ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьевой Дарьи Андреевны «Экогеохимия компонентов природной среды центральной части Кольского региона», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Диссертационная работа Д.А. Воробьевой, представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, посвящена исследованию поведения химических элементов, в том числе загрязнителей, в различных средах (подземных и поверхностных водах, почвах) и определению их токсического воздействия на здоровье человека, а также оценке эколого-геохимического состояния почв и природных вод. Тематика исследования весьма актуальна не только в связи с прямой антропогенной нагрузкой, но и в связи с влиянием глобальных изменений климата на особенности миграции и нахождения химических элементов в системе почва-природные воды, что весьма наглядно проявляется именно в арктических и субарктических широтах, к которых относится район исследований.

Новизна работы определяется как получением новых данных о распространенности химических элементов и токсичности природных вод и почв, так и обоснованием механизмов трансформации химического состава компонентов природной среды. Практическая значимость исследований не вызывает сомнений: работа укладывается в контекст экологических исследований, направленных на защиту окружающей среды и улучшение качества жизни населения. Основные положения исследования опубликованы в рецензируемых изданиях и апробированы на международных и всероссийских научных мероприятиях.

Текст автореферата проиллюстрирован и дополнен таблицами в необходимом объеме, что облегчает понимание материала. Формулировки защищаемых положений четкие и однозначные. Однако при прочтении автореферата возник ряд ***вопросов и замечаний***:

1. В одной из задач исследования упоминается необходимость определения форм миграции химических элементов в природных водах, однако в тексте автореферата не фигурирует какими методами проводилось определение, а также отсутствуют его результаты.
2. Диапазон значений минерализации (20–216 мг/дм^3) нельзя назвать широким, он практически соответствует значениям минерализации ультрапресных вод (<200 мг/дм^3).
3. Автор упоминает увеличение концентрации сульфат-иона до 8–13 мг/дм^3 в местах значительной трансформации ландшафта. Хотелось бы также иметь представление о значениях минерализации воды в этих точках.
4. Что касается сравнения концентраций микрокомпонентов в исследуемых водах с кларком речных вод, то есть более новая работа, посвященная оценке средних концентраций микрокомпонентов в речных водах: Gaillardet J., Viers J., Dupré B. Trace elements in river waters. *Treatise on Geochemistry*, 2003, vol. 5–9, pp. 225–272.
5. Автор упоминает, что в некоторых пунктах опробования наблюдались превышения по Na, K, Ni, Cu, Rb, Sr, Mo, Ba относительно средних содержаний химических элементов в подземных водах зоны выщелачивания (Шварцев, 1998). Не хватает пояснения в каких пунктах (поверхностные/подземные воды, какие-то другие отличительные особенности).

6. В поверхностных водах холмисто-увалистой равнины отмечаются относительно высокие содержания широкого ряда элементов (Li, Mg, Ca, Ti, V, Cr, Fe, Zn, Ge, As и др.). Может ли накопление упомянутых элементов быть связано с более высокими концентрация органического вещества, которые наблюдаются в поверхностных водах холмисто-увалистой равнины ($C_{орг}$ до 12 мг/дм^3, при среднем 6,67 мг/дм^3)? В подземных и поверхностных водах других объектов концентрация $C_{орг}$ составляет порядка 2 мг/дм^3.

7. На схеме трансформации химического состава природных сред (рис. 9) появляется сульфат-ион, при этом в автореферате при рассмотрении состава природных вод его поведение практически не обсуждалось, также как не обсуждались содержания серы/сульфат-иона при рассмотрении состав почвенных горизонтов.

8. Какие породы взяты для расчета коэффициента водной миграции элементов в поверхностных и подземных водах?

9. Исходя из данных, приведенных в табл. 3, для расчета коэффициентов геохимической подвижности элементов в различных почвенных горизонтах, был использован один и тот же состав подземных вод. Насколько правомерен подобных подход, ведь состав воды изменяется по мере фильтрации через почвенные горизонты?

10. Автор связывает вынос Ni из почвенного профиля (в отличие от Cu) с превышением сорбционной способности почвы по никелю в следствие более высокого его поступления с выбросами, однако на рис. 9 показано, что концентрации Ni в воздухе ниже, чем концентрации Cu.

11. При обосновании третьего защищаемого положения хотелось бы видеть более глубокий анализ миграции химических элементов по почвенному профилю и сопоставление их содержаний с концентрациями в подземных водах.

Высказанные замечания не снижают научной и практической значимости представленной работы. Содержание автореферата позволяет заключить, что диссертационная работа Воробьевой Дарьи Андреевны соответствует требованиям, установленным п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (Приказ № 362-1/од от 28.12.2021), а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Солдатова Евгения Александровна
кандидат геолого-минералогических наук
старший научный сотрудник центра изотопной биогеохимии, Институт экологической и сельскохозяйственной биологии (X-BIO)

Беляновская Александра
PhD, кандидат геолого-минералогических наук
старший научный сотрудник лаборатории седиментологии и эволюции палеобиосферы, Институт экологической и сельскохозяйственной биологии (X-BIO)

Филимоненко Екатерина Анатольевна
кандидат геолого-минералогических наук
старший научный сотрудник центра изотопной биогеохимии, Институт экологической и сельскохозяйственной биологии (X-BIO)

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет»
Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 6.
http://www.utmn.ru/
e-mail: e.a.soldatova@utmn.ru
a.belyanovskaya@utmn.ru
e.a.filimonenko@utmn.ru

тел.: 8(3452)59-75-59, 8(3452)59-74-29

Я, Солдатова Евгения Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

11.05.2022 г. _____
(подпись)

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

11.05.2022 г. _____
(подпись)

Я, Филимоненко Екатерина Анатольевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

11.05.2022 г. _____
(подпись)

ЗАВЕРЯЮ:

З.М. Лимонова