

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Минаева Николая Дмитриевича «Оценка состояния загрязненных нефтью и нефтепродуктами поверхностных вод и донных отложений водных объектов на территории Самотлорского месторождения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

В современных условиях в связи с повышенным поступлением определенных химических элементов в природную среду происходит изменения геоэкологических условий существования озерных систем. Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации С. Е. Донской отметил, что число аварий на объектах нефтедобычи и транспортировки нефти ежегодно достигает порядка 25 тысяч инцидентов, в результате чего около 1,5 млн. тонн нефти поступает в окружающую среду. В связи с этим особенно актуальной проблемой является загрязнённость водных объектов нефтью и нефтепродуктами. Воздействие нефтегазовых объектов на окружающую среду проявляется на всех стадиях освоения, начиная со строительства объектов и скважин и заканчивая переработкой углеводородного сырья. Ухудшающаяся экологическая ситуация отрицательно сказывается на состоянии отдельных компонентов биогеоценоза озерных систем. На протяжении последних десятилетий Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО-Югра) остаётся важнейшим активно развивающимся промышленным регионом Российской Федерации. По данным департамента недропользования и природных ресурсов ХМАО-Югры, в 2017 г. доля Югры в общероссийской добыче нефти составила 43 %. В следствии промышленного развития региона наибольший уровень загрязнения характерен для поймы среднего течения Оби. В настоящий момент 35 речных водоёмов в результате накопления УВ в биоценозах и загрязнения грунтов стали зонами чрезвычайно тяжёлых и необратимых экологических последствий. Донные отложения водоёмов представляют собой конечный этап миграции загрязняющих веществ,

своеобразный коллектор, а потому изучение репрезентативного показателя их общего экологического состояния является актуальной темой исследования.

Соискатель детально рассмотрел существующие классификации донных отложений озёр, провел их сравнительный анализ и показал, что даже те классификации, которые созданы по одному тому же признаку, в некоторой степени различны. Автором сделано заключение, что все классификации озёрных отложений созданы за счёт исследований определенного числа проб донных отложений и различного числа озёр, развивавшиеся как при сходных, так и при различных естественноисторических условиях, это и является основной причиной столь значительного количества классификаций озёрных отложений. Автором по литературным данным показано, что основная часть озёр, которые находятся неподалеку от нефтяных месторождений, являются озёрами хлоридно-натриевого типа (около 70 %). Гидрокарбонатно-кальциевого типа – 14 % озёр, появляются озёра гидрокарбонатно-магниевые, сульфатно-натриевого типа. В целом, с учётом всех озёр данной природной зоны, доля гидрокарбонатно-кальциевых – 22 %, а хлоридно-натриевых – 57 %. Диссертант также отмечает, что степень загрязнения зависит от срока эксплуатации месторождений: количество углеводородов в воде на месторождениях, которые находятся на начальной стадии освоения и неразрабатываемых участках, достоверно ($P < 0,05$) в 1,7 раза меньше, чем на месторождениях, которые осваивались на протяжении 5–20 лет, и в 4,5 раза меньше, чем на месторождениях, срок эксплуатации которых более 20 лет. Автор также заостряет внимание на проблеме формулировки «углеводородное загрязнение» и отсутствии разделения понятий техногенное нефтяное загрязнение и нефтеподобные органические вещества биогенного происхождения и обращает внимание, что введенный в 2004 году ХМАО-Югре региональный норматив ПДУДО нефти (20 мг/кг) не учитывает состава донных осадков водоёмов.

Чтение диссертации оставляет хорошее впечатление о работе с четко поставленными задачами, с которыми Николай Дмитриевич, справился полностью. Цель работы – оценка загрязнения нефтью и нефтепродуктами поверхностных вод и донных отложений водных объектов на территории Самотлорского месторождения Нижневартовского района ХМАО-Югры для обоснования структуры гидрохимического мониторинга этих веществ и разработки рекомендаций по обеспечению гидроэкологической безопасности территории и хозяйственных объектов, экономически эффективного и экологически безопасного водопользования в зоне воздействия объектов нефтедобывающей отрасли.

Работа состоит из трёх глав, введения и заключения, насыщена иллюстрациями и таблицами и опирается на весьма представительные авторские данные. Список использованной литературы состоит из 185, в том числе на иностранном языке, и 6 приложений.

