

ОТЗЫВ

на диссертацию Агеевой Елены Владимировны
«РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ И РАДИОАКТИВНЫЕ (ТН, U) ЭЛЕМЕНТЫ В
КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГО-
ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ И
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)», представленную на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология

Актуальность исследования. В настоящее время поведение редкоземельных и радиоактивных элементов в компонентах природной среды (почвах, растениях, водах) является объектом детальных исследований. Интерес к исследованию распространенности РЗЭ связан с возможным их использованием в качестве индикаторов геохимических процессов. Однако это требует понимания особенностей миграции и законов фракционирования отдельных редкоземельных элементов и процессов перераспределения между компонентами природной среды. Кроме этого, особенно важным является обоснование процессов накопления РЗЭ и радиоактивных элементов в биологических объектах, а также выявление факторов, влияющих на этот процесс. Особенно это становится актуальным в районах со значительной антропогенной нагрузкой, где под влиянием природных и антропогенных факторов происходит накопление указанных элементов в организме человека, что может повлечь за собой развитие различного рода патологий.

Диссертационная работа посвящена исследованию распространенности редкоземельных и радиоактивных элементов и выявлению их соотношения в живых организмах и среде их обитания в различных эколого-геохимических условиях. В этой связи данное исследование является весьма актуальным и значимым.

Достоверность и новизна научных положений. Выводы и защищаемые положения в работе сформулированы на основе обработки результатов определения содержания редкоземельных элементов, урана и тория почти в 1600 точках опробования объектов живой и неживой природы, а также обобщения опубликованных данных. Аналитические работы выполнены в сертифицированных лабораториях по аттестованным методикам. Все это позволило автору обосновать распространенность 14 РЗЭ, Th и U в почвах, лабазнике вязолистном, накипи,

волосах человека на территории Томской и Кемеровской областей, установить соотношение указанных элементов в объектах живой и неживой природы. Автором на основе использования интегрального подхода к исследованию распространенности РЗЭ, тория и урана в почве, накипи, лабазнике вязолистном показана индикаторная роль указанных элементов при характеристике природно-техногенных условий Томской и Кемеровской областей.

Диссертация изложена на 144 страницах и состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы, включающего 257 наименований, 143 из которых на иностранном языке.

В Главе 1 рассматриваются общая химическая характеристика РЗЭ, тория и урана и их медико-биологические свойства. Глава носит больше информативный характер, полезна для введения читателя в суть вопроса, но к ней есть ряд замечаний.

1. В главе сделана попытка обосновать предмет исследования, однако остается вопрос, почему автор выбрал совместное рассмотрение РЗЭ с ураном и торием? Как это обосновывается с точки зрения экогеохимии?
2. В выводах к главе автор указывает «Таким образом, широкое применение и возрастающая добыча РЗЭ, тория и урана приводит к их более интенсивному поступлению в пищевые цепи.....», хотя в главе нет информации об объемах добычи и ее динамике, что не позволяет сделать подобного рода вывод.

Глава 2 посвящена анализу опубликованных данных о поведении РЗЭ, тория и урана в объектах живой и неживой природы. Глава построена на анализе достаточно большого количества опубликованных работ, в том числе и зарубежных авторов, что позволило автору представить максимально широкий взгляд на распространенность рассматриваемых элементов в объектах литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы. Безусловно, особенно интересным является раздел, посвященный концентрированию РЗЭ, урана и тория в организме человека. Однако к главе имеется ряд замечаний.

1. Поведению редкоземельных и радиоактивных элементов в компонентах природной среды сейчас посвящено огромное количество публикаций, остается не понятным принцип выбора опубликованных данных для обобщения. Руководствовался ли автор при выборе анализом поведения РЗЭ, тория и урана в схожих природных, природно-техногенных условиях? При

обобщении опубликованных данных не представлена информация о распространенности РЗЭ, урана и тория в лабазнике вязолистном, хотя он является в дальнейшем основным объектом исследования.

