

## Отзыв

на автореферат диссертации Хотяновской Юлии Владимировны, представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности «геоэкология» –1.6.21– географические науки.

Изучение влияния углеводородов нефти на компоненты окружающей среды в Пермском крае имеет особое значение, поскольку регион характеризуется активной добычей нефти, высокой плотностью сети нефтепроводов. Эксплуатируемые месторождения нефти и её транзит находятся на закарстованной территории. По площади карста и количеству воронок Пермский край лидирует в нашей стране и за рубежом, однако интенсивность карстового процесса и формы его развития на фоне нефтяного загрязнения изучены недостаточно. В составе основных закарстованных пород присутствуют карбонаты (известняки и доломиты), гипсы и ангидриты, галолиты (хлористые и сернокислые соли натрия, калия, магния), различающиеся по степени растворимости. В этой связи, неизбежно возникают вопросы о воздействии фракций нефти на проницаемость и растворимость пород, на транзит воды в них и вынос легкорастворимых солей за пределы карста. С одной стороны, нефтяные продукты при выщелачивании известняков могут закупоривать трещины и карстовые полости, тем самым содействуя уменьшению фильтрации воды и затуханию карстового процесса. С другой стороны, нефтепродукты, как и глинистые частицы, тормозят растворение пород из-за покрытия поверхности кристаллов коллоидальной плёнкой. Помимо этого, легкорастворимые соли, используемые в технологическом процессе нефтедобычи, могут усиливать растворяющую способность природных вод, на которую уже оказывает сильное влияние гипс. Отсутствие ответов на многие аспекты современного карстообразования в присутствии нефти актуализирует решение проблемы влияния биотуминозных соединений на растворимость пород, формирование битуминозного барьера, рост хемогенных и органогенных отложений внутри карстовых пустот, что важно при прогнозировании судьбы карста.

Исследования Хотяновской Юлии Владимировны в этом отношении актуальны. Впервые Юлия Владимировна показала, что в Ирэнском карстовом районе наблюдается накопление нефтепродуктов внутри пещер, в почвах и малых водотоках. Юлия Владимировна доказала, что снижению нефтезагрязнения в почвах способствуют нефтеокисляющие микроорганизмы, которые в аэробных условиях разлагают углеводороды до конечных продуктов окисления –  $\text{CO}_2$  и воды, тем самым очищая почвы от загрязнения. Хотяновской Ю.В. получены новые данные о содержании некоторых анионов в поверхностных водах. На основании 3-х летних наблюдений установлено, что концентрации сульфат-аниона по сезонам стабильны, что диагностирует слабую растворимость гипса. Вероятно, влияние углекислоты, образующейся в местах развития нефтеокисляющих микроорганизмов, невелико. Наблюдения Юлии Владимировны показывают также стабильный рост гидрокарбонат-аниона, содержание которого может возрастать в связи с растворимостью карбонатных пород. В таком случае не исключено, что гидрокарбонат-анион взаимодействует с  $\text{Na}$ , высвобождаемом из галита, с образованием карбонатов натрия, которые фитотоксичны. Повышенные концентрации хлорид-аниона тому подтверждение. По мере продвижения к устью, как показала Ю.В. Хотяновская, содержание углеводородов в водотоке падает и, следовательно, развитие негативных процессов ослабевает.

Следует отметить, что исследования диссертанта носят комплексный характер. Это позволило диссертанту приблизиться к расшифровке сложных механизмов депонирования газообразных углеводородов в карстовых полостях.

Хотяновская Ю.В. использовала современные подходы дистанционного обследования водосборной площади, традиционные методы химического, микробиологического,

статистического анализа. Выводы базируются на полученных данных. Материал обсуждался на международных и отечественных конференциях, по теме диссертации опубликовано 18 статей, в том числе 2 - в изданиях, рекомендованных ВАК, 3 - в Scopus. Материал включен в базу данных «Техногенная трансформация природной среды в карстовом районе» (RU 2021621102 от 21.04.2021).

Замечания:

- 1). В автореферате отсутствуют названия исследованных почв, в том числе фоновых, мощность и количество анализируемых проб в пещере и за её пределами, а также в прибрежной части водотока.
- 2). Не указана доля нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных на мясо-пептонном агаре от общей численности органотрофных микробов, присутствующих на МПА в почвах? В табл. 1 и 2 (стр.12) приводятся сведения лишь о КОЕ нефтеокисляющих микроорганизмов.
- 3). Не указан критерий выделения галофильных микроорганизмов? В окружении каких солей и их концентраций выявляли галофилы? Не представлено содержание негалофильных и галотолерантных микроорганизмов? Какова их представительность?
- 4). На рис. 7 (стр. 14) на фото и в подписи к рисунку допущена ошибка: «...на поверхности земли» и «Белые проявления (пятна) на земле». Правильно: «... на поверхности почвы» и соответственно «... проявления на почве».
- 5). На стр.19, 4-й абзац, диссертант не указывает мощность гумусового горизонта, ни название почв, где «... характерно более высокое содержание в составе почвенных газов метана...».
- 6). Почему диссертант не определял полный набор анионов и катионов при выявлении засоления, что требуют разные ГОСТы?
- 7). Было бы уместным дать ссылку на исследования акад. Ирины Борисовны Ившиной, которая посвятила много лет изучению алканотрофных микроорганизмов в Пермском крае.

В целом диссертация, судя по автореферату, отвечает требованиям, установленным к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.21. – Геоэкология (по географическим наукам), а также критериям, определённым Положения о присуждении учёных степеней. Диссертация оформлена согласно требованиям Положения о диссертации, и её автор, Хотяновская Ю.В. заслуживает присуждения искомой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – «Геоэкология» (по географическим наукам).

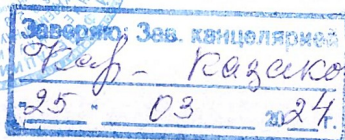
Артамонова Валентина Сергеевна,  
доктор биол. наук (03.00.27- почвоведение),  
доцент ВАК по специальности «почвоведение»,  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории рекультивации почв  
Института почвоведения и агрохимии СО РАН  
Адрес: 630090 Новосибирск, пр. Лаврентьева, 8/2.  
E- mail: [artamonovavs@yandex.ru](mailto:artamonovavs@yandex.ru); [artamonova@issa-siberia.ru](mailto:artamonova@issa-siberia.ru)  
89139515733

Я, Артамонова Валентина Сергеевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

25.03.2024 г.



М.П.



*Artamonova*

подпись