

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.101.10 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.03.2017 г. № 4

О присуждении Назыровой Екатерине Викторовне, гражданке РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Селективность и электроосмотическая проницаемость модифицированных перфторированных сульфокатионитовых мембран» по специальности 02.00.05 – электрохимия принята к защите 22.12.2016 г., протокол № 12, диссертационным советом Д 212.101.10 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, приказ о создании диссертационного совета № 352/нк от 19.06.2014 г.

Соискатель Назырова Екатерина Викторовна, 1982 года рождения, в 2007 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по специальности «Химия»; в 2016 году окончила заочную аспирантуру на кафедре физической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет»; на момент защиты работает инженером-химиком в ООО «Глобал-Сервис».

Диссертация выполнена на кафедре физической химии факультета химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Кононенко Наталья Анатольевна, профессор кафедры физической химии факультета химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

Официальные оппоненты:

Васильева Вера Ивановна доктор химических наук, доцент, профессор кафедры аналитической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж,

Сенчихин Иван Николаевич кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории физикохимии коллоидных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, г. Москва

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Филиал акционерного общества «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский физико-химический институт имени Л.Я. Карпова», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией теории физико-химических процессов Ю.К. Товбиным, указала, что по актуальности, научной новизне, практической значимости диссертационная работа соответствует критериям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации, а ее автор Назырова Екатерина Викторовна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 - электрохимия.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, все по теме диссертации. Из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах и 14 тезисов докладов на российских и международных конференциях. Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Назырова Е.В.**, Шкирская С.А., Кононенко Н.А., Демина О.А. Влияние модификации мембраны Нафион 115 гидратированным оксидом кремния на

ее селективность и протонную проводимость // Мембраны и мембранные технологии. – 2016. – Т. 6. № 3. – С. 262–267

2. Демина О.А., Шкирская С.А., Кононенко Н.А., **Назырова Е.В.** Оценка селективности композитных ионообменных мембран с использованием расширенной трехпроводной модели проводимости // Электрохимия. – 2016. – Т. 52, №. 4. – С. 291–298.
3. Шкирская С.А., **Назырова Е.В.**, Кононенко Н.А., Демина О.А. Влияние эффектов гидратации в перфторированных мембранах на их селективность // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2016. – Т. 16. №. 5. – С. 711 – 718.

На диссертацию и автореферат поступили 4 отзыва. Все отзывы положительные, в них отмечена актуальность темы, научная новизна и практическая значимость работы, однако имеются некоторые замечания.

В отзыве заместителя заведующего кафедрой высшей математики по научной работе РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, доктора физико-математических наук, профессора **А.Н. Филиппова** имеется замечание: На стр. 12 (рис.7) зависимость чисел переноса протона от концентрации соляной кислоты для мембраны МФ-4СК, модифицированной нанотрубками галлуазита, функционализированными платиной, в случае расчета с использованием электродиффузионных коэффициентов, оказалась выше такой зависимости для немодифицированной мембраны, в то время как при расчетах по расширенной трехпроводной модели и уравнению Скачарда – ниже. В чем причина такого качественного расхождения результатов? Почему оно отсутствует в случае мембраны, модифицированной полианилином? (рис. 8). Что обозначают символы и кривые на этих рисунках?

В отзыве заведующего отделом политетрафторэтилена и перфторированных ионообменных мембран ОАО «Пластполимер», кандидата химических наук **С.В. Тимофеева** имеется 2 замечания: 1) В автореферате недостаточно четко аргументирован выбор модификаторов: в чем их различие и что можно ожидать от каждого из них для вариации

свойств мембран. В частности не ясна необходимость металлизации галлуазита с Pt и Fe, поскольку это может приводить к экранированию отрицательно заряженных групп на поверхности нанотрубок; 2) На наш взгляд пониманию особенностей гидратации модифицированных мембран могло бы способствовать изучение необменной сорбции электролитов мембранами, особенно при концентрациях электролитов свыше 1 М.

В отзыве доктора технических наук, профессора кафедры Нанотехнологии и Биотехнологии Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева **Дроздова П.Н.** содержится три замечания: 1) Имеется большое количество экспериментальных данных, однако про ошибки, их оценку и определение ничего не говорится; 2) Недостаточное количество объяснений по обозначениям формул рис. 1, а также таблиц; 3) Имеется ряд замечаний об оформлении работы, например в таблице 1 параметры «а» и «α» одинаковы, на стр.14 вместо «рис. 10» стоит «рис.11».