2. Из главы не понятно накопление рассматриваемых редкоземельных элементов в организме человека влечет ли за собой развитие патологий или нарушение физиологических или биохимических процессов? Под влиянием антропогенных или природных факторов происходит только накопление элементов (т.е. избыток) или может возникнуть дефицит? При обосновании процессов накопления редкоземельных элементов в организме человека, что рассматривалось в качестве фона, относительного которого ведется оценка и делается вывод о накоплении указанных элементов в том или ином органе?
3. К сожалению, в выводах автор не акцентирует внимание на том, что из рассматриваемых сред является средой рассеяния, а что средой концентрирования и, самое главное, как идет процесс перераспределения рассматриваемых элементов в геосферных оболочках. Хотя автор и приводит на рис. 2.1. схему биогеохимических циклов РЗЭ, тория и урана. Однако, эта схема не позволяет проследить соотношение источников элементов, их миграцию в разных средах и не отражает факторы, влияющие на этот процесс. Так в разделе, посвященном гидросфере, отсутствует анализ особенностей водной миграции и факторов, ее определяющих, не показана роль рН и Eh, хотя эти параметры оказывают значительное влияние на поведения РЗЭ, тория и урана в природных водах.
4. В выводах автор подчеркивает, что характер поведения РЗЭ, тория и урана в окружающей среде во многом определяется их геохимическими свойствами. Этот тезис явно требует пояснения, т.к. не является закономерным следствием из текста главы. Какими геохимическими свойствами определяется характер поведения рассматриваемых элементов в окружающей среде?

В Главе 3 приведено описание методик отбора и подготовки проб, методов анализа, способов математической обработки данных, приведен физико-географический очерк, приведено описание возможных техногенных и природных источников редкоземельных элементов, урана и тория на территории Томской и Кемеровской областей.

1. Важным аспектом данной главы является разделение исследуемой территории на 4 группы районов для дальнейшего анализа уровней содержания редкоземельных элементов, урана и тория. В главе автор приводит принцип выделения *районов* (согласно физико-химическому районированию), а какой принцип объединения в *группы* выделенных природных районов?
2. В выводе к главе автор указывает на наличие специфики эколого-геохимической ситуации для изучаемой территории, но не поясняет, а в чем она заключается, что делает этот вывод абсолютно голословным. Вот если бы автор перечислил специфические характеристики указанных территорий, то это значительно обогатило бы содержательно вывод к главе.

Глава 4 посвящена анализу полученных и обобщенных автором данных о распространенности редкоземельных элементов, тория и урана в компонентах природной среды. Интересным в главе является взгляд на распространенность указанных элементов и на сопоставление их содержаний в объектах живой и неживой природы, что позволило автору выявить ряд закономерностей.

1. На странице 60 автор говорит о неоднородности в накоплении редкоземельных элементов в живом веществе. Что подразумевает автор под неоднородностью накопления?
2. На странице 64 автор указывает, что соединения редкоземельных элементов с лигандами считаются токсичными. О каких соединениях идет речь?
3. При указанной химической близости организмов свиньи домашней и человека отмечаются явные отличия в процессах накопления в их организмах редкоземельных и радиоактивных элементов, что подчеркивается автором, однако никак не объясняется.
4. На рисунке 4.13 показана кривая распределения содержаний РЗЭ, нормированных на NASC, из которой автор делает вывод о преобладании в Томской области легкой подгруппы РЗЭ, а в Кемеровской области – средней и тяжелой подгруппы РЗЭ. Хотя на рисунке явно видно, что в обоих случаях содержание легких РЗЭ выше чем тяжелых.
5. Рассматривая систему «лабазник-почва», автор указывает на концентрирование европия в наземной части растения за счет поглощения с

почвенными растворами, однако в почвах повышенных концентраций европия на территории Томской области не отмечается.

6. Часто в выводах к разделам главы автор использует фразу «фактические содержания соответствуют литературным данным», но опубликованные данные (если именно это подразумевает автор) могут касаться совершенно отличных от рассматриваемых автором условий.

Глава 5 носит название «Районирование территории Томской и Кемеровской областей по уровням содержания и соотношения редкоземельных и радиоактивных элементов (Th, U)» и в ней рассматриваются закономерности накопления РЗЭ, Th, U в почве, накипи, волосах и крови человека, лабазнике вязолистном на территории групп природных районов Томской и Кемеровской областей.

1. В начале главы автор заявляет, что было проведено *районирование* рассматриваемой территории по уровням содержания РЗЭ, Th и U, а также частоте встречаемости аномальных содержаний элементов. Однако, группы районов были уже выделены в главе 3 (как указано в главе 5 на основе геоэкологического подхода, с учетом специфики природно-техногенных условий, что явно требует пояснения, как и указано в замечаниях к главе 3). Возможно, автор имел ввиду, что здесь выделенные группы районов *охарактеризованы* по уровню содержания РЗЭ, Th и U в компонентах природной среды.

