

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию КОЛМЫКОВОЙ ЛЮДМИЛЫ ИГОРЕВНЫ на тему «Особенности водной миграции йода и селена в геохимически контрастных ландшафтах Брянской области» по специальности 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых» на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Работа Л.И. Колмыковой посвящена изучению особенностей водной миграции и выявлению закономерностей пространственного распределения йода и селена в природных водах Брянской области для эколого-геохимической оценки обеспеченности питьевых вод данными элементами и базируется на большом фактическом материале.

В работе детально рассмотрены гидрогеологические факторы миграции йода и селена в водной среде и изучены особенности и закономерности их распределения в природных водах разных зон формирования в геохимически контрастных ландшафтах. Исследованы сезонные вариации концентраций йода и селена в поверхностных и подземных водах с оценкой форм их нахождения в природных водах разного происхождения с анализом сорбции йода на минеральной твердой фазе. Установлены формы миграции йода с частицами разных размерностей и особенности их сезонной изменчивости. Дана эколого-геохимическая оценка качества питьевых вод Брянской области разных зон формирования.

Актуальность выбранной темы определяется сохраняющейся и на сегодняшний день в России проблемой йод-дефицитных заболеваний, что обусловлено, прежде всего, принадлежностью большей части изученной территории к природным биогеохимическим провинциям с низким содержанием йода и селена.

Для Брянской области, относящейся к наиболее пострадавшим в результате аварии на Чернобыльской АЭС, изучение особенностей водной миграции I и Se в природных водах разных зон формирования и выявление геохимических условий, определяющих процессы обогащения вод этими элементами, необходимы для обоснованного планирования мероприятий по устранению природного йодного дефицита.

Научная новизна исследований и полученных результатов. Проведенный комплексный анализ химического состава поверхностных и подземных вод Брянской области, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, позволил установить влияние генезиса водовмещающих пород и класса водной миграции химических элементов на уровень содержания йода и селена в природных водах области. Метод термодинамического моделирования позволил оценить роль природных сорбентов йода при его выведении из раствора, а для селена показать возможность его фиксации в виде FeSe . С помощью метода мембранной фильтрации изучено распределение йода по разноразмерным фракциям в природных водах и установлено, что до 90% йода находится в растворе с частицами, диаметр которых не превышает 0,45 мкм, при этом около 51% микроэлемента в водных системах ассоциировано с частицами, размером более 0,1 мкм. Выявлены особенности сезонной динамики концентраций йода и селена

в природных водах разных гидрогеологических комплексов и типов ландшафтов.

Впервые проведена оценка обеспеченности йодом и селеном питьевых вод централизованных и децентрализованных источников водоснабжения по отдельным районам и населенным пунктам Брянской области, а также произведен анализ соответствия качества питьевых вод гигиеническим нормативам по концентрациям ряда химических элементов и ионов. Доказана большая обеспеченность йодом питьевых вод районов, расположенных в пределах Московского артезианского бассейна и установлено повышенное содержание селена в питьевых водах ряда районов области. В ряде районов выявлено превышение уровней предельно допустимых концентраций по Mn, Fe, Si и Sr относительно существующих нормативов. Обнаружена приуроченность повышенных концентраций указанных химических элементов к девонским, меловым и палеогеновым гидрогеологическим комплексам.

Практическая значимость работы. Результаты работы по исследованиям закономерностей распределения йода и селена в природных водах могут быть использованы при планировании и последующем контроле мероприятий по устранению природного йодного дефицита на территории Брянской области. Данные об особенностях водной миграции йода, формах его нахождения, сезонной динамике, условиях концентрирования и рассеяния могут быть использованы при разработке и планировании профилактики микроэлементозов.

Личный вклад автора. Автором проделан огромный объем работ по отбору, анализу проб и обработке полученных результатов.

Диссертационная работа объемом 179 страниц, состоит из введения, шести глав, заключения и приложений, включает 31 таблицу и 33 рисунков. Список литературы содержит 290 наименований.

