

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 1.4.06.09 ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от « 17 » июня 2024 г. № 7

о присуждении Аль-Саммаррайи Иман Шакир Авад, гражданство Ирака, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Preparation of new types of flat ultrafiltration membranes based on polyvinyl chloride and its modified structures / Получение новых видов плоских ультрафильтрационных мембран на основе поливинилхлорида и его модифицированных структур» по специальностям 2.6.10. Технология органических веществ и 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.4.06.09 «13» мая 2024 г. протокол № 5.

Соискатель, Аль-Саммаррайи Иман Шакир Авад, 1979 года рождения, в 2013 году окончила магистратуру Технологического университета (г. Багдад, Ирак) в области химического машиностроения / переработки нефти и нефтехимических комплексов;

в 2023 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению 18.06.01 Химическая технология (Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ); с 10.01.2024 г. прикреплена к ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» для сдачи кандидатского экзамена по специальности 2.6.10. Технология органических веществ;

работает в должности инженера-исследователя в научной лаборатории перспективных исследований в области нефтехимии, химической технологии и биотехнологии Химико-технологического института ФГАОУ ВО

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедрах «Химическая технология топлива и промышленной экологии», «Органическая и биомолекулярная химия» и в лаборатории перспективных материалов, зеленых методов и биотехнологий Научно-образовательного и инновационного центра химико-фармацевтических технологий Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научные руководители: доктор технических наук, доцент, **Сабирова Тамара Михайловна**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии, профессор;

доктор химических наук, профессор РАН, **Зырянов Григорий Васильевич**, ФГБУН Институт органического синтеза Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория координационных соединений, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Бурындин Виктор Гаврилович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров, профессор;

Сидоров Олег Федорович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, АО «Восточный научно-исследовательский углехимический институт», г. Екатеринбург, лаборатория технологии новых процессов, заведующий лабораторией;

Слободинюк Алексей Игоревич, кандидат технических наук, «Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук» – филиал ФГБУН федерального исследовательского центра

Уральского отделения Российской академии наук, г. Пермь, лаборатория полимерных материалов, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе, по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них 4 статьи, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, включая 3 статьи в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 7.395 п.л., авторский вклад – 1.545 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. **Awad, Eman Sh.** Membrane techniques for removal of detergents and petroleum products from carwash effluents: a review. / Eman Sh. Awad, M. Siraj Abdulla, T. M. Sabirova., Qusay F. Alsalhy // *Chimica Techno Acta.* – 2023. – Vol. 10(1). – № 20231010, (0.75 п.л./0.19 п.л.) (*Scopus*).

2. **Awad, Eman Sh.** Mini-Review of Enhancing Ultrafiltration Membranes (UF) for Wastewater Treatment: Performance and Stability / Eman Sh. Awad, Tamara M. Sabirova., Natalia A. Tretyakova, Qusay F. Alsalhy // *ChemEngineering.* – 2021. – №5. – P. 34. (1.69 п.л./0.28 п.л.) (*Scopus*).

3. Sadiq, J. Comparative study of embedded functionalized MWCNTs and GO in Ultrafiltration (UF) PVC membrane: interaction mechanisms and performance / **E. Sh. Awad**, K. M. Shabeeb, B. I. Khalil, S. M. Al-Jubouri, T.M. Sabirova // *International Journal of Environmental Analytical Chemistry.* – 2020. – P.415–436. (1.44 п.л./0.14 п.л.) (*Scopus*).

4. Аль-Итхави, В.К.А. Механосинтез полимерных α-аминофосфонатов / В.К.А. Аль-Итхави, **И.Ш.А. Аль-Саммаррайи**, Д.С. Копчук, И.С. Ковалев, А.П. Криночкин, С.С. Рыбакова, И.Л. Никонов, Г.В. Зырянов, Т.А. Поспелова, А.И. Матерн // *Вестник ЮУрГУ, Серия «Химия».* – 2024. – Т. 16. – № 2. – С. 115–120 (0.375 п.л./0.125 п.л.).

На автореферат и диссертацию поступили отзывы:

1. **Бояндина Анатолия Николаевича**, кандидата биологических наук, научного сотрудника обособленного подразделения Институт биофизики Сибирского отделения Российской академии наук ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». Содержит замечания по выбору тиофенольных производных для изготовления мембран; изначальному выбору концентрации ПВХ 14, 15, 16%; наличию ошибок, затрудняющих понимание.

2. **Рытниковой Людмилы Яковлевны**, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника, ученого секретаря – заведующего научно-организационным отделом АО «Восточный научно-исследовательский углехимический институт», г. Екатеринбург. Содержит вопросы, касающиеся выбора химических соединений для модификации ПВХ; способов модификации, выявленных в литературном поиске; перспектив дальнейшего использования композитных мембран; способа регенерации и утилизации отработанных мембран.

3. **Белоконовой Надежды Алексеевны**, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой общей химии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург. Содержит вопросы и замечания, касающиеся возможной значимости результатов исследования в качестве охраноспособных решений; предназначения лекарственных средств для модификации ПВХ; отсутствия информации о сроке службы полученных мембран и их преимущества для промышленного производства; возможности получения мембран другого вида; конверсии мембран как одного из показателей их работы.

