



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГАОУ ВО
«Тюменский государственный
университет»

И.С. Романчук

" 18 " 03 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет» на диссертацию Хотяновской Юлии Владимировны **«Изменение природной среды в карстовом районе при добыче нефти»**, представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Диссертационная работа Ю.В. Хотяновской посвящена изучению изменения природных компонентов в Иренском карстовом районе при добыче нефти. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Список литературы состоит из 155 источников. Работа изложена на 190 страницах, включая 6 приложений, 28 таблиц и 73 рисунка.

Актуальность темы связана с тем, что добыча нефти влечет за собой разнообразное изменение природной среды (механогенез, битумизация, галогенез, загрязнение атмосферы), но ситуация усугубляется при ведении добычи в районах развития карста. Наличие водорастворимых пород, полостей и особенных форм рельефа приносят дополнительные риски для территорий недропользования, особенно при длительном техногенном воздействии.

Научная новизна работы заключается в изучении пространственных изменений природных компонентов в Иренском карстовом районе (на примере водосборного бассейна р. Ясыл) в условиях нефтедобычи, получены данные об аккумуляции углеводородов, формировании и размещении первичных и вторичных источников загрязнения.

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.

Теоретическая и практическая значимость

Получила развитие теория техногенных изменений природной среды. Выявлены закономерности миграции, аккумуляции углеводородов и солей в условиях карста при добыче нефти. Рассчитана потенциальная емкость карстового массива к аккумуляции углеводородов. Предложенный методический комплекс и полученные результаты имеют перспективы использования при изучении техногенеза и обеспечения экологической безопасности в сульфатных и карбонатно-сульфатных карстовых районах. Изученные последствия могут учитываться при использовании карстовых полостей в качестве хранилищ углеводородов.

Результаты исследования переданы нефтедобывающему предприятию при выполнении научных услуг, включены в базу данных «Техногенная трансформация природной среды в карстовом районе» (RU 2021621102 от 21.04.2021). Часть результатов исследования использована для выполнения научного проекта №20-45-596018 РФФИ и Пермского края. Материалы диссертации используются автором в учебных курсах дисциплин «Основы экологии», «Ресурсоведение», «Введение в специальность», для выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ бакалаврами направления «Экология и природопользование».

Личный вклад соискателя заключается в участии в планировании исследования, полевых обследованиях, отборе проб, сборе, обобщении, анализе данных, картографической обработке материала, создании базы данных «Техногенная трансформация природной среды в карстовом районе». Подготовка к печати статей, отражающих результаты исследований, осуществлялась автором как самостоятельно, так и при участии соавторов.

Результаты диссертационного исследования были представлены на конференциях различного уровня и опубликованы в 18 работах, 2 из них – в изданиях, рекомендованных ВАК, 3 – в изданиях, входящих в международную реферативную базу данных Scopus (2 из них в журналах Q1-Q2).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Тема диссертационного исследования и его содержание соответствуют требованиям паспорта специальности ВАК 1.6.21. (25.00.36) – Геоэкология (географические науки) по следующим пунктам: 5. Природная среда и индикаторы ее изменения под влиянием естественных природных процессов и хозяйственной деятельности человека (химическое и радиоактивное загрязнение биоты, почв, пород, поверхностных и подземных вод), наведенных физических полей, изменения состояния криолитозоны. 14. Научные основы организации геоэкологического мониторинга природно-технических систем и обеспечение их экологической безопасности, разработка средств контроля состояния окружающей среды.

Содержание диссертационной работы.

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

В **первой главе** приводится литературный обзор по основным видам воздействия на природную среду в районах нефтедобычи, приводятся описания и последствия процессов механогенеза, битумизации, галогенеза, загрязнения атмосферы, особенности и причины нефтепромыслового техногенеза в условиях карста.

Во **второй главе** описаны материалы и методы исследования. Автор приводит географическую характеристику района, а также методы, используемые для изучения каждого вида техногенного воздействия. Представлен картографический материал с местами отбора проб и таблицы с объемом материала. В конце главы автор в виде схемы предлагает комплекс методов исследования изменений природной среды при нефтедобыче в условиях карста.

В **третьей главе** представлены результаты комплексного исследования изменения природной среды бассейна р. Ясыл. Данная глава диссертации является основной и самой объемной.

В **подглаве 3.1. «Карст в районе исследования»** представлены обобщенные результаты бурения скважин, данные по распределению карстовых полостей в зависимости от глубины залегания, типы заполнителя карстовых полостей, а также выполнен ориентировочный расчет объема карстовых полостей для площади водосборного бассейна ручья Арапов Ключ и определена масса нефти, которая может в них поместиться.

В **подглаве 3.2. «Механогенез в водосборном бассейне»** на основе дешифрирования ортофотоплана выделяются типы антропогенных объектов и деление их на категории по отношению к нефтепромысловой деятельности, создана карта распределения участков механогенеза по водосборной территории. Определено, что для верхней части водосбора в большей степени характерен механогенез нефтяного генезиса. Автором сделан вывод, что последствия механогенеза надежно выявляются по материалам аэрофотосъемки, а нефтедобыча обуславливает значительный по площади техногенный механогенез, приуроченный к промысловым объектам.