На защиту выносятся четыре защищаемых положения. Основные положения диссертации достаточно обоснованы и, несомненно, представляют научную и практическую ценность.

Достоверность результатов работы обеспечена достаточным количеством проб, современной методикой пробоподготовки, высокоточными аттестованными аналитическими методами исследования в аккредитованных лабораториях. В 1 главе и в главе, посвященной методам исследования, диссертант не только делает детальный разбор современных методов изучения нефтяных углеводородов, но и проводит их сравнительный анализ. На основе этого анализа автор показывает, что они различаются как на этапе пробоподготовки (стадия экстракции различными растворителями, что позволяет извлекать различные по полярности группы УВ и т.д.), так и прописью самого анализа, что не позволяет сравнивать полученные результаты. А также отмечает, что при анализе нефтепродуктов в объектах окружающей среды, таких как природные воды, донные отложения, почвы, которые в зависимости от региона могут содержать различное количество

нефтеподобных биогенных УВ, метод ИК-спектрометрии теряет свою селективность, поскольку аналитические сигналы в области 3200-2800 см⁻¹ для техногенных и нефтеподобных биогенных УВ совпадают. К сожалению материал о методах исследования не отражен в автореферате.

При знакомстве с первым защищаемым положением, выносимых на защиту, а именно «Ранжирование донных отложений озёр в районах нефтедобычи по содержанию суммарных УВ в объединённых пробах донных отложений озёр по результатам ИК-спектрометрии с вариациями значений от 1 г/кг до 65 г/кг, по результатам хроматографического определения – от 0,5 г/кг до более 50 г/кг. Общее количество рангов нефтезагрязненности озёр с учётом результатов количественного химического анализа методом ИК-спектрометрии и методом хроматографии составило 20. Результаты выполненных исследований методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии (ГХ-МС) позволили установить присутствие следов нефтезагрязнения даже в пробах с низким содержанием нефтепродуктов, что свидетельствует об информативности этого метода при гидрохимических исследованиях» возникает ряд вопросов: во-первых, многократное повторение одного и того же текста сильно мешает (например «На основании данных, представленных в «Атласе ХМАО» (2005), на территории региона находится около 300 000 озёр.... – повторяется много раз); во-вторых - по тексту работы автором составлен реестр и инвентаризационные карты нефтезагрязнённых озёр, в основу которых положено ранжирование по степени загрязнения техногенными нефтепродуктами донных отложений, нефтепродуктами поверхностных вод, по удалённости от автодорог и кустовых площадок, а также занимаемой площади, при этом не обсуждается проблема выбора фоновых озёр – просто обозначается – это 2 фоновых озера; в третьих – многократно указывается, что состав вод и донных отложений озёр сильно влияет на степень загрязнения, указывается что проведено изучение состава вод и донных отложений, но конкретных данных о 28 исследуемых озёр не приведено, и, следовательно, не обсуждается. В

научных статьях также показано, что необходимо давать информацию об использованных стандартах, в данном тексте информация о стандартах отсутствует.

При обсуждении второго защищаемого положения автор на основе полученных результатов делает вывод о том, что «ориентировочный фоновый диапазон содержания нефтепродуктов для озёр с торфяными донными отложениями - от 0,6 до 4,7 г/кг и возможность его использования для гидрохимического мониторинга исходного состояния водных объектов при определении типа УВ, оценки уровня техногенного углеводородного загрязнения, особенностей состава и глубины проникновения». Выше уже указано на то, что при выборе фоновых объектов должно быть приведено детальное обоснование. Полученный фактического материала после современных методов обработки сравнивался с литературными данными по теме исследования. Автором указано, что «такая значительная вариация фоновых значений определяется в основном различием торфа по ботаническому составу, степени разложения как по глубине залегания, так и латерально». Автор опять не приводит конкретных данных для изученных фоновых озёр, что очень затрудняет восприятие данного материала и делает невозможным оценку достоверности полученных данных.