Глава 1 "Основные закономерности распределения йода и селена в природных водах и роль этих микроэлементов в распространенности заболеваний щитовидной железы" содержит обзор литературных данных по источникам йода и селена, где подробно рассмотрены в качестве их источников в природных водах – почвы, атмосфера, породы, живые растительные организмы и органическое вещество. Рассмотрены формы и условия их миграции в природных водах. Большой раздел обзора посвящен проблеме йодного дефицита, биологической роли йода, последствиям его дефицита, значению селена в возникновении йод-дефицитных заболеваний и связи содержания йода и селена в природных водах с риском возникновения эндемических заболеваний щитовидной железы. Дана оценка современного состояния проблемы йодного дефицита в России.

Вторая глава посвящена описанию изучаемых объектов и методов исследования. Указаны точки отбора проб и их распределение на исследованной территории. В разделе «Методы исследования водных проб» приведено описание процедур и полевых и лабораторных методов исследования. Перечислены использованные современные приборы и методики анализа.

В главе 3, "Природные условия и специфика питьевого водоснабжения Брянской области", четко и ясно дается характеристика геологического строения от кристаллического архейского фундамента до четвертичных отложений. При описании почвенного покрова района исследований перечислены имеющиеся типы почв. В разделе «Ландшафтно-геохимические условия водной миграции

химических элементов» выделено более 77 природных ландшафтов, объединенных в 7 наиболее контрастных типологических групп с их детальным описанием. Раздел «Гидрогеологические условия и специфика питьевого водоснабжения населенных пунктов Брянской области» посвящен описанию гидрогеологических условий с указанием водоносных горизонтов, используемых как для хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и для индивидуального децентрализованного водоснабжения населенных пунктов с характеристикой химического состава вод. В разделе «Специфика питьевого водоснабжения Брянской области» отмечается, что более половины шахтных колодцев имеют загрязнения различными химическими веществами, а артезианские воды региона характеризуются природно-обусловленными повышенными концентрациями бора, кремния, стронция, железа и марганца. Показано, что локально встречаются местности с несоответствием подземных питьевых вод существующим нормам.

В главе 4, «Исследование особенностей распределения йода и селена в природных водах Брянской области», автор приводит данные исследований особенностей распределения йода и селена в природных водах Брянской области на основе проведенного общего анализа химического состава, минерализации и показателей рН, Eh всех отобранных вод. Изложенный материал весьма представительен и интересен, поскольку обеспеченность водных систем обоими микроэлементами изучалась с делением по принадлежности вод к различным водовмещающим породам и геохимически контрастным ландшафтам. Автором установлено, что за исключением артезианских вод верхнедевонского гидрогеологического комплекса, все воды имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав. Данные, полученные автором, подтверждают закономерность, что для глубоких подземных вод области характерны геохимические аномалии железа.

Автор провел качественный сравнительный анализ содержаний ряда элементов с особенностями ландшафтов и выявил ряд закономерностей.

В разделе «Содержание и закономерности распределения йода и селена в природных водах в зависимости от водовмещающих пород» отмечены изменения содержания йодид-ионов в исследованных поверхностных водоемах и водотоках. Обнаружены достоверные прямые зависимости между концентрациями йода и гидрокарбонат ионами в речных водах, а также концентрациями йода и сульфат-ионов в озерных водах. Определены вариации содержаний селена в поверхностных водах и установлено, что исследованные речные и озерные воды практически не различаются по концентрации селена и обнаружена слабая обратная зависимость между уровнями селена и железа в озерных водах. При этом заметные сезонные колебания концентрации селена наиболее ярко выражены в неглубоких подземных водах и в отличие от йода, максимум концентрации селена в водах этого типа приходится на весенний период.

Выводы к главе 4 полностью соответствуют первым трем защищаемым положениям.

