

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
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

Диссертационная работа Л.И.Колмыковой посвящена исследованию особенностей водной миграции и выявлению закономерностей пространственного распределения йода и селена в природных водах Брянской области. Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений, так как изучение водной миграции I и Se в водных системах разных зон и выявление геохимических условий, определяющих процессы обогащения вод этими элементами, чрезвычайно важны для понимания поведения стабильных и радиоактивных изотопов этих элементов и научного обоснования мероприятий по устранению природного йодного дефицита, особенно на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

В основу диссертации положены результаты многолетних исследований, выполненных лично Л.И.Колмыковой или при ее участии. Диссертационная работа выполнена на основании анализа и обобщения фактического материала по 204 водным источникам централизованного и децентрализованного водоснабжения в 71 населенном пункте Брянской области за период 2013-2016 гг., а также отечественных и зарубежных публикаций по рассматриваемым вопросам. В работе использовались современные методы аналитических определений и обработки полученных данных.

Выводы полностью обосновываются теоретическими и натурными исследованиями, проведенными по теме диссертации, и отражают суть работы.

Диссертационная работа изложена на 179 страницах, состоит из 6 глав, введения, заключения и приложений, содержит 33 рисунка и 31 таблицу. Список литературы включает 290 наименований (из них 192 отечественных и 98 иностранных).

Построение работы в основном обосновано, структура работы направлена на решение поставленных задач.

Во *введении* диссертационной работы достаточно четко сформулированы цель и основные задачи работы, обоснована актуальность проведенных исследований, рассмотрены новизна и практическая значимость полученных результатов, отражен личный вклад автора.

В *первой главе* представлен литературный обзор, который содержит сведения о закономерностях распределения йода и селена в природных водах, а также роли данных микроэлементов в распространенности заболеваний щитовидной железы. Автором рассмотрены такие важные для решения поставленных задач вопросы как источники йода и селена, формы и условия их миграции в природных водах. В обзоре нашла отражение проблема йодного дефицита, приводится информация о содержании йода и селена в природных водах как фактора риска возникновения эндемических заболеваний щитовидной железы. На основании приведенных данных Л.И.Колмыкова обосновывает вывод о необходимости детального изучения вопроса о значимости вклада природных вод в обеспеченность йодом живых организмов с привлечением дополнительных сведений о характере местности.

Во второй главе диссертации кратко рассмотрены материалы полевых и лабораторных исследований, приведена информация об объектах исследования (по мнению оппонента излишне кратко). Достоинством исследования является всестороннее изучение состава природных вод. Аналитическая программа включала в себя определение pH, Eh, общего содержания органического вещества, 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-}), йода и селена. Изучение форм нахождения йода и селена в природных водах проводилось теоретически методом термодинамического моделирования. Для оценки различных факторов в процессах формирования химического состава вод диссертант использовал факторный анализ, обработка данных осуществлялась с помощью компьютерной программ MS Excel 2010 и «STATISTICA 10.0».

В третьей главе представлена характеристика природных условий Брянской области, включающая описание геологического строения, почвенного покрова, гидрогеологических условий, ландшафтно-геохимических условий водной миграции химических элементов. Диссертантом достаточно детально описаны семь наиболее контрастных типологических групп природных ландшафтов территории Брянской области: эрозионно-денудационные, ополья, предополья, моренные ландшафты, предполесья, полесья и ландшафты речных долин районов, характеризующихся различными условиями водной миграции химических элементов. В заключительной части главы рассмотрена специфика питьевого водоснабжения населенных пунктов Брянской области.

Последующие главы отражают полученные диссертантом результаты, на основании которых обосновываются защищаемые положения.

Анализу особенностей распределения йода и селена в природных водах Брянской области посвящена четвертая глава диссертации. Л.И.Колмыковой с достаточной степенью детальности охарактеризованы химический состав и геохимические показатели природных вод. На основе комплексного исследования диссертантом установлены особенности распределения йода и селена в подземных водах, тем самым обосновано первое защищаемое положение о значительном варьировании содержания этих элементов в природных водах Брянской области, обусловленном типом и химическим составом вмещающих пород.

