

Второе Российско-Казахстанское международное  
научное совещание

**КОРРЕЛЯЦИЯ АЛТАИД И УРАЛИД:  
магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология,  
геодинамика и металлогеническое прогнозирование**



Новосибирск  
2014

Институт геологии и минералогии  
им. В. С. Соболева  
Сибирского отделения РАН  
Институт геологии и геохимии  
им. акад. А.Н. Заварицкого  
Уральского отделения РАН  
Институт геохимии  
им. А. П. Виноградова  
Сибирского отделения РАН  
Геологический институт  
Российской академии наук  
Алтайский геолого-экологический институт  
АО ННТХ «Парасай» Министерства образования и  
науки Республики Казахстан  
Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет  
Томский национальный исследовательский  
государственный университет

Институт нефтегазовой геологии и геофизики  
им. А. А. Трофимука  
Сибирского отделения РАН  
Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья

Институт земной коры  
Сибирского отделения РАН

Федеральное агентство по недропользованию  
(Роснедра – Сибнедра – Уралнедра)

Товарищество с ограниченной ответственностью  
«Геологоразведочная компания «Топаз»

Восточно-Казахстанский государственный технический  
университет им. Д. Серикбаева

Научно-исследовательский Иркутский государственный  
технический университет

## **КОРРЕЛЯЦИЯ АЛТАИД И УРАЛИД магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогеническое прогнозирование**

Материалы Второго Российско-Казахстанского  
международного научного совещания

1–4 апреля 2014 г.  
Новосибирск, Россия



Новосибирск  
Издательство СО РАН  
2014

УДК 551+553.3/4

ББК 26.3

К66

**Корреляция алтаид и уралид: магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогеническое прогнозирование:** Материалы Второго Российско-Казахстанского международного научного совещания. 1–4 апр. 2014 г., Новосибирск, Россия. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. – 195 с.

В сборнике представлены труды совещания, проведенного в рамках интеграционных партнерских проектов Сибирского и Уральского отделений Российской академии наук и Министерства образования и науки Республики Казахстан.

*Со-председатели Оргкомитета:*

академик Н.Л. Добрецов (ИНГГ СО РАН)

академик МОН Республики Казахстан Б.А. Дьячков (АГЭИ АО ННТХ «Парасай» МОН РК, ВКТГУ)

профессор А.Г. Владимиров (ИГМ СО РАН, НГУ, ТГУ)

*Заместители:*

профессор А.С. Борисенко (ИГМ СО РАН, НГУ)

профессор Н.В. Сенников (ИНГГ СО РАН, НГУ)

*Ученый секретарь:*

к.г.-м.н. И.Ю. Анникова (ИГМ СО РАН)

Утверждено к печати

Ученым советом Института геологии и минералогии им. С.В. Соболева СО РАН

(протокол № 2 от 3 февраля 2014 г.)

Ученым советом Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН

(протокол № 4 от 26 февраля 2014 г.)

*Материалы публикуются в авторской редакции*

ISBN 978-5-7692-1349-6

© ИГМ СО РАН, 2014

© ИНГГ СО РАН, 2014

© ТГУ, 2014

**ПЕТРОСТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГОРНЫХ ПОРОД  
ОФИОЛИТОВОГО ПАРАГЕНЕЗА ГОР СЕВЕРНОЙ, ЗЕЛЕННОЙ И БАРХАТНОЙ (КУЗНЕЦКОГО  
АЛАТАУ): НОВЫЕ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ  
И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Гертнер И.Ф.<sup>1</sup>, Дугарова Н.А.<sup>1</sup>, Краснова Т.С.<sup>1</sup>, Баянова Т.Б.<sup>2</sup>, Врублевский В.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Томский государственный университет, г. Томск  
labspt@ggf.tsu.ru

<sup>2</sup>Геологический институт КНЦ РАН, г. Анапты

В складчатых областях современных континентов ультрамафит-мафитовые комплексы образуют достаточно протяженные линейные зоны, которые рассматриваются в качестве сутурных швов между субконтинентальными террейнами. В пределах Центрально-Азиатского орогена такие пояса, по мнению многих исследователей, отвечают фрагментам Палеоазиатского океана. На основании палеомагнитных и геодинамических реконструкций офиолитовые комплексы Кузнецкого Алатау, Горного Алтая и Западной Монголии объединяются в Кузнецко-Алтайско-Куртушуибинский венд-раннекембрийский островодужный сегмент данного океанического бассейна [1, 2]. Возраст этих проявлений достаточно проблематичен и оценивается преимущественно по U-Pb изотопному датированию цирконов из плагиигранитов или плагииориолитов соответствующих интрузивных и вулканических компонентов энсиматической коры [3]. Геологические данные позволяют интерпретировать возраст офиолитов этого региона в интервале 1000–550 млн. лет, который соответствует этапу формирования океанической коры на ранней стадии открытия Палеоазиатского океана или формирования задуговых морских бассейнов на активной окраине древнего континента и этого океана.

