

УТВЕРЖДАЮ



Врио Директора Института водных проблем
Российской академии наук
доктор физико-математических наук

Гельфан А.Н.

«16» февраля 2018

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **Колмыковой Людмилы Игоревны на тему «Особенности водной миграции йода и селена в геохимически контрастных ландшафтах Брянской области»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Представленная диссертационная работа изложена на 179 страницах машинописного текста, состоит из 6 глав, введения, заключения и приложений, содержит 39 рисунков и 31 таблиц. Список использованных источников состоит из 290 наименований, в том числе 98 иностранных.

Актуальность темы. Диссертационная работа Л.И. Колмыковой посвящена исследованию особенностей водной миграции и выявлению закономерностей пространственного распределения йода и селена в природных водах Брянской области. Актуальность темы связана в первую очередь важной ролью йода и селена в формировании гормонального статуса организма человека и недостаток йода может привести к заболеваниям. На сегодняшний день на территории Брянской области отмечается природный йодный дефицит. Регион пострадал в результате аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г.). Поэтому дефицит стабильного йода в организме компенсируется повышенным накоплением радиоактивного йода в тканях щитовидной железы, что стало фактором дополнительного риска развития онкологических заболеваний у населения. Недостаток селена в объектах окружающей среды Брянской области может усиливать йодный дефицит. Таким образом, изучение особенностей миграции йода и селена в водных системах разных зон формирования, выявление геохимических условий, определяющих процессы обогащения вод этими элементами, необходимы для повышения надежности прогноза поведения изотопов этих элементов, а также для обоснованного планирования мероприятий по устранению природного йодного дефицита, особенно на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Автором диссертационной работы выполнен большой объем натурных исследований (опробовано более 200 водных источников), применены современные приборы и методы для определения форм нахождения йода и селена, характера их водной миграции, установлению закономерностей их пространственного распределения в поверхностных и подземных водах Брянской области, относящихся к разным водовмещающим породам и геохимически различным типам ландшафтов, сезонной изменчивости концентраций. Дана эколого-геохимическая оценка качества питьевых вод Брянской области. Использован метод термодинамического моделирования для теоретической оценки форм нахождения йода и селена.

Основные новые научные результаты:

- Формирование наиболее обогащенных йодом природных вод происходит в условиях верхнедевонского гидрогеологического комплекса, водовмещающие породы которого представлены морскими карбонатными и лагунными терригенными отложениями, а в макросоставе вод преобладают катионы магния.
- Природные воды опольных ландшафтов содержат более высокие концентрации йода и селена, чем ландшафты полесий.
- Наблюдаются сезонные колебания концентраций йода, наиболее активное выщелачивание подвижного йода происходит в период осенних осадков.
- Водная миграция йода в природных водах осуществляется, главным образом, в форме йодид-иона (~97 %). Основная форма водной миграции селена в природных водах – гидроселенид-анион.
- Основная часть (до 90 %) йодида присутствует в мелких фракциях (<0.45 мкм).

Практическая значимость работы. Показано несоответствие состава питьевых водах централизованного и децентрализованного водоснабжения Брянской области существующим гигиеническим нормативам для 81 % пунктов. Это доказывает необходимость осуществления мероприятий по устранению природного йодного дефицита на территории Брянской области.

Достоверность и обоснованность результатов исследований обусловлена, в первую очередь, большим числом проб природных вод из разных типов источников, расположенных на территории Брянской области, применением современных высокочувствительных инструментальных методов анализа, статистической обработкой результатов, использованием апробированных методов термодинамического моделирования.

Личный вклад автора подтвержден большим объемом данных, в получении которых принимал автор, результатами их обработки, участием автора в аналитической работе.

Краткий анализ содержания диссертации.

Во **введении** обоснована актуальность выбранной тематики, сформулирована цель работы, перечислены задачи исследований, раскрыта научная новизна и практическая значимость работы, отражен личный вклад автора.

В первой главе «**Основные закономерности распределения йода и селена в природных водах и роль этих микроэлементов в распространенности заболеваний щитовидной железы (литературный обзор)**» проведен анализ литературных данных, который содержит сведения об источниках йода и селена, формах и условиях их миграции в природных водах, а также информации о биологической роли йода, его метаболизме и последствиях его дефицита в организме человека и значении селена в возникновении йод-дефицитных заболеваний. Освещена проблема дефицита йода в питьевых водах России.

Во второй главе «**Материалы и методы исследования**» рассмотрены объекты исследования, описана методика отбора водных проб и методы лабораторных исследований, которые включали определение валового содержания катионогенных элементов (Ca, Mg, Sr, K, Na, Mn, Zn, Fe, Al, B, Co, Cu, Ni, Si, Ba), анионов (HCO_3^- , F^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-}), общего содержания органического вещества, содержания йода и селена, освещается используемый метод термодинамического моделирования.

Замечание. Следовало привести данные о погрешностях определения компонентов в исследованных пробах.