2. По данным, приведенным в главе 5, максимальные концентрации РЗЭ в почвах отмечается в I группе районов, в накипи – во II группе районов, в волосах и крови – в III группе районов, а в лабазнике вязолистном – в I группе районов. Вероятно, просто влиянием антропогенных факторов подобное соотношение объяснить будет сложно, какими механизмами обогащения или перераспределения химических элементов в компонентах природной среды может объясняться указанная закономерность?

В главе 6 «Проявленность специфики техногенеза в содержании и соотношении редкоземельных и радиоактивных элементов (Th, U)» описаны особенности избирательного концентрирования химических элементов в живом веществе под влиянием техногенеза на примере лабазника вязолистного и волос человека. Исследуемая территория Томской и Кемеровской области разделена на районы по преобладающим отраслям промышленности – возможным источникам

рассматриваемых элементов. Рассмотрены нефтегазодобывающие, угледобывающие, горнодобывающие районы и районы с предприятиями ядерно-топливного цикла.

1. Каким образом весь объем фактического материала по лабазнику вязолистному был соотнесен с выделенными в данной главе 4 районами (в каждом ли из рассмотренных населенных пунктов функционируют предприятия указанных отраслей?), соответственно, какой объем выборки по содержанию рассматриваемых элементов был сформирован для каждого района?

2. В нефтегазодобывающих районах автором выявлена положительная аномалия европия в волосах человека и лабазнике вязолистном, однако в почвах такой аномалии не наблюдается. Автор указывает на добываемую нефть – как основной источник европия, однако совершенно не обсуждает механизмы поступления и накопления европия в указанных объектах.

3. В главе было заявлено выявление индикаторной роли РЗЭ, тория и урана при характеристике специфики проявленности техногенеза в пределах исследуемой территории. В чем заключается индикаторная роль указанных элементов? Все ли элементы группы РЗЭ можно рассматривать как индикаторы? Для всех рассмотренных видов техногенеза уран и торий является индикатором?

4. Каким образом соотносятся районы, охарактеризованные по уровню содержания РЗЭ, тория и урана в главе 5 и районы, описанные в главе 6? Чем обоснована необходимость дважды районировать исследуемую территорию? В заключение приведены выводы по основной части работы, замечаний к разделу нет.

Актуальность работы и ее практическая значимость не вызывают сомнений. **Научные результаты**, полученные соискателем в рамках исследования, представлены научной общественности в публикациях различного уровня (в 10 публикациях, в том числе 3 – в изданиях, индексируемых в WOS и Scopus, 1 – в журналах из списка ВАК), что не позволяет усомниться в их **достоверности и новизне**. Указанные замечания не снижают ценности работы и направлены на развитие исследования.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. Представленная работа является завершенной, научно-квалифицированной и имеет

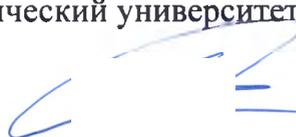
существенное значения для решения геоэкологических задач. Работа соответствует пунктам 1.6, 1.8, 1.12, 1.17 паспорта специальности 1.6.21 – Геоэкология (25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)).

Работа соответствует п.п. 2.1-2.5 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, утвержденного приказом ректора ТПУ 362-1/од от 28.12.2021 г. (dis.tpu.ru).

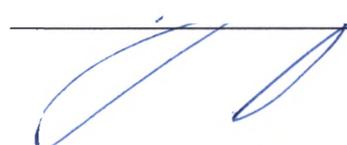
Диссертационная работа Агеевой Е.В. «Редкоземельные и радиоактивные (Th, U) элементы в компонентах природной среды как индикаторы эколого-геохимических обстановок (на примере Томской и Кемеровской областей)» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология (25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)).

Гусева Наталья Владимировна

доктор геолого-минералогических наук,
заведующий кафедрой-руководитель отделения
геологии на правах кафедры
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный
исследовательский Томский политехнический университет»
634 050, г.Томск, пр. Ленина д.30
www.tpu.ru, gusevanv@tpu.ru
+7 (3822) 701777 Вн.т. 2901

 20.05.22

Подпись Гусевой Натальи Владимировны удостоверяю
Ученый секретарь Национального исследовательского Томского
политехнического университета

  Улинич