

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.008.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24 января 2020 г. № 3

О присуждении Минаеву Николаю Дмитриевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Оценка состояния загрязненных нефтью и нефтепродуктами поверхностных вод и донных отложений водных объектов на территории Самотлорского месторождения» по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» принята к защите 07 ноября 2019 г., протокол № 10, диссертационным советом Д 003.008.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), 656038, г. Барнаул, ул. Молодёжная, д.1, Приказ № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Минаев Николай Дмитриевич, 1993 года рождения, в 2015 году закончил ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» по специальности «Геология нефти и газа». В 2018 году закончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» по специальности «Геоэкология». Работает в должности преподавателя Института нефти и газа ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет».

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» на кафедре экологии и природопользования Института природопользования.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Нехорошева Александра Викторовна, главный научный сотрудник, проректор по научно-ис-

следовательской работе БУ ВО «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», профессор кафедры химии Института природопользования ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Серебренникова Ольга Викторовна, доктор химических наук, профессор, заведующая лабораторией природных превращений нефти, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук (ИХН СО РАН),

Страховенко Вера Дмитриевна, доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН), г. Новосибирск, в своём положительном отзыве, подписанном Лепокуровой Олесей Евгеньевной, д.г.-м.н., заведующей лабораторией гидрогеохимии и геоэкологии, Ивановой Ириной Сергеевной, к.г.-м.н., старшим научным сотрудником лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии, Колубаевой Юлией Викторовной, к.г.-м.н., научным сотрудником лаборатории гидрогеохимии и геоэкологии, Корнеевым Дмитрием Сергеевичем, к.х.н., научным сотрудником лаборатории физико-химических исследований керн и пластовых флюидов и утвержденном директором ИНГГ СО РАН, д.т.н., проф. Ельцовым Игорем Николаевичем, указала, что проводимые исследования вносят несомненный вклад в экологическую гидрохимию районов добычи нефти и газа; и практическая, и теоретическая значимости не вызывают сомнений.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 6,5 п.л. (доля автора не менее 58 %), в том числе 5 статей в научных

журналах, включенных в перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК. Имеется в соавторстве 1 патент на изобретение.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Минаев, Н. Д.** Оценка состояния донных отложений озёр на современном этапе и ретроспектива вопроса / Н. Д. Минаев, А. В. Нехорошева, О. С. Кузьменко, С. В. Нехорошев, М. Г. Кульков // Экологические системы и приборы. – 2016. – № 5. – С. 34-40.

2. Нехорошева, А. В. Схема аналитического контроля нефтяных и биогенных углеводородов в донных отложениях с использованием метода газовой хроматографии-масс-спектрометрии / А. В. Нехорошева, **Н. Д. Минаев**, С. В. Нехорошев // Химия в интересах устойчивого развития. – 2017. – Т.25. – № 5. – С. 533-539.

3. **Минаев, Н. Д.** К вопросу о периодизации истории изучения донных отложений озёр России / Н. Д. Минаев // Разведка и охрана недр. – 2018. – № 3. – С. 59-66.

4. **Минаев, Н. Д.** Особенности методического подхода и перспективы идентификации нефтяного загрязнения донных отложений водных экосистем / Н. Д. Минаев, А. В. Нехорошева, С. В. Нехорошев // Экологические системы и приборы. – 2018. – № 6. – С. 17-27.

5. Нехорошев, С. В. Изучение процесса самоорганизации нефтяной системы на поверхности твёрдого тела в неравновесных условиях действия паров н-гексана / С. В. Нехорошев, Ю. В. Коржов, С. А. Орлов, А. В. Нехорошева, О. С. Кузьменко, **Н. Д. Минаев** // Мир нефтепродуктов. – 2018. – № 8. – С. 25-32.

6. Способ стимулирования добычи высоковязкой или остаточной нефти : патент 2693208 С2 Российская федерация : МПК E21B 43/16 (2006.01), C09K 8/94 (2006/01) / Коржов Ю. В., Орлов С. А., Углев В. В., Нехорошев С. В., Кульков М. Г., Кузьменко О. С., Козлов И. В., **Минаев Н. Д.**, Кузина М. Я. ; заяви-

тель и патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский государственный университет». – № 2017143090 ; Заявл. 08.12.2017. Оpubл. 01.07.2019.– 16 с.