Третья глава «**Природные условия и специфика питьевого водоснабжения Брянской области**» посвящена рассмотрению геологического строения территории, описанию почвенного покрова с указанием почвообразующих пород и их характеристик, ландшафтно-геохимических условий водной миграции химических элементов, а также гидрогеологических условий и специфики питьевого водоснабжения населенных пунктов Брянской области. Дано описание природных условий, способствующих поступлению йода и селена в природные воды, образованию форм миграции и сорбции. Отмечены проблемы питьевого водоснабжения в части повышенного содержания ряда компонентов, а также дефицита некоторых микрокомпонентов.

В четвертой главе «**Исследования особенностей распределения йода и селена в природных водах Брянской области**» дана характеристика химического состава речных, озерных, грунтовых и подземных вод. Проведена оценка

содержания компонентов в природных водах наиболее контрастных типов ландшафтов (ополья и полесья). Выявлены особенности распределения йода и селена в поверхностных и подземных водах района исследований. Определены вариации содержания обоих микроэлементов в природных водах разных водовмещающих пород, а также закономерности распределения йода и селена в природных водах контрастных ландшафтов. Оценена сезонная динамика йода и селена в природных водах разных зон формирования. Методом кластерного анализа показано, что химическая дифференциация природных вод обусловлена, в основном макрокомпонентами. Получены статистические характеристики распределения концентраций йода и селена.

Замечания. 1. По функциям распределения йода и селена можно было бы определить обеспеченность гигиенического норматива (10 мкг/л).

2. На рис. 2 автореферата не объяснено изображение медианной концентрации, которая отсутствует на соответствующих рис. 4.10 и 4.11 диссертации.

Результаты, полученные в 4 главе, полностью обосновывают первые три выносимые на защиту положения.

В пятой главе **«Изучение форм нахождения йода и селена в природных водах Брянской области»** сделан важный вывод, что высокая подвижность йода может обуславливаться миграцией не только в форме простого иона йодида, но и комплексных соединений, как органических, так и минеральных в виде CaI^+ , MgI^+ . Впервые проведена сравнительная оценка роли природных сорбентов (гетит, пиролюзит) в удалении йода из водного раствора. Для селена показана возможность его фиксации в виде FeSe . Исследовано распределение йода между фракциями взвеси разной размерности в природных водах из различных типов водных источников, установлена сезонная динамика этого процесса.

Материалы пятой главы обосновывают четвертое и пятое положения, выносимые на защиту.

Шестая глава **«Эколого-геохимическая оценка качества питьевых вод Брянской области»** содержит результаты анализа соответствия качества питьевых вод централизованного и децентрализованного водоснабжения гигиеническим нормативам по концентрациям ряда химических элементов и ионов, а также содержанию йода и селена. Обоснован вывод о низкой обеспеченности питьевых вод обоими микроэлементами. В ходе исследования обнаружено превышение уровней предельно допустимых концентраций по марганцу, железу, кремнию и стабильному стронцию в части отобранных проб. Установлена приуроченность

повышенных концентраций этих элементов к девонским, меловым и палеогеновым гидрогеологическим комплексам.

Замечание. Полученные данные позволили бы сделать важный вывод об обеспеченности компонентов питьевых вод компонентами с нарушениями гигиенических нормативов.

В **заключении** изложены основные выводы проделанной работы и обосновывается их значимость.

Характеризуя диссертацию Л.И.Колмыковой в целом, отметим:

- Актуальность темы и задач исследования.
- Научную значимость и оригинальность полученных результатов.
- Несомненную практическую важность выводов.
- Обоснованность сформулированных защищаемых положений.
- Соответствие паспорту специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.
- Большой и достаточный для сделанных выводов объем натурных исследований (200 водных источников).
- Использование современных методов анализа химического состава воды в пробах.
- Использование апробированной математической термодинамической модели.
- Полное в соответствии с поставленными задачами представление материала в тексте. Ясность изложения. Хорошее графическое оформление.
- Емкие и содержательные выводы.

Представленные в отзыве замечания являются либо частными, либо носят характер пожеланий.

В целом оценка представленной к защите диссертационной работы Колмыковой Людмилы Игоревны является высокой и положительной.

Имеется достаточное количество публикаций в журналах перечня ВАК (три).

Исследование Л.И.Колмыковой «Особенности водной миграции йода и селена в геохимически контрастных ландшафтах Брянской области» представляет собой самостоятельную, четко структурированную, завершенную научно-квалификационную работу. Диссертационное исследование полностью соответствует требованиям пунктов 9 и 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, а соискатель Колмыкова

Людмила Игоревна заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук.

Отзыв подготовлен заведующим лабораторией охраны вод ФГБУН Института водных проблем РАН, д.ф.-м.н., профессором Е.В. Венициановым.

Отзыв заслушан и одобрен на заседании лаборатории охраны вод ФГБУН Института водных проблем РАН (протокол № 1 от 02.02.2018).

Доктор физико-математических наук
профессор, заведующий лабораторией
охраны вод ФГБУН Института водных
проблем РАН

Тел +7 (499) 135 72 01

119333, Москва, ГСП-1, ул. Губкина, 3

e-mail: eugeny.venitsianov@gmail.com

<http://www.iwp.ru/>

 Веницианов Е.В.

16.02.2018



 Веницианов Е.В.

