

Отзыв официального оппонента
на диссертацию Хотяновской Юлии Владимировны
на соискание ученой степени кандидата географических наук
на тему:

«Изменение природной среды в карстовом районе при добыче нефти»
по специальности 1.6.21. Геоэкология (по географическим наукам)

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений и связана с ростом экологических проблем на территориях нефтегазодобычи, интенсификацией процессов техногенеза в ответ на воздействие нефтегазопромысловой инфраструктуры, растущей необходимостью в объективной оценке геоэкологической ситуации и разработке адекватных мер ее оптимизации.

В работе ставится целью выявить пространственные изменения природных компонентов (подземных и поверхностных вод, донных осадков, почв, воздуха) в Иренском карстовом районе при добыче нефти. Решаемые в связи с этим задачи включают анализ современных представлений об изменении природной среды в период эксплуатации месторождения углеводородов; разработку методического комплекса для изучения техногенных изменений компонентов природной среды в карстовом районе; выявление пространственного распределения процессов механогенеза; определение распространения битумизации в карстовом районе; изучение галогенеза по данным о концентрациях хлоридов, гидрокарбонатов и сульфатов; выявление источников загрязнения атмосферы на территории эксплуатируемого месторождения; характеристику геоэкологической ситуации в верхней части водосборного бассейна реки Ясыл.

Диссертация структурирована в соответствии с поставленными целью и задачами; состоит из введения, трех глав, заключения. Исследование изложено на 190 страницах, включает 73 рисунка, 28 таблиц, 6 приложений. Список литературы содержит 155 источников.

Во введении обозначена актуальность исследования, цель, задачи, объект и предмет исследования, методы исследования, теоретическая и практическая значимость, личный вклад автора, апробация работы.

В главе 1 приводится литературный обзор по основным видам воздействия на природную среду в районах нефтедобычи. Автором выполнен обстоятельный анализ особенностей техногенеза на территориях нефтяных месторождений, включая механогенез, битумизацию, галогенез и загрязнение атмосферы. Детально рассмотрена специфика указанных видов техногенеза в карстовых районах, с учетом выделяемых типов карста.

В главе 2 содержится информация о собранном материале и применяемых в работе методах, а также приведена географическая характеристика района исследования. Изучение нефтепромыслового техногенеза на территории Иренского карстового района включало в себя выяснение особенностей карста, механогенеза, битумизации в воде, донных осадках и почвах, галогенеза, распространения атмосферных загрязнителей. Для определения выраженности этих процессов в пространстве использованы методы дистанционного зондирования. Для обнаружения карстовых полостей, а также определения углеводородного загрязнения грунтов в верхней части зоны активного водообмена в пределах исследуемой территории было проведено бурение скважин. Поступление в среду органического вещества выявлялось с помощью определения гетеротрофных микроорганизмов и микроорганизмов-нефтедеструкторов в образцах воды и почвы. Для выявления повышенной солености водной и почвенной среды идентифицировались галофильные микроорганизмы. Для получения достоверных данных о наличии загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проведены измерения концентраций бензола, метана, гексана, толуола, формальдегида, сероводорода, аммиака, хлороводорода.

В главе 3 рассматриваются изменения природной среды в бассейне реки Ясыл через процессы механогенеза, галогенеза, загрязнения воздуха, углеводородного загрязнения водной среды, донных осадков, почвенного покрова и грунтов. Предлагается информация о распределении карстующихся

пород и карстовых районов Пермского края. Высказывается гипотеза, что наличие карстовых полостей при нефтедобыче может привести к аккумуляции в них нефти и длительным экологическим последствиям. Приведены результаты исследований карста, данные по биоиндикации состояния природной среды.

В Заключении представлены основные выводы диссертационной работы, среди которых можно выделить следующие: на территории эксплуатируемого месторождения нефти техногенные потоки, состоящие из нефтяных углеводородов, соленых вод, попутных газов запускают процессы механогенеза, битумизации, галогенеза и загрязнения атмосферы, происходит изменение природной среды; наличие карста на территории нефтепромысла определяет потенциальную возможность длительного депонирования значительных объемов углеводородов в карстовых полостях; среди механогенеза, связанного с добычей нефти, в верхней части водосбора наибольшие площади занимают полосы отвода линейных коммуникаций, а также рубки леса на прилегающих участках; присутствие нефтепродуктов и углеводородокисляющих микроорганизмов в водах и почвах водосборного бассейна свидетельствует о том, что битумизация приобрела хронический характер; проявление природного и техногенного галогенеза находит выражение в увеличении содержания хлоридов и гидрокарбонатов в пробах воды и обуславливает формирование сообществ галофильных микроорганизмов; в результате битумизации часть карстовых полостей (Пономаревская пещера, карстовая воронка) стали постоянным источником загрязнения атмосферного воздуха сероводородом, бензолом, метаном, гексаном, толуолом и предельными углеводородами.