В **подглаве 3.3. «Битумизация в карстовом районе»** детально рассмотрено загрязнение углеводородами водной среды, донных осадков, почв и грунтов, результаты дешифрирования последствий битумизации на основе данных аэрофотосъемки. Хронический характер битумизации был подтвержден наличием в водных и почвенных пробах углеводородокисляющих микроорганизмов.

В **подглаве 3.4. «Проявление техногенного галогенеза»** рассмотрен галогенез подземных и поверхностных вод бассейна р. Ясыл, приведены результаты дешифрирования последствий галогенеза на основе данных аэрофотосъемки. Автором определено, что техногенный галогенез выражен в увеличении концентрации хлоридов, гидрокарбонатов, обуславливает формирование в карстовых полостях экосистем со значительным участием галофильных микроорганизмов.

В подглаве 3.5. «Загрязнение воздушной среды» дается характеристика состояния атмосферного воздуха и результаты газогеохимического исследования в бассейне р. Ясыл. Сделан вывод, что в результате битумизации часть карстовых полостей стали источниками загрязнения атмосферного воздуха сероводородом, бензолом, метаном, гексаном, толуолом и предельными углеводородами. Выявлены газогеохимические аномалии, которые обусловлены аккумуляцией углеводородов в карстовом массиве, повышенное содержание в подпочвенном воздухе углеводородных газов наблюдается около площадки нефтепромысловых объектов и нефтепроводов.

В заключительной подглаве 3.6. «Геоэкологическая ситуация на территории исследования» представлена карта верхней части водосборного бассейна реки Ясыл как наиболее проблемной территории, которая отражает техногенные процессы в карстовом районе при добыче нефти. Рассмотрены первичные и вторичные источники загрязнения, а также процессы их формирования, вероятные пути миграции углеводородов.

В заключении сформулированы основные выводы, соответствующие цели и задачам исследования.

Можно отметить, что диссертационное исследование Ю.В. Хотяновской основано на большом массиве разнообразных данных, отражающих пространственную и временную динамику состояния природных компонентов, что повышает доказательную силу полученных выводов. Автором совмещен обширный набор разнообразных методов исследования, важно, что полученные результаты рассматриваются не по отдельности, а соотносятся друг с другом. Диссертация богато иллюстрирована рисунками и таблицами.

Значимость результатов для развития геоэкологии

Теория техногенных изменений природной среды получила новые факты, на основе которых определены закономерности накопления, разрушения и миграции нефтепромысловых поллютантов в карстовом районе. Предложенный методический комплекс и полученные результаты имеют перспективы использования при изучении

техногенеза в других карстовых массивах. Изучение депонирования техногенного углерода имеет перспективы в свете современной климатической повестки.

Рекомендации по использованию результатов и выводов. Полученная база данных уже используется для обеспечения экологической безопасности в сульфатных и карбонатно-сульфатных карстовых районах. Ликвидировать ореолы техногенных углеводородов в местах газогеохимических аномалий. Для организации производственно-экологического контроля целесообразно внедрять методы сплошного обследования территории месторождения.

Однако работа не лишена недостатков, при детальном ознакомлении возникают следующие **замечания и вопросы**:

1. В главе 2 не хватает отдельного раздела со сводными данными по объему собранных материалов. Автором использован внушительный набор данных, но понять это тяжело, т.к. они рассеяны по разным разделам.
2. В чем состоит практическая значимость работы? Какие практические рекомендации, прямо основанные на положениях диссертации, можно дать для нефтяников, мониторинговых служб, контролирующих состояние окружающей среды при нефтедобыче в карстовых районах?
3. В разделе научная новизна подчеркивается вклад дистанционных методов, при этом в списке защищаемых положений не нашлось места теоретико-методологическому тезису из этой части.
4. Выбран неудачный набор цветов на серии рисунков 35-43.
5. На многих рисунках в автореферате и диссертации следовало бы сделать более крупные подписи.

Перечисленные замечания не относятся к главному содержанию работы и не снижают положительных характеристик диссертационного исследования Ю.В. Хотяновской «Изменение природной среды в карстовом районе при добыче нефти», которое представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Хотяновской Юлии Владимировны заслуживает положительного заключения и полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении

ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присвоения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Отзыв подготовлен доктором биологических наук, директором НИИ экологии и рационального использования природных ресурсов (НИИ экологии РИПР) ТюмГУ, профессором кафедры геоэкологии и природопользования Соромотиным Андреем Владимировичем, рассмотрен и утвержден на заседании кафедры геоэкологии и природопользования Школы естественных наук федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский государственный университет», «13» марта 2024 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой
геоэкологии и природопользования
Школы естественных наук
ФГАОУ ВО «Тюменский
государственный университет»,
доктор биологических наук, доцент

Синдирева Анна Владимировна



Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет»;
625003, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 6; тел.: +7 (3452) 59-74-29; e-mail: ceo@utmn.ru, common@utmn.ru; официальный сайт: <https://www.utmn.ru>