4. **Горбуновой Марины Николаевны**, доктора химических наук, старшего научного сотрудника лаборатории биологически активных соединений Института технической химии Уральского отделения Российской академии наук – филиала ФГБУН Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.

Содержит вопросы, связанные с невозможностью функционализации ПВХ фрагментами О-нуклеофилов и предполагаемым патентованием.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и исследованиями в области химии полимеров и химической технологии, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение научной задачи по разработке методов постполимеризационной модификации ПВХ для последующего получения на их основе ультрафильтрационных плоских мембран для очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты, имеющей значение для развития химических технологий.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- получены и исследованы в условиях механосинтеза известные и новые производные ПВХ, полученные пост-полимерной функционализацией фрагментами *N*- и *S*-нуклеофилов; осуществлен обоснованный выбор из их числа полимеров, пригодных для изготовления УФ мембран (ПВХ-ОТФ, ПВХ-БТФ и ПВХ-ТФ);

- получены и исследованы с использованием фазово-инверсионного способа новые виды ПВХ и композитных мембран, полученных из отливочных растворов следующего состава:

- ПВХ 14, 15, 16 % (масс.) в ДМАА (3 вида мембран);

- ПВХ 14 % (масс.) в смеси двух растворителей NMP и ТГФ, а также 4 % (масс.) полимерных добавок в виде ПВХ-ОТФ, ПВХ-БТФ ПВХ -ТФ (3 вида мембран);
- ПВХ 14 % (масс.) в ДМАА и модифицирующая добавка НЧ SiO₂-ДСН в количестве, % (масс.): 0.05, 0.1, 0.15, 0,2 и 0.25 (5 видов мембран);
- установлено, что все образцы ПВХ и композитных материалов применимы для пористых ультрафильтрационных мембран, отличающихся в большей степени друг от друга толщиной (в пределах 83–178 мкм), размером пор (в пределах 23–45 нм) и в меньшей степени – пористостью (в пределах 64–81 %);
- установлено, что модификация структуры ПВХ добавками ПВХ-ОТФ, ПВХ-БТФ и ПВХ-ТФ способствовала, по сравнению с мембраной ПВХ 14 и другими, уплотнению их структуры, снижению пористости и размера пор. Поэтому было закономерным некоторое повышение степени очистки СВ автомойки от взвешенных веществ по сравнению с другими мембранами;
- доказано, что модификация структуры ПВХ мембран наночастицами диоксида кремния (НЧ SiO₂-ДСН) привела к повышению гидрофильности их поверхности, что привело к двукратному увеличению их проницаемости для ДИ воды, но малозначительно сказалась на проницаемости для СВ автомойки;
- выявлены закономерности, исходя из морфологических и топологических характеристик мембран, полученных с помощью СЭМ, АСМ и FTIR, позволяющие дать оценку эффективности и производительности изготовленных мембран в зависимости от концентрации в отливочном растворе ПВХ, НЧ SiO₂-ДСН и добавок модифицированных производных ПВХ (ПВХ-ОТФ, ПВХ-БТФ и ПВХ-ТФ);
- впервые получены механосинтезом производные ПВХ, включающие фрагменты следующих известных химических веществ: а) азолов; б) противодиабетического препарата АВ-19 (диэтилового эфира 4-оксо-1,4-дигидропиразоло[5,1-с]-1,2,4-триазин-3,8-дикарбоновой кислоты);

- в) противовирусного препарата Триазид (5-метил-6-нитро-7-оксо-триазоло[1,5-*a*]пиримидинида); г) α -аминофосфонатов и д) триазатриптицена, которые могут являться объектами для продолжения исследований и поиску их применимости. Из них ПМ полимеры б) и в) представляют интерес для изучения их свойств и применения в качестве возможных полимерных лекарств.

Результаты исследования, связанного с разработкой новых видов плоских УФ-мембран для очистки сточных вод автомоек от нефтепродуктов, полученных из доступного сырья – ПВХ, представляют значительный интерес для дальнейшей разработки практически-значимых материалов, используемых в том числе в качестве полимерных лекарств и материалов для супрамолекулярной экстракции катионов металлов. Материалы, полученные в результате исследования, на основе модифицированного ПВХ, также могут быть использованы для создания УФ-мембран.

На заседании 17 июня 2024 г. диссертационный совет УрФУ 1.4.06.09 принял решение присудить Аль-Саммаррайи Иман Шакир Авад учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.4.06.09 в количестве 27 человек, в том числе 7 докторов наук по специальности 2.6.10. и 3 доктора наук по специальности 2.6.12., участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 3 человека), проголосовали: за – 21, против – 3, недействительных бюллетеней – 3.

Председатель

диссертационного совета

УрФУ 1.4.06.09

Ученый секретарь

диссертационного совета

УрФУ 1.4.06.09

17 июня 2024 г.



Русинов Владимир Леонидович

Поспелова Татьяна Александровна