Далее в четвертой главе диссертантом проведено сопоставление данных по содержанию йода и селена в водах, приуроченных к территориям с различными ландшафтно-геохимическими условиями, и обосновано второе защищаемое положение о большей обеспеченности природных вод йодом и селеном в опольных ландшафтах по сравнению с ландшафтами полесий, что связано с более высоким содержанием элементов в почвах опольных ландшафтов и кальциевым классом водной миграции химических элементов.

Результаты исследования сезонной дифференциации йода и селена в природных водах, выполненные на примере специально выбранных мониторинговых водозаборов, характеризующих открытые водоемы и водотоки, а также подземные воды разной глубины залегания, позволили Л.И.Колмыковой обосновать третье защищаемое положение о характере сезонной изменчивости концентраций исследуемых химических элементов в природных водах, которая в наибольшей степени проявляется в зоне активного водообмена.

Особый интерес представляют результаты изучения форм нахождения йода и селена в природных водах Брянской области, которые представлены в пятой главе

диссертации. Оценка форм нахождения йода и селена проводилась методом термодинамического моделирования. Новизна предложенной диссертантом модели термодинамического расчета форм нахождения селена и йода в системе вода – порода заключалась во включении в модель реального показателя содержания органического вещества в природных водах, оцененного по измеренным величинам ХПК, а также в дополнительном учете сорбционной активности потенциальных природных сорбентов (гётита и пиролюзита), что позволило количественно оценить их вклад в удаление йода и селена из водного раствора.

На основании проведенных диссертантом расчетов обосновано четвертое защищаемое положение о преобладающих формах нахождения в природных водах Брянской области исследуемых химических элементов: йода в форме йодид-иона и селена в форме гидроселенид-иона. При этом с типоморфными ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} йод образует неорганические комплексы, что способствует, с одной стороны, обогащению вод этими комплексами, а с другой - фиксации в почвах на карбонатном барьере.

Результаты последовательного пропускания исходного раствора через серию мембранных фильтров позволили выяснить особенности распределения йода между фракциями взвеси разной размерности в природных водах: а) из различных типов источников, б) опольных и полесских ландшафтов. Установлено, что до 90% йода в природных водах Брянской области присутствует во взвешенной фракции с диаметром частиц менее 0.45 мкм, при этом до 49% микроэлемента переходит в раствор, содержащий частицы <0.1 мкм. В поверхностных водоемах и водотоках наблюдается увеличение доли йода, ассоциированного с более крупным взвешенным веществом (>0.46 мкм) (до 26%). Особенно это проявляется в весенне-летний период, за счет условий, благоприятствующих процессам комплексообразования и сорбции. Полученные результаты позволили обосновать четвертое защищаемое положение о том, что основная доля йода (более 74%) в природных водах присутствует в растворенном состоянии и в составе взвеси с диаметром частиц <0.45 мкм, при этом в раствор, содержащий частицы <0.1 мкм, переходит до 49% микроэлемента.

С практической точки зрения особый интерес представляет *шестая глава*, в которой представлены результаты эколого-геохимической оценки качества вод Брянской области, используемых для централизованного и децентрализованного питьевого водоснабжения сельских НП Брянской области. Представляется весьма важным сделанные автором выводы о том, что для большинства районов Брянской области содержания йода и селена в питьевых водах не достигают физиологически оптимального уровня и факторами риска распространения естественно-природных эндемических заболеваний среди местного населения могут также быть и локально повышенные концентрации марганца, железа и кремния, связанные с типом водовмещающих пород.

Представленные в шести главах результаты завершают **выводы по работе**, полностью отражающие основные результаты выполненных исследований.

Научная новизна диссертационной работы Л.И.Колмыковой не вызывает сомнений, поскольку впервые: 1) проведен комплексный анализ химического состава природных вод, характеризующих поверхностные водоемы и водотоки, а также грунтовые и глубокие подземные воды Брянской области, 2) методом термодинамического моделирования оценена роль природных сорбентов йода в его удалении из раствора, а для селена показана возможность фиксации в виде FeSe , 3)

методом мембранной фильтрации изучено распределение йода по разноразмерным фракциям взвеси 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.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть использованы при планировании и последующем контроле мероприятий по устранению природного йодного дефицита на территории Брянской области.

