

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Подчасовой Татьяны Андреевны «Эколого-геологические особенности природных биоминеральных комплексов в пределах исследованных охраняемых территорий Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса, Телецкой и Пшекиш-Тырныаузской разломных зон» представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Диссертационная работа Подчасовой Т.А. посвящена исследованию сложных и многокомпонентных природных объектов – биоминеральных комплексов.

1. Актуальность избранной темы

Актуальность изучения БМ-комплексов обусловлена повышенным вниманием к проблемам биогеохимических взаимодействий между живыми организмами и компонентами литосферы. Причины, побуждающие животных потреблять минеральные вещества, однозначно не установлены. Степень разработанности данной темы в настоящее время можно охарактеризовать следующим образом: существует множество исследований, стремящихся объяснить причину потребления животными горных пород, однако углубленные исследования компонентов литосферы в границах БМ-комплексов ранее не производились.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформированных в диссертации

В работе используются материалы, полученные автором в период с 2014 по 2019 год, в ходе самостоятельных полевых и лабораторных исследований.

В полевой сезон 2014 года автор участвовал в экспедиции по Приморскому краю, для исследования БМ-комплексов Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса. Работы проводились на территории Сихотэ-Алинского заповедника, где автором были исследованы: Солонцовский БМ-комплекс и Каплановские БМ-комплексы.

В полевой сезон 2015 года автор участвовал в экспедиции в республику Адыгею, для исследования БМ-комплексов Пшекиш-Тырныаузской разломной зоны. Работы проводились на территории Кавказского заповедника, где были исследованы

крупнейшие природные биоминеральные комплексы (г. Алоус, г. Атамажи, долина р. Ачипста).

В полевой сезон 2016 года автор провел часть лабораторных исследований образцов горных пород БМ-комплексов Телецкой разломной зоны, отобранных А.М. Паничевым в береговой зоне Телецкого озера. Полевые работы проходили на территории Алтайского заповедника.

В период с 2017 по 2019 год автор провел ряд лабораторных исследований образцов, отобранных С.А. Трепетом и К.В. Бибиной на территории Кавказского заповедника.

Анализ информации, полученной в ходе всех полевых и лабораторных исследований, выполнен автором и послужил основой для данной работы.

По материалам исследований опубликовано 8 научных статей, в том числе 6 публикаций в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 25.00.36.

3. Достоверность научных результатов в диссертации

Достоверность научных положений основывается на применении стандартных методов исследований физических и химических свойств пород, корректным использованием математического аппарата, обстоятельной аргументацией принятых допущений, достаточным объемом полученных за многолетний период репрезентативных экспериментальных данных (было отобрано и проанализировано: в Сихотэ-Алинском заповеднике — 31 образец горных пород, 6 проб воды; в Алтайском заповеднике — 8 образцов горных пород, 4 образца воды; в Кавказском заповеднике — 20 образцов горных пород, 4 пробы воды и 2 пробы растительности), а также широкой апробацией результатов на международных и всероссийских конференциях.

4. Научная новизна

1. Обоснован и определен научный термин для исследуемых объектов: «Природный биоминеральный комплекс является элементарной эколого-геологической системой, отличающейся неполнотой компонентов и особенностями состава литотопа и зооценоза, в пределах которой животные потребляют полиминеральные смеси, представляющие собой продукты выветривания различных

горных пород, а также воды смешанного генезиса с примесью взвешенных минеральных частиц».

2. Предложена методика изучения эколого-геологических особенностей литоморфных и гидроморфных природных БМ-комплексов, основанная на комплексном анализе полевых и лабораторных данных, отражающих специфические особенности компонентов БМ-комплекса: литотопа, гидротопы и слабо развитого эдафотопы, фито- и микробиоценоза, а также зооценоза, проявляющего геофагию.

3. В результате проведенного сравнительного анализа веществ, потребляемых животными на природных БМ-комплексах (в пределах различных геологических структур и условий тепло-/влагообеспеченности), установлены их общие признаки:

- в составе потребляемых полиминеральных смесей преобладают минералы с высокими сорбционными и ионообменными свойствами (цеолиты, глинистые минералы), кварц;
- потребляемые минеральные вещества и воды БМ-комплексов отличаются повышенным содержанием биодоступных форм редкоземельных элементов, преимущественно из подгруппы легких (*La, Ce, Pr, Nd, Sm*);
- в потребляемых водах изученных БМ-комплексов установлено повышенное содержание ионов натрия.

4. Экспериментально установлено развитие в полиминеральных смесях нескольких изученных БМ-комплексов сообщества микроорганизмов рода стрептомицетов (*Streptomyces*), а также их приуроченность к минеральным частицам глинистой фракции.

5. Установлены эколого-геологические закономерности формирования изученных БМ-комплексов: образование веществ, привлекающих животных, происходит в процессе физико-химического и биологического выветривания материнских горных пород литотопа и последующего переноса материала, т.е. геологическое строение и климат территории во многом будут определять конечный состав потребляемых животными полиминеральных смесей (цеолит-кварцевый, глинисто-полевошпатовый, глинисто-кварцевый, кварц-полевошпатовый).

Приведенные результаты диссертации являются новыми для науки и практики и могут использоваться сотрудниками Сихотэ-Алинского, Алтайского и Кавказского

государственных природных биосферных заповедников; специалистами, занимающимися региональными и глобальными вопросами изучения биоминеральных комплексов; экологами -изыскателями, а также могут быть использованы при разработке лекционных и учебных материалов в рамках направления экологической геологии и геоэкологии.

5. Содержание диссертации.