При обсуждении третьего защищаемого положения автор на основе полученных результатов создаёт схему гидрохимического мониторинга нефтяных и нефтеподобных УВ в донных отложениях без применения внутренних стандартов, но с необходимостью определения набора соединений-маркеров техногенного происхождения УВ: нормальные и метилзамещенные алкилбензолы состава C14-C25, алкилфенантрены состава C15-C17, индекс нечетности n-алканов до C34(35), вариабельность содержания никеля и ванадия (последнее только для объектов с концентрациями нефти ниже 10 000 мг/кг). Полученный фактического материала после современных методов статистической обработки сравнивался с литературными данными по теме исследования. Автором на

основе литературных данных показано, что одними из главных токсикоопасных компонентов нефти являются металлокомплексы никеля и ванадия. Разбираются несколько теорий о их особенностях концентрирования в нефтях, их генезисе, что накопление металлов, в нефтях, определяется характером исходного органического материала и первыми стадиями его превращения при нефтеобразовании. Автор указывает на зависимости содержания никеля и ванадия в пробе от общей концентрации нефти для объектов с концентрациями нефти до 10 000 мг/кг и предполагает, что эти корреляционные взаимосвязи помогут указывать на источник загрязнения водоёма. Нужно отметить, что результаты проведенных исследований сложны для восприятия, так как все это рассматривается вне зависимости от минерального и геохимического состава донного осадка, зольности и других параметров, которые безусловно определяют количественные величины V, Ni. Например, в нескольких научных статьях показана, что существует зависимость концентраций V и Ni, ряда других микроэлементов от степени окисления исходного ОВ. Очень сложно разделить природную и техногенную составляющие, и поэтому многие интерпретации не имеют хорошей доказательной базы, а являются на данный момент лишь гипотезами. Но необходимость в проведении мониторинговых работ по определенной схеме, позволяющей проводить оперативный контроль анализируемых объектов с высокой достоверностью выводов не вызывает сомнений.

При приведении доказательств четвертого защищаемого положения, предложенного метода для очистки донных отложений от нефти и нефтепродуктов, основанный на способности молекулярного прилипания нефти и нефтепродуктов к поверхности раздела двух фаз – воды и воздуха на этапе размыва донных отложений с использованием водо-воздушной струи с добавлением углеводородной составляющей в газовой фазе, Минаев Н.Д. указывает, что сущность изобретения заключается в том, что нефть в массе загрязнителя дозировано смешивают с низкокипящим парафиновым

углеводородным растворителем C5-C9, что способствует флокуляции и осаждению высокополярной части асфальтено-смолистых компонентов и их адсорбции на поверхности глинистых частиц донных отложений. Автором работы предложена установка, которая действует на основе принципа флотации – способности молекулярного прилипания нефти к поверхности раздела двух фаз – воздуха и воды, предложено внести изменения в технологический режим использования водо-воздушной струи, а именно: использовать углеводородную составляющую (н-гексан, циклогексан, изооктан либо смеси данных соединений) в газовой фазе и даны рекомендации по рекультивации и восстановлению техногенно-нефтезагрязнённых озёр. Важно отметить, что результатов диссертационного исследования внедрены в производство ЗАО «Научно-исследовательский центр Югранефтегаз», и диссертантом в соавторстве с коллегами получен патент на способ стимулирования добычи высоковязкой или остаточной нефти.

В заключение диссертации выделены основные закономерности, установленные Минаевым Н.Д. в процессе работы.

Несмотря на высказанные замечания, чтение работы дает полное право считать данные исследования завершёнными, решающими значимые задачи, имеющими важное научное и социальное значение.

Материалы диссертации апробированы. Основные положения и отдельные разделы диссертации обсуждены в докладах на международных и всероссийских конференциях. Основные положения работы опубликованы в печати, в том числе 5 – в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и в 1 патенте на изобретение.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает важные её положения.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная работа «Оценка состояния загрязнённых нефтью и нефтепродуктами поверхностных вод и донных отложений водных объектов на территории Саянско-Тувинского

месторождения», является завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей паспорту научной специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия и требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г., а её автор – Минаев Николай Дмитриевич заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Доктор геолого-минералогических наук,
в.н.с. лаборатории геохимии благородных
и редких элементов



В.Д.Страховенко

ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН
630090, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3
<http://www.igm.nsc.ru>
e-mail: strahova@igm.nsc.ru
тел.: 8-383-330-81-10

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
24.12.2019г.

Я, Страховенко Вера Дмитриевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.