Глава 5 посвящена изучению форм нахождения йода и селена в природных водах Брянской области методом термодинамического моделирования с использованием оригинальных экспериментальных данных по 130 водным пробам и экспериментальным исследованиям. Исследовано распределение йода между разноразмерными фракциями в природных водах разных типов. Автором

изучена сезонная динамика распределения йода между частицами природных вод разной размерности.

Материалы пятой главы обосновывают четвертое и пятое защищаемые положения.

К работе имеется ряд замечаний и вопросов:

1. К сожалению, в работе (раздел 1.2.3) отсутствуют полная ссылка на авторов, впервые упомянувших о связи эндемического зоба с недостаточным содержанием йода в питьевых водах, указан только год.

2. В разделе «Методы исследования водных проб» не указаны объемы отбираемых проб, и какой тип пластиковой посуды использовался при отборе и хранении проб. Автор указывает, что опробование осуществлялось по стандартным методикам (ГОСТ Р 51592-2000 и ГОСТ 31861-2012), но по ГОСТу для определения иодидов и селена пробы должны отбираться в стеклянные емкости. Проверял ли автор возможное влияние используемой пластиковой посуды на результаты анализов определения содержаний йода и селена?

3. Вместо термина «загрязнители» более корректно использовать термин – «загрязняющие вещества».

4. Автор указывает, что помимо естественно-геохимических факторов, на повышение концентраций железа в подземных водах может оказывать влияние неудовлетворительное состояние труб водопроводных систем. Интересно, это просто предположение автора или это проверялось?

5. Для поверхностных вод отмечено, что максимальные концентрации йода установлены в двух пробах речной и озерной воды (Севск-2 и Антоновка-1) и автор объясняет это возможным следствием техногенного поступления микроэлемента в эти источники в составе поверхностного стока. Каковы возможные источники этого техногенного поступления?

6. Автор лично выполнил определения содержаний органического углерода (42 пробы), но, к сожалению, не привел эти данные в диссертации.

7. Обогащение селеном неглубоких подземных вод связываются автором с его выщелачиванием из почв и пород происходящим в окислительной обстановке в период обильных дождей. Есть ли данные по количеству осадков в исследованной области?

8. В разделе 5.2.1. автор говорит о незначительном содержании йода, ассоциированного в природных водах с частицами размером менее 0,1 мкм. Однако простой расчет данных, приведенных на рисунке 5.8. свидетельствует о том, что около 50% йода проходит через фильтр <0,1 мкм (исходное содержание – 7,28 мкг/л, после фильтрации (0,1 мкм) – 3,60 мкг/л).

9. Автор в работе все время использует различную терминологию для названия фильтрата <0,45 мкм – то «...наибольшее содержание йода наблюдалось в истинно-растворенном состоянии (фракция <0,45 мкм)...», то в выводе 2 к главе 5 автор называет фильтрат менее 0,45 мкм взвешенной фракцией. Так что же все-таки, по мнению автора, представляет собой фильтрат <0,45 мкм?

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку представленной диссертации.

Таким образом, **выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, представляются обоснованными.**

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов и выводов, сформулированных в диссертации, определяется большим объемом проб и применением современных методов исследования и обработки результатов. Сделанные автором выводы имеют большую **научную и практическую значимость**.

В целом, текст диссертации обладает внутренним единством и свидетельствует о большом личном вкладе автора в науку. Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Л.И. Колмыковой является завершенной научной работой, содержащей аргументированное решение научной задачи, имеющей важное прикладное значение. Представленная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Колмыковой Людмила Игоревна заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 «геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Официальный оппонент

Ведущий научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», геологического факультета

Кандидат геол.-мин. наук



С.А.Лапицкий

lapitsky@geol.msu.ru, тел. 8-495-939-29-61

119234, Москва, ГСП-1

Ленинские горы,

Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова,
Геологический факультет

Подпись С.А.Лапицкого заверяю

Декан

Геологического факультета МГУ
академик



Д.Ю.Пущаровский