

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. № 5

О присуждении Сарапуловой Веронике Владимировне, гражданке РФ,  
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Влияние органических амфолитов на транспортные и электрохимические характеристики анионообменных мембран в модельных растворах вина» по специальности 02.00.05 – электрохимия принята к защите 22.12.2016 г., протокол №13, 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 Сарапулова Вероника Владимировна 1990 года рождения в 2012 г. окончила факультет химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет». В 2016 г. окончила аспирантуру кафедры физической химии факультета химии и высоких технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет», работает лаборантом кафедры физической химии факультета химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

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 Письменная Наталья Дмитриевна, профессор кафедры физической химии факультета химии и высоких технологий ФГБОУ ВО «Кубанского государственного университета» Министерства образования и науки РФ.

Официальные оппоненты:

**Вольфович Юрий Миронович**, доктор химических наук, главный научный сотрудник лаборатории процессов и химических источников тока ФГБУН Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН (г. Москва)

**Елисеева Татьяна Викторовна**, кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж)

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»** (г. Ростов-на-Дону), в своем положительном заключении, подписанном доктором химических наук, заведующим кафедрой электрохимии химического факультета, Бережной А.Г., указала, что диссертационная работа Сарапуловой В.В. является законченным научным трудом, который вносит заметный вклад в установление взаимосвязи между свойствами амфолитов, транспортными характеристиками ионообменных мембран и явлениями на межфазных границах ионообменная мембрана/раствор, развивающимися в амфолит содержащих системах при протекании электрического тока. По своему объему, актуальности, научной новизне, практической значимости и обоснованности сделанных выводов диссертационная работа соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор



Сарапулова В.В. заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Соискатель имеет 14 опубликованных научных работ, все по теме диссертации, в том числе 4 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях (общим объемом 25 страниц), 10 тезисов докладов на международных и всероссийских конференциях (общим объемом 16 страниц). Все работы опубликованы в неразрывном соавторстве. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Sarapulova V.** Anomalous concentration dependences of specific electrical conductivity of ion-exchange membranes equilibrated with ampholyte-containing solutions / V. Sarapulova, E. Nevakshenova, N. Pismenskaya, V. Nikonenko, G. Pourcelly // *Procedia Engineering*. – 2012. – V.44. – P. 1515-1516.

2. **Sarapulova V.** Unusual concentration dependence of ion-exchange membrane conductivity in ampholyte-containing solutions: Effect of ampholyte nature / V. Sarapulova, E. Nevakshenova, N. Pismenskaya, L. Dammak, V. Nikonenko // *J. Memb. Sci.* – 2015 – V. 479. – P. 28-38.

3. **Сарапулова В.В.** Эволюция электрохимических характеристик мембраны AMX-Sb после контакта ее поверхности с красным вином / В.В. Сарапулова, К.А. Небавская, Е.Е. Невакшенова, А.Э. Козмай, Н.Д. Письменская, К. Ларше, Ф. Систа // *Сорбционные и хроматографические процессы*. – 2016. – Т.16, №5. – С. 853-862.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, все положительные, имеются замечания:

В отзывах д.т.н. **Кардаш М.М.** (Энгельского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»), д.т.н. **Лазарева С.И.** (ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»), к.т.н. **Якубы Ю.Ф.** (ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»), д.х.н., **Нифталиева С.И.** (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»),

профессора Университета Лавалья (Квебек, Канада), доктора философии (Ph. D.) **Михайлина С.А.** критических замечаний нет.

В отзыве к.т.н., **Шишкиной С.В.** (ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет») имеется два замечания: 1) почему обогащение внутреннего раствора АОМ двухзарядными ионами ведет к увеличению электропроводности мембран? 2) Ионы гидроксила, проходя через мембрану АМХ-Sb, могли бы депротонировать вторичные и третичные аминогруппы (стр 16), но они в этой мембране отсутствуют (табл 1).