В отзыве доктора технических наук, профессора Энгельсского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина» **Кардаш М.М.** имеется три замечания: 1) Как осуществлялось модифицирование перфторированных мембран; 2) Нет обоснования выбора базовой мембраны МФ-4СК, способов ее получения и природы модификатора (гидратированный оксид кремния, галлуазит и полианилин); 3) Разработка отраслевого Руководящего документа с общим наименованием «Порядок установления истинных чисел переноса ионов в модифицированных мембранах с использованием параметров расширенной трехпроводной модели» могла бы значительно усилить практическую значимость работы».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается международным и всероссийским признанием их вклада в развитие электрохимии и физической химии, что подтверждается большим числом публикаций в ведущих научных изданиях и высоким индексом цитирования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании проведенных

соискателем исследований:

выполнена комплексная оценка селективности перфторированных мембран, модифицированных гидратированным оксидом кремния, галлуазитом и полианилином;

показана возможность расчета истинных чисел переноса ионов в модифицированных мембранах на основании анализа параметров расширенной трехпроводной модели при наличии одной концентрационной зависимости удельной электропроводности;

предложена оценка распределения воды в составе гидратированного комплекса фиксированный ион-противоион в перфторированных мембранах, модифицированных оксидом кремния.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказано сохранение высокой селективности при модифицировании гидратированным оксидом кремния, нанотрубками галлуазита и полианилином; более равномерное распределение воды вблизи сульфогруппы и противоиона в мембране Нафион после введения гидратированного оксида кремния.

применительно к проблематике диссертации результативно использованы известные модельные представления и комплекс физико-химических методов исследования транспортных и структурных характеристик мембран;

получены обменная емкость и влагосодержание перфторированных мембран, модифицированных гидратированным оксидом кремния, галлуазитом и полианилином; концентрационные зависимости чисел переноса противоионов, электроосмотической проницаемости, удельной электропроводности в растворах хлорида натрия и соляной кислоты;

оценены селективность модифицированных мембран по уравнению Скачарда; с использованием электродиффузионных коэффициентов противоионов; на основании анализа параметров расширенной трехпроводной модели и данных контактной эталонной порометрии; распределение воды в

составе гидратированного комплекса фиксированный ион–противоион в модифицированных мембранах в рамках двухфазной модели описания электроосмотических свойств; динамические гидратные характеристики модифицированных мембран на основании экспериментально полученных концентрационных зависимостей электроосмотической проницаемости и влагосодержания.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждаются тем, что:

определено удовлетворительное совпадение истинных чисел переноса, рассчитанных с помощью электродиффузионных коэффициентов противоионов, по уравнению Скачарда и с помощью параметров расширенной трехпроводной модели проводимости ионообменников, что подтверждает применимость любого из этих методов для оценки селективности модифицированных мембран;

показана возможность расчета истинных чисел переноса ионов в модифицированных мембранах на основании параметров трехпроводной модели, найденных только из одной концентрационной зависимости удельной электропроводности, что существенно упрощает процедуру характеристики модифицированной мембраны и оценку ее селективности;

обнаружено более равномерное распределение воды вблизи сульфогруппы и противоиона в мембране Нафийон после введения гидратированного оксида кремния, что позволяет прогнозировать ее эффективное применение в низкотемпературных твердополимерных топливных элементах;

разработан и внедрен комплексный метод оценки селективности мембран и способ оценки их равновесных и динамических гидратных характеристик.

Оценка достоверности результатов исследования выявила следующее:

экспериментальные результаты получены с использованием поверенного научного оборудования, показана воспроизводимость результатов

исследования; использовано сравнение авторских и имеющихся литературных данных по рассматриваемой тематике; установлена удовлетворительная корреляция авторских результатов и результатов, представленных в независимых источниках по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в получении экспериментальных данных по электроосмотической проницаемости, электропроводности, потенциометрическим числам переноса противоионов исходных и модифицированных мембран, обработке массива данных и использовании различных теоретических подходов для оценки селективности, равновесных и динамических гидратных характеристик мембран. Результаты работы могут быть использованы научными организациями и учебными заведениями, работающими в области исследования и применения электромембранных технологий.

На заседании 14.03.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Назыровой Екатерине Викторовне ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета
14.03.2017



В.И. Заболоцкий

С.А. Шкирская