Первая глава. В первой главе рассмотрены современные представления о природных биоминеральных комплексах, а также история изучения природных биоминеральных комплексов, биоминеральные комплексы как компоненты природных систем, экологическое значение природных биоминеральных комплексов, природные биоминеральные комплексы рассмотрены как эколого-геологические системы. В конце главы сформулированы задачи перед исследователем.

Вторая глава. Во второй главе предложен алгоритм методики полевых исследований на участках природных БМ-комплексов, а также комплекс лабораторных методов для оценки тех компонентов, которые важны для природных БМ-комплексов.

Третья глава. В третьей главе дана характеристика рассмотренных объектов исследований, включая эколого-геологические особенности природных БМ-комплексов, их расположение в геологических структурах, характеристика экотопа, биоценоза. Сравнительный анализ эколого-геологических особенностей природных биоминеральных комплексов в пределах трех исследуемых территорий, позволил выделить их общие черты.

В четвертой, пятой и шестой главах рассматриваются особенности состава природных биоминеральных комплексов эколого-геологических систем Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса, Телецкой разломной зоны, Пшекиш-Тырныаузской разломной зоны.

В седьмой главе выполнена систематизация и сравнительный анализ изученных природных биоминеральных комплексов. Отмечено, что природные биоминеральные комплексы, как особый вид эколого-геологических систем, являются сложными, и многокомпонентными объектами изучения, поэтому составление целостной эколого-геологической классификации природных БМ-

комплексов требует доизучения данного явления и в других природных заказниках, что может служить направлением будущих исследований.

6. **Заключение.** Результаты диссертационной работы следующие:

1. Введен, обоснован и определен научный термин для исследуемых объектов-«*Природный биоминеральный комплекс* является элементарной эколого-геологической системой, отличающейся неполнотой компонентов и особенностями состава литотопа и зооценоза, в пределах которой животные потребляют полиминеральные смеси, представляющие собой продукты выветривания различных горных пород, а также воды смешанного генезиса с примесью взвешенных минеральных частиц».
2. Природные БМ-комплексы определены как эколого-геологические системы, а также описаны их эколого-ресурсные, эколого-геодинамические, эколого-геохимические и эколого-геофизические особенности.
3. Предложена методика для комплексного изучения эколого-геологических особенностей литоморфных и гидроморфных природных БМ-комплексов. Особенностью данной схемы является комплексный анализ полевых и лабораторных данных, отражающих специфические особенности компонентов БМ-комплекса: литотопа, гидротопы и слабо развитого эдафотопы, фито- и микробиоценоза, а также зооценоза, проявляющего геофагию.
4. Проведен сравнительный анализ эколого-геологических особенностей природных биоминеральных комплексов и выделены их общие черты:
5. Детально изучен состав горных пород и природных вод, исследуемых БМ-комплексов.
6. Разработана эколого-геологическая систематика природных БМ-комплексов.

Диссертационная работа охватывает большой перечень литературных источников (181 наименование), в которых отражены результаты исследований участков, привлекательных для животных в качестве минерального питания; объем фактического материала, полученный автором и коллегами, достаточно большой, позволяет сформулировать закономерности нахождения участков с явлениями «геофагия» в пределах изученных заповедных зон, много данных с морфологическими признаками, что создает хорошее впечатление от работы.

7. Замечания по диссертационной работе

1. Определение «Природный биоминеральный комплекс является элементарной эколого-геологической системой, отличающейся **неполнотой** компонентов и особенностями состава литотопа и зооценоза ...» на мой взгляд не совсем удачное, т.к. отсутствуют связь с «полной эколого-геологической системой», что скорее исключает причинно-следственные явления. Считаю, что «природные БМ-комплексы – **это часть** эколого-геологической системы, основные компоненты которой ограничены следующим перечнем...». В тексте встречаются вместе с элементарной и локальные природные БМ-комплексы.
2. Исследования проводились на территориях заповедников альпийской зоны складчатости, где отсутствуют древние продукты выветривания, например, такие как на Урале. Хотелось бы увидеть сравнительный анализ и с другими складчатыми регионами, не ясно существуют ли природные биоминеральные комплексы в других местах?
3. Защищаемое положение «Методика изучения природного биоминерального комплекса должна базироваться на комплексном анализе полевых и лабораторных данных, отражающих специфические особенности его компонентов: литотопа, гидротопы и слабо развитого эдафотопы, фито- и микробиоценоза, а также зооценоза, проявляющего геофагию» по моему мнению не является новым, т.к. комплексный подход к изучению всех компонентов системы декларируется при любых явлениях.
4. Объем диссертации большой – 168 стр., 30% составляет раздел, отведенный современным представлениям о явлении «геофагия».
5. В диссертации есть технические ошибки, например, рис.31. противоречит выводу «При этом стоит отметить, если содержание цеолитов в потребляемых породах, в сравнении с непотребляемыми, лишь незначительно больше (около 7%), то содержание смектитовых глин в них явно преобладает (на 21%)».
6. Термины по составу воды устарели, сегодня они звучат не «хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевые», а «хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые», т.е. с разделением анионов и катионов.

Заключение о соответствии диссертации.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.36 – «Геоэкология» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Официальный оппонент, доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет»

620144 г.Екатеринбург, ул. Куйбышева 30,

www.ursmu.ru

тел. 9043803342, guman2007@mail.ru

25.00.36 – геоэкология (науки о Земле)

Гуман Ольга Михайловна

Я, (Гуман Ольга Михайловна), даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«29» октября 2021 г.

Подпись _____
удостоверен _____
Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО УГГУ
«29» 10 2021 г.