Апробация работы.

Основные положения диссертации обсуждались на всероссийских и международных конференциях. Всего по теме диссертационной работы опубликовано 20 научных работ, среди которых 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобразования РФ.

По работе имеется ряд замечаний, основными из которых являются следующие.

1. В обзорной главе диссертационной работы следовало критически проанализировать степень изученности проблемы пространственного распределения йода и селена в природных водах Брянской области и условий миграции данных химических элементов, что важно для определения новизны проведенных исследований. В тексте диссертации в разных главах приводятся сведения о ранее выполненных работах (например, на стр.65), но анализу состояния проблемы целесообразно было бы посвятить отдельную главу.

2. Во второй главе следовало обосновать выбор объектов исследования и их представительность, рассмотреть, какие характеристики объектов принимались во внимание при выборе объектов, в приложении представить перечень фактического материала.

3. В третьей главе описание геологического строения и гидрогеологических условий представлено излишне подробно и без особого ущерба может быть сокращено. Данную главу следовало дополнить имеющимися данными о химическом составе почв, пород, поверхностных и подземных вод (в т.ч. о содержании йода и селена), содержании органического вещества, составе обменных катионов и т.п.

4. В диссертации имеется неточное изложение следующих моментов:

а) на стр. 66 сказано: «Для верхнего этажа, который включает четвертичные, неогеновые, палеогеновые и меловые водоносные горизонты, характерно отсутствие водоупоров», и далее «Неогеновые отложения области представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными образованиями верхнего миоцена, развитыми отдельными массивами в долинах рек. В разрезе этих отложений выделяют единый водоупорный миоценовый терригенный комплекс», в связи с чем не ясно наличие разделяющих водоупорных (слабопроницаемых) отложений;

б) на стр.92 «...поступление микроэлемента в раствор может обеспечиваться за счет инфильтрации с водами фундамента по трещинным и поровым пространствам в осадочный чехол». Однако инфильтрация - это проникновение атмосферных и поверхностных вод в почву и горные породы (нисходящее);

в) в гл 4.2. «Содержание и закономерности распределения йода и селена в природных водах в зависимости от водовмещающих пород», рассмотрены закономерности распределения элементов как в подземных, так и в поверхностных водах, но для последних термин «водовмещающие породы» не применим.

5. В четвертой главе целесообразно было бы провести рассмотрение не природных вод в целом, а отдельно поверхностных и подземных вод, учитывая специфику их формирования.

6. В третьем защищаем положении следовало не только описать наличие сезонной изменчивости концентраций йода и селена в природных водах Брянской области, но и привести причины, обуславливающие данную изменчивость.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической значимости работы.

Общая оценка диссертации.

Диссертация Л.И.Колмыковой «Особенности водной миграции йода и селена в геохимически контрастных ландшафтах Брянской области» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, достоверность полученных результатов обеспечивается использованием большого объема достоверных экспериментальных данных, а также применением для обработки и анализа современных хорошо апробированных методов.

Тема диссертационной работы соответствует специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых. Основные результаты опубликованы в научных работах, указанных в диссертации. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

Диссертационная работа хорошо изложена, достаточно полно проиллюстрирована рисунками и таблицами. По актуальности темы, научной новизне и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Л.И.Колмыкова заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Зав. лабораторией гидрогеоэкологии ИГЭ РАН

Д.Г.-М.Н.



И.В.Галицкая

Галицкая Ирина Васильевна, адрес: 119634, г. Москва ул. Лукинская, д.11, кв. 57, тел. 89167468176, эл.почта galgeoenv@mail.ru, место работы - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН), главный научный сотрудник.

ПОЛУЧЕНО
ЗАВЕРШЕНО
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИГЭ РАН
Г.А. СЕРГЕЕВА
2.02.2018

