

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ «СИБИРСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ»  
АДМИНИСТРАЦИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
РОССИЙСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



# МАТЕРИАЛЫ

## РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ГЕОЛОГОВ СИБИРИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

ТОМ I

Региональная геология

Геология нефти и газа

Гидрогеология и инженерная геология

Нормативно-правовое регулирование природоресурсных отношений

Геологическое и горное образование

Технология и техника геологоразведочных работ, горное дело

ления позволяют предположить, что юго-западное звено Монголо-Охотского РМП сформировалось в конце палеозоя, центральное - в раннем-среднем мезозое, а восточное - в позднем мезозое.

РМП Краевого шва Сибирской платформы в пределах Алдано-Станового и Бирюсинского сегментов, возможно, сформировался на рубеже архея и раннего протерозоя (?) и, как уже отмечалось выше, в пределах Прибайкальского сегмента был «подновлен» в ордовике-силуре.

В тех случаях, когда в РМП сохраняются крупные фрагменты океанической коры, степень метаморфизма пород снижается до амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. В отдельных случаях сохраняются фрагменты суб-

дукционной зональности, выраженные парными поясами зеленых и голубых сланцев.

Региональные метаморфические пояса юга Сибирской платформы создали сетку тектонических швов, разграничивающих и соединяющих континентальные блоки земной коры с разной историей геологического развития. Поскольку они являются структурообразующими, то выделение их позволяет поновому, на более современном уровне, представить геологическое строение и историю развития территории юга Восточной Сибири.

Выделение РМП заставляет считать ошибочным отнесение многих образований в их зонах, на основании высокой степени метаморфизма, к архейскому и раннепротерозойскому возрастам.

## ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАРУНКЕУСКОГО ЭКЛОГИТ-АМФИБОЛИТ-ГНЕЙСОВОГО КОМПЛЕКСА (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

С развитием идей тектоники плит обострился интерес геологов к областям проявления метаморфизма высоких давлений как к индикаторам определенных геодинамических обстановок. Тем не менее, результаты петрологического изучения ряда высокобарических комплексов часто противоречат принятым регионально-геологическим интерпретациям. Наглядным примером такого несоответствия может служить Марункеуский эклогит-амфиболит-гнейсовый комплекс на Полярном Урале. Локализуясь западнее Главного Глубинного Разлома, т.е. в континентальном секторе, он включает в себя производные древней океанической коры (Удовкина, 1985). Изобилие высокобарических ассоциаций в пределах комплекса, интенсивное развитие зон бластомионитизации и ультраметаморфизма в значительной мере затрудняют работу петрологическим исследователям и требуют привлечения методов структурного анализа. Авторами предпринята попытка комплексного структурно-вещественного изучения Марункеуского комплекса, по результатам которого были сделаны следующие выводы.

1. Внутренняя структура Марункеуского комплекса характеризуется чешуйчато-блоковым строением и отражает два этапа его деформационной эволюции. Первый этап фиксируется развитием системы асимметричных полужелезных опрокинутых складок, формирование которых протекало на больших глубинах в высокопластических условиях (рис. 1, а). Второй этап нашел отражение в становлении современной структуры комплекса. Деформации этого этапа осуществлялись в две стадии. Первая стадия протекала в вязкопластических условиях в режиме чистого сдвига. Вторая стадия характеризуется возрастанием роли катакlastического течения при доминанте простого правостороннего сдвига (рис. 1, б).

2. Слагающие Марункеуский комплекс

Тышков П.А., Чернышов А.И.

Томский государственный университет, Томск

породы, подразделяются на две петрогенетические серии - гранитоидная и метабазитовая. Гранитоидная серия представлена кислыми интрузивами трех возрастных уровней: а) рифейскими гранат-гастингситовыми гнейсами и гранодорит-мигматитами; б) среднепалеозойскими субшелочными гранитами; в) позднепалеозойскими лейкогранитами. Метабазитовая серия гранатовые перидотиты, кианитовые эклогиты, баррузитовые эклогиты, фенгитовые эклогиты, и продукты их диафраза. Характер распределения главных типов пород Марункеуского комплекса обнаруживает четкий структурный контроль. Например, позиция рифейских гранитоидов определяется структурными элементами первого этапа, а лейкограниты позднепалеозойской группы тяготеют к зонам растяжения, связанным с наиболее поздними деформациями. Характер латерального распределения и особенностей взаимоотношения пород метабазитовой серии фиксирует их первично стратифицированную природу и позволяет восстановить ее исходную гипсометрическую последовательность (снизу вверх): гранатовые перидотиты - кианитовые эклогиты - баррузитовые эклогиты - фенгитовые эклогиты.