В отзыве д.ф.-м.н. **Филиппова А.Н.** (ФГБОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина»): 1) Рис.3 который в тексте ошибочно упоминается, как рис.2, следовало бы построить в интервале концентраций до 0,1 М, так как правее этого значения нет экспериментальных данных. При этом в тексте автореферата не объясняется, почему в случае сильно разбавленных растворов экспериментальные значения удельной электропроводности мембран АМХ (КНТ) оказывается существенно выше рассчитанных по предложенной модели; 2) На рис 8. все сплошные линии (если они теоретические) должны выходить из начала координат. Между тем, судя по рис. это не так; 3) Из текста не ясно, что собой представляют пунктирные линии на рис 12. Это расчет по модели (11) - (13) или нечто другое?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью в области электромембранных процессов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработано** теоретическое обоснование и получены прямые экспериментальные доказательства увеличения на 3 и более единиц рН внутреннего раствора анионообменных мембран за счет эффекта доннановского исключения из него протонов. Показано, что результатом этого



сдвига является рост вклада в перенос заряда двухзарядных анионов в гелевой фазе мембраны с разбавлением внешнего раствора.

**предложен** метод визуальной индикации рН внутреннего раствора ионообменных материалов, основанный на использовании в качестве индикатора смеси антоцианов;

**доказано** увеличение эффективных диаметров пор после длительного контакта мембран с сильно гидратированными амфолитами.

**введены** представления о характере взаимодействий амфолитов и их ассоциатов с другими компонентами вина с гелевой фазой и поверхностью исследуемых образцов и о влиянии этих взаимодействий на транспортные и электрохимические характеристики ионообменных смол и мембран;

*Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:*

**доказана** высокая степень влияния доннановского исключения протонов из фазы мембраны на сорбционные и транспортные характеристики анионообменных мембран в амфолит содержащих растворах;

**применительно к проблематике диссертации результативно использованы** модельные представления (микрогетерогенная модель мембраны, конвективно-диффузионная модель электродиализа, модель импеданса Геришера монополярных мембран, модель нестабильной электроконвекции и др.), комплекс физико-химических методов исследования поверхности, транспортных и электрохимических характеристик мембран (атомно-силовая и оптическая микроскопия, НПВО-ИК и импедансная спектроскопия, спектрофотометрия, вольтамперометрия, эталонная контактная порометрия и др.);

**раскрыты** основные причины резкого снижения электропроводности и диффузионной проницаемости мембран при их контакте с вином, связанные с формированием внутри пор пространственных коллоидных систем, вступающих в электростатические взаимодействия с фиксированными группами мембран;

**показано**, что адсорбция компонентов вина на поверхности мембран приводит к экранированию части фиксированных групп, росту параметров ее шероховатости, увеличению степени гидрофильности, увеличению почти на 2 порядка эффективной емкости межфазной границы мембрана/раствор;

**установлено**, что изменения характеристик поверхности и островной характер распределения на ней компонентов вина приводят к усилению электроконвекции в интенсивных токовых режимах и к ослаблению генерации  $H^+$ ,  $OH^-$  ионов на границе мембрана/раствор, усиливающейся при более длительном нахождении мембран в амфолит содержащих жидких средах вследствие биообрастания.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

фундаментальные результаты работы **внедрены** в лекционный курс и лабораторный практикум по дисциплине «Мембранные технологии в решении экологических проблем», направление подготовки 04.04.01, магистерская программа «Электрохимия»;

**определен** более простой и экологически целесообразный способ регенерации анионообменных мембран после контакта с вином, основанный на разрушении коллоидных структур.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**представленные экспериментальные результаты** получены на сертифицированном научном оборудовании; работа выполнена на современном научном и методическом уровне с использованием взаимодополняющих физико-химических методов;

**теория** построена с использованием апробированных модельных представлений и согласуется с результатами, опубликованными в научной литературе;

**идеи базируются** на обобщении литературных данных и значительном практическом опыте организации, на базе которой выполнена диссертационная работа;



установлено согласие результатов автора, полученных независимыми методами, а также, в частных случаях, с данными, представленными в научной литературе по изучаемой тематике;

использованы российские (РИНЦ) и международные (Scopus) информационно-аналитические базы хранения научной информации, а также лицензированные программные продукты и методы обработки результатов исследований.

**Личный вклад соискателя** состоит в подготовке образцов исследуемых ионообменных смол и мембран, получении экспериментальных данных, обработке и анализе полученных результатов, проведении расчетов с использованием предложенной модели. Формулирование выводов и положений, выносимых на защиту, а также подготовка публикаций по выполненной работе осуществлено совместно с научным руководителем. 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 Сарапуловой В.В. 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