Проведенные исследования позволили Ю.В. Хотяновской сформулировать и обосновать защищаемые положения. В первом из них приводится гипотеза, что наличие полостей в карстовом массиве определяет потенциальную возможность длительного депонирования значительных объемов углеводородов. Во втором защищаемом положении утверждается, что битумизация в карстовом районе носит хронический характер, вызвана поступлением и миграцией углеводородов в водных

объектах, донных осадках, почвах, а также подтверждается наличием углеводородокисляющих микроорганизмов. Это утверждение полностью доказывается в работе. В третьем защищаемом положении говорится, что проявление природного и техногенного галогенеза находит выражение в увеличении содержания хлоридов и гидрокарбонатов в пробах воды и обуславливает формирование сообществ галофильных микроорганизмов. Это положение также хорошо раскрыто в диссертации. Четвертое защищаемое положение посвящено факторам формирования геоэкологической ситуации в верхней части водосборного бассейна реки Ясыл.

Работа выполнена на высоком научном уровне, приведенные расчеты, примеры, таблицы, рисунки делают ее информационно насыщенной, полученные результаты логичны и научно достоверны. Новизна работы обусловлена получением новых данных об аккумуляции углеводородов, формировании и размещении первичных и вторичных источников загрязнения в Иренском карстовом районе (на примере водосборного бассейна р. Ясыл). Впервые проведено сплошное обследование с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА) для выявления техногенных проявлений, что помогло определить количество и площадь участков, подверженных процессам механогенеза, битумизации, галогенеза в пределах водосборного бассейна. Для Иренского карстового района впервые в качестве биоиндикаторов битумизации и галогенеза использованы трофические группы углеводородокисляющих и галофильных микроорганизмов.

Автореферат отражает содержание работы, выстроен по защищаемым положениям, что облегчает восприятие и понимание логики исследований; в достаточной мере наполнен иллюстративным материалом. Материалы исследования изложены автором в 17 печатных работах, зарегистрирована база данных по теме исследования.

Вместе с тем можно сделать ряд замечаний к работе и предложить автору некоторые рекомендации.

1. Из представленных материалов неясно, привело ли уже где-либо наличие карстовых полостей к аккумуляции в них нефти или это только предположение автора. Накопление нефти в карстовых полостях представляется логичным, но из

текста работы следует, что 126 вскрытых карстовых полостей не показали нефтяных проявлений, хотя часть была обводнена, а часть - заполнена грунтом. В работе упоминаются линзы углеводородов на уровне залегания трещинно-карстовых вод в районе Кокуйского месторождения (на глубине 50-60 м.), а также на поверхности трещинно-карстовых вод Полазненского месторождения. Однако такие ситуации встречаются не только в карстовых нефтеносных районах, и вряд могут служить доказательством первого защищаемого положения. Возможно, доказанные прецеденты заполнения карстовых полостей нефтью существуют в других регионах / странах / континентах? В которых как раз и отмечаются предполагаемые автором «длительные экологические последствия»?

2. Работу можно было бы дополнить обзором существующих зарубежных исследований на тему техногенного преобразования ландшафтов в карстовых нефтеносных районах.

3. Хотелось бы увидеть картографическое отображение пространственного распределения нефтепродуктов в почвах территории исследования. Например, в виде градиента, позволяющего оценить геохимические потоки и ареалы загрязнения. Такое отображение позволило бы визуально оценить степень битумизации и усилило бы доказательную базу второго защищаемого положения. Также было бы показательно картографически совместить сеть результатов отбора проб подземных и поверхностных вод со схемой пространственного распределения карстующихся пород. Потенциальное выявление связи могло бы послужить дополнительным косвенным доказательством защищаемого положения №1.

4. Рисунок 12 автореферата и рисунок 73 диссертации содержат отображение «загрязненных карстовых полостей». О чем идет речь? Судя по тексту диссертации и рисункам 66 и 71, это поверхностный разлив.

5. Самые свежие практические данные, используемые в работе, датированы 2018 г. Напрашивается пожелание обновить хотя бы часть полевых материалов. К тому же это позволило бы оценить краткосрочную динамику геоэкологической ситуации и выполнить простое районирование, которого очень не хватает в исследовании.

6. Хотелось бы увидеть в заключительной части работы рекомендации по оптимизации выявленной геоэкологической ситуации, что ожидается логическим завершением серьезного геоэкологического исследования.

Приведенные замечания не снижают значимости проведенной Ю.В. Хотяновской работы. Автор выполнила цикл информативных исследований и получила новые научные результаты, которые можно рассматривать как заверченный научный труд, соответствующий уровню кандидатской диссертации. Таким образом, диссертационная работа Хотяновской Ю.В. является законченным научным исследованием, соответствующим всем требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (по географическим наукам), а ее автор, Хотяновская Юлия Владимировна, заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Официальный оппонент:

доктор географических наук,
ведущий научный сотрудник,
заведующий отделом природно-техногенных геосистем
Института степи УрО РАН -
обособленного структурного подразделения ФГБУН
Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН
Мячина Ксения Викторовна

18 марта 2024 года

Контактные данные:

тел.: +7(3532)774432, e-mail: mavicsen@list.ru
Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:
25.00.36 – геоэкология

Адрес места работы:

460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, д. 11,
Институт степи УрО РАН -
обособленное структурное подразделение ФГБУН
Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН,
отдел природно-техногенных геосистем
тел.: +7(3532)774432, e-mail: orensteppe@mail.ru

Подпись сотрудника Института степи УрО РАН -
обособленного структурного подразделения ФГБУН
Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН
К.В. Мячиной удостоверяю:

Специалист по персоналу Ю.В. Волкова

18.03.2024г.