3. Петрографические исследования пород метабазитовой серии показали, что, несмотря на разнообразие состава, гранатовые перидотиты, кианитовые, баррузитовые и фенгитовые эклогиты характеризуются изофазальностью минеральных преобразований как прогрессивной, так и регрессивной направленности. Прогрессивные изменения пород выражены в смене первичномагматических плагиоклаз-оливин-пироксеновых ассоциаций пироп-пироксен-оливиновыми, кианит-омфацил-пироповыми, баррузит-омфацил-альмандиновыми и фенгит-омфацил-альмандиновыми парагенезисами. Регрессивные преобразования фиксируются замещением минералов эклогитовых парагенезисов гра-

РМП имеют важное металлогеническое значение. Они определяют границы металлогенических провинций и, в то же время, сами по себе представляют рудоносные и рудоокализующие структуры, к которым приурочены «граничные» металлогенические пояса и зоны.

В то же время надо признать, что выделению и изучению тектонических границ этого типа до сих пор не уделяется должного внимания при геологическом картировании территорий с широким развитием глубокометаморфизованных образований, что привело и приводит к искаженному представлению геологического строения того или иного района.

нат-цоизит-паргаситовыми, албит-диоксид-гранатовыми и гранат-роговообманковыми ассоциациями.

4. Прогрессивная и регрессивная направленность метаморфизма фиксируется в эволюции микроструктуры минерального агрегата эклогитов. На протоградной стадии развиваются микроструктуры метабластового ряда, отражающие становление кинетически устойчивых взаимоотношений между индивидами в условиях преобладания процессов роста минеральных зерен над их деформацией. На ретроградной стадии в эклогитах устанавливаются признаки пластического течения и синектонической рекристаллизации, степень проявления которых фиксируется мезокластовыми, порфирокластовыми и параллельными (лейстовыми) деформационными микроструктурами.

5. Петроструктурный анализ породообразующих минералов также отражает различия динамического режима прогрессивного и регрессивного этапов метаморфизма эклогитов и гранатовых перидотитов. На прогрессивном этапе деформации минеральных индивидов носят упругий характер и выражаются в статической и собирательной рекристаллизации зерен. Эти процессы выражаются в формировании предпочтительной ориентировки линейного типа, контролируемой структурными элементами первого этапа деформаций Марункеуского комплекса. На регрессивном этапе осуществлялась дезинтеграция первичных петроструктурных узоров согласно изменению внешнего поля напряжений. Установленная при этом последовательность смены деформационных механизмов минералов (трансляционное скольжение → субзерновое вращение → межзерновое вращение → интергранулярное течение → растрескивание под давлением) фиксирует увеличение скорости деформации в условиях падения температуры.

6. Исходная неоднородность высокобарических пород подчеркивается особенностями химизма главных породообразующих фаз. В ряду от гранатовых перидотитов до кианитовым и далее к барруазитовым и фенитовым эклогитам устанавливается дискретный рост железистости и кальциевости граната, а также железистости и щелочности клинопироксенов и амфиболов. В то же время, композиционная эволюция минералов в породах близкого состава отчетливо фиксирует вариации термодинамического режима метаморфизма. Прогрессивные преобразования отражаются в увеличении концентрации Са в гранатах и Al, Na, Sr в клинопироксенах. Регрессивные изменения гранатов выражены в росте их железистости, клинопироксенов - в распаде твердого раствора жадент-диопсид, амфиболов - в обогащении щелочами и магнием.

7. Изофациальность метаморфизма гранатовых перидотитов, разных типов эклогитов подтверждается близостью рассчитанных значений термодинамических параметров их формирования и уравнений регрессии температур и давлений полученных для разных парагенезисов. Установлено, что прогрессивный метаморфизм осуществлялся в условиях повышения температур от 540 до 835 °С и давлений от 8 до 21 кбар, а регрессивные преобразования протекали при понижении этих параметров до 540 °С и 12 кбар соответственно. Выявленные тренды вариаций температур и давлений отчетливо коррелируют со структурными преобразованиями. При этом, прогрессивная направленность метаморфизма отражает развитие микроструктур метабластового ряда, а регрессивная - метакластового.

8. Анализ химической направленности метаморфизма свидетельствует, что прогрессивные преобразования протекали, в основном, изохимически, способствуя подвижности элементов лишь на ранних стадиях минеральных превращений. При ретроградном метаморфизме отмечаются локальные нарушения изохимической системы, где фиксируются проявления кремне-кальевого метасоматоза.

