения эксперимента.

Основные результаты проведенных исследований представлены в 13 работах, из которых 5 – это статьи, опубликованные в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

Считаю, что диссертационная работа «Нестационарный перенос анионов ортофосфорной кислоты через анионообменные мембраны при электродиализе» представляет собой завершенное научное исследование и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а Горобченко А.Д. заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Научный руководитель,  
доктор химических наук, профессор,  
профессор кафедры физической химии  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
университет»



Виктор Васильевич Никоненко

27.09.2024