На диссертацию и автореферат поступили 16 отзывов, все отзывы положительные. В отзыве *Дмитриевой В.А.*, д.г.н., доцента, профессора кафедры природопользования факультета географии, геоэкологии и туризма ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» в качестве замечаний отмечено, что в автореферате не нашли своего отражения сведения об атмосферных осадках – источнике питания озёр и разбавления концентраций поступающих загрязняющих веществ; название главы 3 «Результаты и обсуждение» слишком лаконично и не раскрывает содержания ожидаемых результатов. В отзыве *Луговского А.М.*, д.г.н., профессора кафедры экономической и социальной географии географо-экологического факультета ГОУ ВО Московской области «Московский государственный областной университет» в качестве замечаний отмечено, что интересным направлением в сочетании с техническим было бы использование биологического мониторинга и биологических методов очистки растениями-аккумуляторами, а также с использованием микроорганизмов, а также рассмотрение вопроса о механизме сбора нефтеподобного вещества с поверхности водоёма, например, веществами-коагуляторами или адсорбентами. В отзыве *Соколова С.Н.*, д.г.н., доцента, профессора кафедры географии и *Коркина С.Е.*, к.г.н., доцента, г.н.с. НИЛ «Геоэкологические исследования» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет» отмечено, что необходимо пояснить данные таблицы на стр. 16 автореферата, для объектов К1289 и К2099 отсутствуют данные по слоям 0,25-0,50, 0,50-0,75, 1,00-1,25. В отзыве *Мазловой Е.А.*, д.т.н., профессора кафедры промышленной экологии ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина» рекомендуется продолжить исследования влияния технологии очистки отложений с введением в водный объект лёгких углеводородов, также необходимо продолжить оценку экологической безопасности

метода с использованием общепринятых методов биоиндикации перед практическим использованием разработанной установки. В отзыве *Блиновской Я.Ю.*, д.т.н., доцента, профессора кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды Инженерной школы ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» приведены вопросы: 1) чем обусловлен выбор именно представленных «металлических маркеров» – никеля и ванадия, использованных автором для оценки техногенного загрязнения донных отложений? 2) могут ли предложенные автором алгоритмы гидрохимического мониторинга техногенного нефтяного загрязнения донных отложений быть использованы для аналогичных по природно-климатическим условиям районов? 3) насколько эффективны с эколого-экономической точки зрения методы рекультивации нефтезагрязнённых озёр? В отзыве *Решняка В.И.*, д.т.н., профессора, зав. кафедрой химии и экологии ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова» отмечено несколько замечаний: 1) судя по тексту реферата, первая глава называется «Литературный обзор», что является не очень удачным. Правильно было бы назвать эту главу «Анализ проблемы загрязнения поверхностных водоёмов углеводородами техногенного происхождения»; 2) в диссертационном исследовании является не актуальным описание последовательности действий при работе с предлагаемым устройством, которое приведено на стр. 16 автореферата. Инструкция по эксплуатации устройства не должна быть фрагментом диссертации; 3) некоторые выводы содержат информацию, которую, как правило, в выводах не приводят. Например, вывод 3 можно было бы закончить словами «... в водных объектах с торфяными донными отложениями» (первое предложение). В отзыве *Пластинина А.Е.*, д.т.н., доцента, профессора кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности, начальника учебно-тренажёрного центра экологической безопасности и мониторинга ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» отмечено, что после получения зависимостей содержания никеля и ванадия от общей концентрации нефти для верхнего слоя донных отложений автор устанавливает их адекватность на основе коэффициентов детерминации и не

проводит сравнение наблюдаемых и предсказанных значений. В отзыве *Мурыгиной В.П.*, к.б.н., с.н.с. кафедры химической энзимологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» отмечено, что внесение углеводородной составляющей в водно-воздушную струю на дне озера может привести к дополнительному загрязнению воды углеводородами, и такая добавка снизит технологичность разработанной установки. *Жогло В.Г.*, д.г.-м.н., доцент, зав. лаб. гидрогеологии и гидроэкологии Института природопользования Национальной академии наук Беларуси указывает на то, что рекомендации по рекультивации и предложенный метод очистки донных отложений следовало изложить в виде отдельной главы. *Хомич В.С.*, д.г.н., доцент, заместитель директора по научной работе Института природопользования Национальной академии наук Беларуси задает вопрос, как расценивать высокие значения установленных диссертантом фоновых концентраций нефтепродуктов в донных отложениях озёр: как чисто природный фон или природно-техногенный региональный, формирующийся, в том числе под влиянием разработки месторождений. *Воробьев Д.С.*, д.б.н., доцент, директор Института биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства и *Франк Ю.А.*, к.б.н., доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» делают следующие замечания: 1) в чем заключается новизна в использовании V и Ni в качестве маркеров? 2) как проверять выборки на подчинение закону нормального распределения, и почему был использован статистический аппарат именно параметрических критериев Фишера и Стьюдента? 3) почему рангов 20? 4) патент РФ № 2693208 не относится к диссертационному исследованию; 5) указанные автором соединения, которые будут использованы при очистке донных отложений, оказывают прямое токсичное действие на водные биологические ресурсы. В отзыве к.г.-м.н., доцента *Максимович Н.Г.*, зам. директора по научной работе Естественнонаучного института, Заслуженного эколога РФ и к.т.н. *Мещеряковой О.Ю.*, с.н.с. Естественнонаучного института ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский

университет» отмечается, что автор недостаточно четко сформулировал защищаемые положения, которые практически полностью повторяют выводы. В отзывах *Розенберга Г.С.*, д.б.н., чл.-корр. РАН, Заслуженного деятеля науки РФ, г.н.с. Института экологии Волжского бассейна РАН, *Кима А.Н.*, д.т.н., профессора, профессора-консультанта кафедры водопользования и экологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», *Пиковского Ю.И.*, д.г.н., с.н.с./доцента, в.н.с. географического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», *Гайрабекова У.Т.*, к.б.н., зав. кафедрой экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается широкой известностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций, соответствующих теме диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана схема гидрохимического мониторинга техногенного нефтяного загрязнения донных отложений в водных объектах с торфяными донными отложениями;