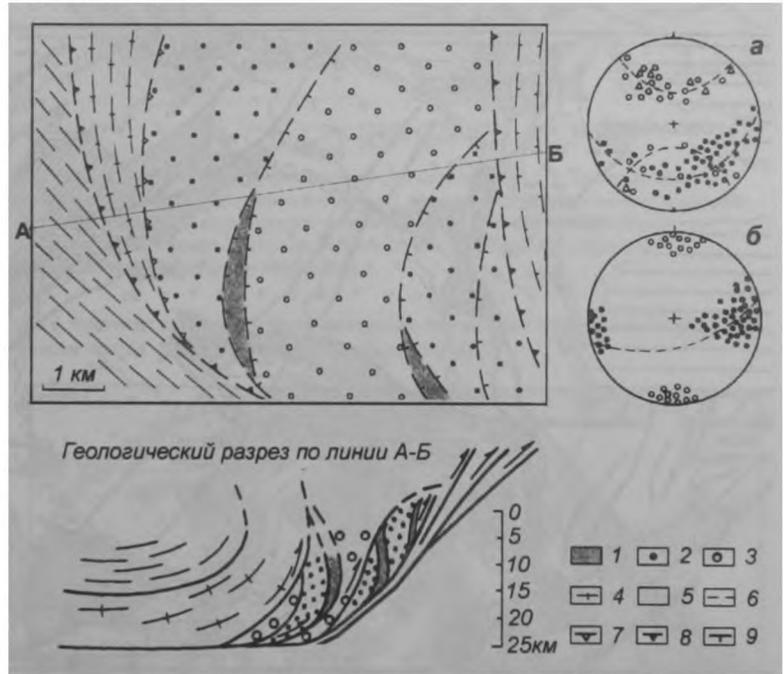
Химическая избирательность эклогитизации позволяет судить о природе протолита метабазитов Марункеуского комплекса. Вариации химизма исследуемых пород отвечают композиционной эволюции магматитов натровой толентовой серии. А главные минеральные типы эклогитов по своим петрохимическим особенностям соответственно сопоставляются с породами кумулятивного, дайкового, и вулканического комплексов офиолитовой ассоциации.

Проведенные структурно-петрологические исследования показали, что в метаморфической истории Марункеуского комплекса выделяются два этапа метаморфоза - протоградный и ретроградный, которые сопоставляются с проявлением на Полярном Урале байкальского и герцинского циклов тектогенеза (Ленных, 1984; Пучков, 1993; Тишин, Чернышов, 1998). Протоградный этап вклю-

чает прогрессивный высокобарический метаморфизм древней офиолитовой ассоциации. Предполагается, что он связан с байкальской складчатостью и протекал в условиях субдукции фрагмента океанической коры под Харьбийский континентальный блок.

Ретроградный этап формирования Марункеуского комплекса связан с его коллизионным аплифтом в верхние горизонты земной коры и сопряжен с герцинским циклом тектогенеза Уральской складчатой системы. Развитие этого процесса привело к развитию надвиговой системы восточного направления и совмещению на одном гипсометрическом уровне высокобарических производных трех разных комплексов офиолитов. Характер их пространственной локализации (рис.1) позволяет трактовать современную структуру Марункеуского комплекса как антиформный столб дуплексов (antiformal stack of duplex) по классификации. К.Р. Мак Клея (Mc Clay, 1992).

Рис. 1. Схема геологического строения южной части хребта Марун-Кей с данными структурного изучения.



1-3 области распространения главных типов высокобарических ассоциаций Марункеуского комплекса: гранатовых перидотитов и кианитовых эклогитов (1), барруазитовых эклогитов (2), фенитовых эклогитов (3); 4 - марункеуский гранат-амфиболитовый комплекс; 5 - герцидский эклогит-глагоуфансланцевый комплекс; 6 - зеленые сланцы няроевской свиты; 7-9 надвижки: первого (7), второго (8), третьего (9) порядков. А-Б линия разреза

На диаграммах: проекции плоскостных и линейных структурных элементов, первого (а) и второго (б) этапов тектоно-метаморфического развития марункеуского комплекса. Залитые кружки - полюса плоскостных структурных элементов S, не залитые кружки - проекции минеральной линейности L; залитые треугольники - проекции генерализованных шарниров складок, не залитые треугольники - индивидуальных шарниров складок; прерывистые линии - траектории рассеивания S и L элементов. Равноплощадные проекции на верхнюю полусферу.

#### Литература:

1. Ленных В.И. Доуралиды зоны сочленения Восточно-Европейской платформы и Урала // *Метаморфизм и тектоника западных зон Урала*. Свердловск, 1984. С. 21-42.
2. Пучков В.Н. Палеоокеанические структуры Урала // *Геотектоника*. 1993. №3. С. 18-33.
3. Тишин П.А., Чернышов А.И. Особенности внутреннего строения Марункеуского эклогит-амфиболит-гнейсового комплекса (Полярный Урал) // *Проблемы петрологии и минералогии мафит-ультрамафитовых комплексов Сибири*. Томск, 1998. С.157-168.
4. Удовкина Н.Г. *Эклогиты СССР*. М.: Наука, 1985. 185 с.
5. Mc Clay Glossary of thrust tectonics terms // *Thrust tectonics*. London, Chapman & Hall. 1992. P. 419-433.