

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Глушковой Вероники Евгеньевны*  
*«Геологические и минералого-геохимические особенности пород пирометаморфических комплексов Монголии».*

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа В.Е. Глушковой посвящена геологии, минералогии и геохимии пород Хамарин-Хурал-Хид и Нилгинского пирогенных комплексов в Монголии. Наиболее важным здесь является генетический аспект и минералогия всех типов пирогенных пород, появляющихся при угольных пожарах и образующихся при различных температурах и окислительно-восстановительных обстановках. Соискатель скрупулезно разобралась в собственно минералогии и попыталась реконструировать осадочный протолит и процессы, которые благоприятствовали появлению различных типов паралав.

Все, что приведено В.Е. Глушковой в этой работе, все это сделано на очень высоком уровне, а некоторые вещи могут быть охарактеризованы, как сделано **впервые**. На примере Хамарин-Хурал-Хид и Нилгинского пирометаморфических комплексов впервые систематически изучены продукты пирогенного преобразования осадочного субстрата в пределах угольных бассейнов Монголии. При изучении паралав разного состава установлено достаточно много специфических минералов (рённит-куратит, фосфиды, самородное железо и др.), состав которых позволяет зафиксировать определенные P-T-X-условия генерации и кристаллизации. В частности, установлено, что температура термических преобразований карбонатно-силикатных осадочных пород (мергелистых известняков) превышала 1365°C (оценка по условиям кристаллизации баррингерита  $Fe_2P$  в ранних ассоциациях мелилит-нефелиновых паралав). Фугитивность кислорода при формировании стекловатых клинкеров и кристаллизации паралав варьировала значительно – от ультравосстановительных до сильно окислительных значений. Также выявлено, что разнообразие типов пирогенных пород и состава слагающих их минералов было вызвано гетерогенным строением и вариациями состава пород осадочных толщ, локальными условиями их плавления и кристаллизации пирогенных расплавов.

Практическая и теоретическая значимость этой диссертации очень высока. Полученные данные о минерально-фазовом составе и геохимии паралав и клинкеров расширяют представления о процессах термических преобразований и частичного плавления пород осадочных толщ, вызванного подземными угольными пожарами. Проведенные минералого-генетические исследования по пирогенным породам Монголии также значимы для лучшего понимания процессов, происходящих в близких природных системах (пожары угольных пластов и т.д.), а также в искусственных и техногенных системах (в металлургических печах, шлакоотвалах, горящих отвалах угольных шахт, при высокотемпературном синтезе соединений с участием газовой фазы). Все это будет очень полезно для специалистов этих направлений. В целом, конкретные задачи и защищаемые положения, поставленные в диссертации, достаточно широко раскрыты, и опыт применения такого геолого-минералогического подхода представляется крайне интересным и продуктивным.

Конечно же, в диссертации В.Е. Глушковой есть несколько дискуссионных моментов, которые, несомненно, связаны со сложностью изучаемых объектов. В частности, это касается самой модели пирогенных преобразований, предлагаемой диссертантом. На основании минералогических данных утверждается, что при горении углей температура могла достигать 1300-1400°C и более. Общеизвестно, что уголь (особенно бурый) – это низкокалорийное топливо, и при его горении проблематично достичь температур более 1200°C. В приведенной модели качество самого угля не упоминается, и упущен момент, каким образом можно достичь очень высоких температур в горящем угольном пласте. Помимо этого, в автореферате и в самой диссертации мне не хватило представительности

документальных данных, а именно разных вариантов разрезов (схем) прогоревшего угольного пласта с указанием, где конкретно располагаются разные типы паралав и клинкеры в пределах слоя. Возможно, это только мое восприятие, и все нужные данные присутствуют в самой диссертации.

Несколько замечаний по поводу геохимии, петрографии и минералогии исследованных пород:

1. Рисунок 3 (стр. 9 автореферата). На спайдер-диаграммах, все составы нормированы к примитивной мантии. Это немного смущает, поскольку плавленные и прокаленные осадочные породы не являются магматическими. В этом случае, по-видимому, нужно было использовать для нормировки значения континентальной верхней коры.
2. Стр. 10-11. По моему мнению, термин «железистая паралава» оказался не очень удачным для описания силикатных паралав с относительно высокой концентрацией железа. Этот термин более применим для паралав, содержащих более 50 об.% Fe-оксидных минералов (рудные паралавы). Такие породы также описаны в диссертации, но, к сожалению, очень невнятно.
3. Стр. 10-12. Полиморфы  $\text{SiO}_2$ , кордиерит (индиалит) – секанинит (ферроиндиалит), ортопироксен: к сожалению, не описано каким образом все эти фазы диагностировались (оптика, Раман)?
4. Стр. 12-13. Группа мелилита. Выявляется некоторое несоответствие: указано, что мелилиты в паралавах содержат от 0 до 80-90 мол.% геленитового минала. А потом написано, что относительно чистый геленит выявлен только в метакарбонатных ксенолитах (мергелистые известняки) в паралавах.
5. Стр. 14. Группа оливина. В качестве Ca-минала для оливинов используется термин «кальциооливин». Следует отметить, что кальциооливин как минерал является низкотемпературной модификацией  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ , и, следовательно, его применение для классификации высокотемпературных оливинов нежелательно. Лучше использовать традиционный высокотемпературный ларнит, который кстати иногда присутствует в высококальциевых паралавах, в частности, в пределах Хатрурим Бэзин (Израиль).

Следует отметить, что все высказанные замечания несколько не умаляют достоинства представленной работы. Еще раз повторяюсь, диссертационная работа В.Е. Глушковой выполнена на очень высоком квалификационном уровне, и критиковать какие-то более мелкие недочеты не имеет большого смысла.

Представленная работа В.Е. Глушковой соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.4. – Минералогия, кристаллография, Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, а ее автор Глушкова Вероника Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Шарыгин Виктор Викторович  
доктор геолого-минералогических наук  
старший научный сотрудник  
лаборатория термобарогеохимии  
Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН  
630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, д. 3  
sharygin@igm.nsc.ru  
+7 (383) 373-05-26 (доб. 568)



Я, Шарыгин Виктор Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

3 июня 2024 г.

В.В.Шарыгин