предложено использовать в качестве маркеров техногенного углеводородного загрязнения озёр с торфяными донными отложениями ванадий и никель, а также соотношения их концентраций (V/Ni) в качестве эффективных показателей для оценки уровней нефтяного загрязнения донных отложений с концентрациями ниже 10 000 мг/кг;

доказано, что процесс избирательного растворения в циклогексане сопровождается соосаждением высокомолекулярных соединений нефти и увеличением подвижности капель нефтяного загрязнения, а снижение полярности образующейся фазы вследствие выпадения в осадок смолисто-асфальтеновых веществ приводит к увеличению адгезии к поверхности капель извлекающих агентов рекультивации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны ориентировочный фоновый диапазон содержания нефтепродуктов для озёр с торфяными донными отложениями – от 0,6 до 4,7 г/кг, а также его возможность для использования в целях гидрохимического мониторинга исходного состояния водных объектов при определении типа углеводородов, оценки уровня техногенного углеводородного загрязнения, особенностей состава и глубины проникновения;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы современные методы анализа нефтепродуктов (ИК-спектрометрия, газовая хроматография-масс-спектрометрия, атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой) и методики пробоотбора;

изложены результаты количественной оценки техногенного воздействия на донные отложения поверхностных водных объектов по степени их загрязнения нефтью и нефтепродуктами, данные по химическому составу природных вод для озёр территории ХМАО-Югры;

раскрыты особенности углеводородного состава органических донных отложений нефтезагрязнённых озёр и аналогичных по типу озёр, пространственные закономерности изменения концентрации данных веществ и основные источники их поступления;

изучены репрезентативные водные объекты с торфяными донными отложениями, оценен вклад специфических нефтяных компонентов, не свойственных водным экосистемам в естественном состоянии, в нефтезагрязнённость донных отложений;

проведена модернизация метода очистки донных осадков от нефти и нефтепродуктов, который основан на способности молекулярного прилипания нефти и нефтепродуктов к поверхности раздела двух фаз – воды и воздуха путем использования водо-воздушной струи на этапе размыва донных отложений.

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

разработаны и частично внедрены: схема гидрохимического мониторинга техногенного нефтяного загрязнения донных отложений в водных объектах

с торфяными донными отложениями и другие результаты диссертационного исследования в работу ЗАО «Научно-исследовательский центр Югранефтегаз», ООО «Научно-исследовательский центр «СибГеоПроект», в учебный процесс ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»;

определены соединения-маркеры углеводородов техногенного происхождения: нормальные и метилзамещенные алкилбензолы состава $C_{14}-C_{25}$, алкилфенантроны состава $C_{15}-C_{17}$, индекс нечетности n-алканов до $C_{34(35)}$, вариабельность содержания никеля и ванадия;

создана схема установки для очистки донных отложений от нефти и нефтепродуктов;

представлены рекомендации по рекультивации и восстановлению техногенно нефтезагрязнённых озёр на основе применения данных послыоного распределения нефтезагрязнённости донных отложений с расчётом загрязнённых объёмов донных отложений и выбору технологии рекультивационных и восстановительных работ водных объектов региона исследования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ получены достоверные данные загрязнения донных отложений с использованием современного измерительного оборудования, прошедшего метрологическую поверку, высокочувствительных методов анализа, а также государственных стандартных образцов и гостированных методик;

теория построена на ранее опубликованных результатах в области изучения и мониторинга гидрохимии поверхностных вод суши, а также донных отложений водных объектов;

идея базируется на обобщении передового опыта по использованию современных методов оценки содержания нефтепродуктов в водных объектах с торфяными донными отложениями, а также результатов химического анализа, учитывающих как методические особенности физико-химического определения изучаемых показателей (включая проверку правильности и воспроизводимости методик и т.д.), так и вклад полевого и лабораторного фона;

использованы нормативно-правовые документы РФ для оценки уровня

загрязнения углеводородами донных отложений и поверхностной воды озёр;

установлены соответствия полученных данных с результатами российских и зарубежных исследователей по данной тематике;

использованы параметрические критерии Фишера и Стьюдента для расчета эмпирических зависимостей по оценке техногенного нефтяного загрязнения в водных объектах с торфяными донными отложениями.

Личный вклад автора состоит в разработке положений, представленных в настоящей работе, в том числе схемы гидрохимического мониторинга техногенного нефтяного загрязнения в донных отложениях озёр в районах нефтедобычи и определения комплекса аналитических параметров (особенностей индивидуального состава углеводородов, группового состава нефти и нефтепродуктов, наличия углеводородов-индикаторов), схемы установки для очистки донных отложений от нефти и нефтепродуктов.

На заседании 24 января 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Минаеву Николаю Дмитриевичу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, из них 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовало за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,
д.б.н., профессор



Пузанов Александр Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.г.н., доцент



Рыбкина Ирина Дмитриевна

24 января 2020 г.