

«Утверждаю»

Проректор по научной работе
и инновациям

ФГБОУ ВО «КНИТУ», д.т.н.,
Ильмутдинов И.М.



«17» 01 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
по диссертации Алексеевой Марины Юрьевны
на соискание учёной степени кандидата технических наук

Диссертация «Повышение экологической безопасности нефтедобывающих предприятий за счет очистки пластовых вод коронообработанными полисульфонамидными мембранами» выполнена на кафедре «Инженерная экология» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»).

Алексеева Марина Юрьевна в 2014 году окончила обучение на кафедре «Инженерная экология» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», в том же году поступила в очную аспирантуру на кафедру «Инженерная экология» КНИТУ.

В 2018 г. Марина Юрьевна окончила аспирантуру в ФГБОУ ВО «КНИТУ» по направлению «19.06.01 Промышленная экология и биотехнология». И получила диплом с присуждением квалификации «Исследователь. Преподаватель –исследователь».

Научный руководитель – профессор кафедры «Инженерная экология» ФГБОУ ВО «КНИТУ», доктор технических наук Шайхиев Ильдар Гильманович.

Актуальность работы. Нефть и нефтепродукты (НП) пагубно воздействуют на все без исключения звенья биологической цепочки, изменяют химические и физические свойства почвы, атмосферы и водной среды. Особую сложность представляют водонефтяные эмульсии (ВНЭ), которые в большом количестве образуются на нефтепромысле в виде пластовых вод, а эмульгированные НП формируются в качестве отходов отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Для разделения или разложения названных эмульсий применяются различные методы: физико-химические (коагуляция, флокуляция, деэмульгирование, адсорбция, флотация), химические (окисление озоном, хлором), механические, термические, биологические. Однако, данные методы, в большинстве случаев не удовлетворяют требованиям по обеспечению степени очистки до нормативов, что в конечном итоге вызывает загрязнение водных объектов. Для решения данной проблемы, целесообразно применить мембранный метод, основанный на разделении веществ через полупроницаемую мембрану, который имеет ряд неоспоримых достоинств: барьер для загрязнений; экономию площади; высокое качество очищенной воды, минимальное количество реагентов или их отсутствие. Данное обстоятельство подтверждается справочником наилучших доступных технологий ИТС 8-2022.

Однако, при использовании мембранной очистки от загрязняющих веществ с течением времени, снижаются основные характеристики процесса из-за явления концентрационной поляризации. С целью повышения производительности и эффективности отделения НП от водной среды, мембраны подвергают модификации, как обработкой различными химическими реагентами, так и физическим воздействием.

Анализ литературных источников показал, что улучшение эксплуатационных свойств полимерных мембран достигается обработкой коронным разрядом (КР). В этой связи, исследование очистки водных сред от нефти и НП мембранами и изучение влияния КР на технологические параметры процесса является актуальной задачей, так как позволяют обеспечить экологическую безопасность водных объектов и предотвратить попадание нефти и НП в окружающую природную среду.

Научная новизна. Получены новые данные обработки ПСА мембран в поле униполярного КР с варьированием параметров процесса. Определены параметры коронной обработки мембран, при которых достигается максимальная эффективность очистки модельной ВМЭ на основе индустриального масла марки «И-20А» и ВНЭ на основе нефтей карбонового и девонского отложений Тумутукского месторождения (Республика Татарстан), способствующая к повышению экологической безопасности процессов добычи нефти.

Проведено исследование внутренней и поверхностной структуры коронообработанных ПСА мембран инструментальными методами. Показано, что обработка ПСА мембран КР способствует увеличению шероховатости, гидрофильности и уменьшению краевого угла смачивания, что способствует повышению эффективности процесса мембранной очистки.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведена очистка пластовой воды в виде ВНЭ, образующейся в результате производственной деятельности ООО «ТатНефтеСервис» методом ультрафильтрации с последующей доочисткой методом обратного осмоса, что приводит к снижению концентрации НП с 534 мг/дм³ до <0,05 мг/дм³.

Предложена усовершенствованная принципиальная технологическая схема очистки пластовой воды с помощью мембранных технологий с последующей утилизацией концентратов нефти и НП.

Оценен ожидаемый ущерб, получаемый при отсутствии разработанного способа мембранной очистки

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач работы, аналитическом обзоре методов очистки от нефти и НП, проведении экспериментов и обсуждении полученных результатов исследований, а также написании публикаций по теме диссертации, участии в работе конференций.

Степень достоверности результатов работы обеспечивается в результате применения современного оборудования и средств измерений, стандартных методик согласно ГОСТ; анализа точности измерений.

Оценка выполненной соискателем работы. Диссертационная работа полностью соответствует заявленной тематике. Работа составлена грамотно и логично, по результатам исследований сформулированы выводы.

Ценность научной работы соискателя ученой степени состоит в проведении исследования по актуальной теме.

Соответствие диссертации требованиям, установленным п.14 «Положения о присуждении ученых степеней. В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных Алексеевой М.Ю. в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Научная специальность и отрасль науки, которой соответствует диссертация. Проведённое исследование соответствует паспорту специальности: 2.10.2 – Экологическая безопасность, а именно направления исследований:

- Разработка и совершенствование методов, технологий и средств снижения негативного воздействия антропогенной хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени. По результатам диссертационного исследования опубликовано 23 научных работ, из них – 3 в международной базе цитирования «Scopus», 5 – в рецензируемых журналах из перечня ВАК Минобрнауки РФ и Chemical Abstracts, в т.ч. 2 статьи в журналах по специальности 2.10.2 и 12 – в материалах конференций различного уровня.

Статьи, опубликованные в журналах из библиографической базы SCOPUS:

1. Alekseeva M.Yu. Enhancement of separation of water-oil emulsion using unipolar corona-treated polysulfonamide membranes / M.Yu. Alekseeva, V.O. Dryakhlov, M.F. Galikhanov, I.R. Nizameev, I.G. Shaikhiev // *Petroleum Chemistry*. – 2018. – Vol. 58, №.2. – P. 152-156.

2. Алексеева М.Ю. Интенсификация разделения водомасляной эмульсии с использованием полисульфонамидных мембран, обработанных униполярным коронным разрядом / М.Ю. Алексеева, В.О. Дряхлов, И.Г. Шайхиев, М.Ф. Галиханов, И.Р. Низамеев // *Мембраны и мембранные технологии*. – 2018, № 1. – С. 59-65.

3. Alekseeva M.Yu. Effect of unipolar corona discharge parameters on the surface characteristics of polysulfonamide membranes and their separation efficiency for water-in-oil emulsions / M.Yu. Alekseeva, V.O. Dryakhlov, I.G. Shaikhiev, M.F. Galikhanov, I.R. Nizameev // *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. – 2020. – Vol.56, No.2. – P. 222-227.

Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ и Chemical Abstracts:

4. Алексеева М.Ю. Интенсификация разделения водомасляных эмульсий полисульфонамидными мембранами, обработанными в поле униполярного коронного разряда / М.Ю. Алексеева, И.Г. Шайхиев, Г.Ш. Сафина, В.О. Дряхлов и др. // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2015. – Т. 18, № 17. – С. 217-220

5. Алексеева М.Ю. Влияние параметров униполярного коронного разряда на селективность и производительность разделения водомасляной эмульсии полисульфонамидными мембранами / М.Ю. Алексеева, И.Г. Шайхиев, Г.Ш. Сафина, В.О. Дряхлов, А.А. Гужова // *Вестник технологического университета*. – 2016. – Т. 19, № 5. – С. 89-92.

6. Алексеева М.Ю. Влияние дозировок деэмульгатора марки "РЭНТ" и параметров обработки полисульфонамидных мембран коронным разрядом на

эффективность разделения водонефтяной эмульсии / М.Ю. Алексеева, В.О. Дряхлов, И.Г. Шайхиев, Д.Д. Фазуллин, С.В. Свергузова // Вестник технологического университета. – 2018. - Т. 21, № 11. - С. 35-40.

7. Алексеева М.Ю. Разделение водомасляных эмульсий полисульфонамидными мембранами, обработанными плазмой тлеющего и коронного разрядов / М.Ю. Алексеева, И.Г. Шайхиев, В.О. Дряхлов, З.Т. Санатуллова // Нефтегазовое дело. – 2024, - №3. - С. 6-30.

8. Алексеева М.Ю. Разделение эмульсий масла и нефти полисульфонамидными мембранами, обработанными плазмой коронного разряда / М.Ю. Алексеева, И.Г. Шайхиев, В.О. Дряхлов, З.Т. Санатуллова, А.С. Зиганшина, М.Ф. Галиханов // Нефтегазовое дело. – 2024, - №4. - С. 37-54.

Диссертация «Повышение экологической безопасности нефтедобывающих предприятий за счет очистки пластовых вод коронообработанными полисульфонамидными мембранами» Алексеевой Марины Юрьевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 2.10.2 – Экологическая безопасность.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры Инженерной экологии ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Присутствовали на заседании – 18 чел. Результаты голосования: «за» – 18 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет. Заключение принято единогласно, протокол № 13 от 18.12.2025 г.

Председатель заседания,
к.т.н., доцент кафедры
Инженерной экологии

Дряхлов Владислав
Олегович

Секретарь заседания,
к.х.н., доцент кафедры
Инженерной экологии

Мадякина Альмира
Мустакимовна

Подпись:
уважаемая,
Начальник отдела
кадрового делопроизводства
ФГБОУ ВО «КНИТУ»
 И.А. Храмова
«28» 01 2026 г.