Офиолиты северного склона Кузнецкого Алатау являются одними из самых представительных фрагментов в пределах данного хребта, включая дунит-гацбургитовые сегменты деплетированной мантии, кумулятивные ультрамафиты и метаморфизованные на уровне эпидот-амфиболитовой фации породные ассоциации собственно океанической коры (метагабброиды, диабазы и метабазальты). Их «подковообразная» морфология отражает тектонический стиль геологического строения района с преобладающим развитием структур северо-западного и субмеридионального простирания. Вероятным эталоном офиолитов рассматривается породная ассоциация гор Зеленой, Северной, Заячьей и Бархатной, в составе которой был выделен реальный петротип дунит-гацбургитовой серии альпинотипных гипербазитов с проявлениями хромитовых руд (гора Бархатная). Детальные петроструктурные исследования этого объекта предполагают три стадии обдукции энсиматического субстрата в верхние горизонты земной коры [4]. Первый из них отвечает формированию складчатого ансамбля с преобладающей осевой плоскостью северо-западного простирания. Элементы этой структурной организации фиксируются в протогранулярных разновидностях гипербазитов центральной части Бархатного и Северо-Зеленого массивов, для которых предполагаются достаточно высокие температуры деформаций. Второй этап соответствует вертикальной высокоамплитудной обдукции офиолитовых фрагментов с формированием линейных структур субмеридионального простирания. Его роль четко выражена в рекристаллизации (развитие порфирукластовых и мозаичных агрегатов) в краевых зонах ультрабазитового тела гор Северной и Зеленой. Режим подобных деформаций допускает относительно быстрое падение температур и давлений. Для третьего этапа характерны сдвиговые смещения с активным горизонтальным компонентом базитового ядра относительно краевых ветвей реститовых ультрабазитов. Они фиксируются в виде сопутствующих сбросово-сдвиговых нарушений право- и левосторонней кинематики для массивов гор Северной – Зеленой и Бархатной соответственно, а также определяют активную дезинтеграцию гацбургитов горы Заячьей. Для данных деформаций характерны более низкие температуры метасоматического преобразования пород с развитием серпентинитов.

Полученные ранее Sm-Nd изохроны по породам офиолитового парагенеза гор Северной, Зеленой и Бархатной указывают на раннерифейский (~950 млн лет) возраст формирования коры Палеоазиатского океана [5]. Уточненные изотопные параметры гипербазитов собственно Бархатного массива (950±59 млн лет) и магматических производных (937±50 млн лет) данного парагенеза подтверждают неопротерозойский этап раскрытия этого бассейна. Вместе с тем, важным аспектом для хронологической аттестации обдукционной истории офиолитов Кузнецкого Алатау остается датировка метаморфизма амфиболитов конжинского массива, локализованных в осевой части хребта и представляющих, как ранее считалось, более древние фрагменты энсиматической коры. Для данного объекта установлен возраст регионального метаморфизма на рубеже 694±43 млн лет [3]. Нами были получены близкие результаты по амфиболитизированным габбро-диабазам (679±34 млн лет), прорывающим гацбургиты горы Бархатной. Особенности их структурной ориентировки отвечают параметрам первичной уплощенности альпинотипных гипербазитов и соответствуют раннему этапу обдукции океанической литосферы с развитием элементов северо-западной ориентировки. Особенности минерального состава плагноклаза и амфибола этой породы отвечают метаморфическим преобразованиям при

температурах 520–580 °С и давлениях 4–8 кбар, что соответствует границе эпидот-амфиболитовой фации. По-видимому, внедрение и метаморфизм данных образований сопоставим со складчатыми деформациями первого этапа обдукционной истории офиолитов Кузнецкого Алатау, т.к. температурный градиент 30°С/км соответствует типичным полям активных континентальных окраин или субдукционным обстановкам формирования зрелых островных дуг.

Другие параметры метаморфического преобразования базитов установлены для метагабброидов (обр. Зс-23/4) на западном фланге гор Северной и Зеленой, где предполагается метасоматическое замещение исходных пироксенов и плагиоклазов при температурах 460–580 °С в широком интервале давлений 2–6 кбар и при более высоком градиенте термального режима на уровне 45–50 °С/км. Возраст метаморфизма данных образований достаточно проблематичен (862±160 млн. лет). Однако его нижняя граница также соответствует рубежу вероятной обдукции на первом этапе формирования офиолитового парагенеза, хотя и не исключают участие тектонических процессов второго этапа. В частности, более высокие градиенты температур и давлений метаморфизма ассоциирующихся габброидов соответствуют условиям рекристаллизации эндоконтактных ультрабазитов гор Северной–Зеленой и по структурному стилю позволяют сопоставлять их с интрузивными производными раннего и среднего кембрия с отчетливо выраженным субмеридиональным простиранием.

Достаточно проблематичным остается возраст верлитов западного фланга Бархатного массива. Его минеральная изохронна, построенная по лейкократовой фракции (полевые шпаты ± кальцит), собственно верлиту, оливину и пироксену, предполагает гораздо более молодой возраст (244±37 млн лет). Данная порода локализована в зоне непосредственного тектонического нарушения на границе с Растайским грабеном, который выполнен девонскими вулканогенными и осадочными толщами. Анализ минералогического состава лейкократовой фракции показал, что в её составе зафиксированы как исходный основной плагиоклаз, так и вторичные альбит, К-На полевой шпат и канкринит. По-видимому, данный временной рубеж соответствует вероятному щелочному метасоматозу пород на этапе ранней активизации Сибирского суперплюма.

Таким образом, формирование офиолитовых комплексов складчатых структур Кузнецкого Алатау отражает геологическую историю развития региона и является своеобразным индикатором вероятных преобразований его тектонического стиля. Полученные геохронологические данные позволяют зафиксировать отдельные стадии тектоно-термальных преобразований конкретного парагенеза ультрамафит-мафитовых ассоциаций горных пород, объединяемых многими исследователями в качестве древней офиолитовой ассоциации Алтае-Саянской складчатой области, и оставляют много вопросов о временных рубежах раскрытия Палеоазиатского океана.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (программа повышения конкурентной способности Томского государственного университета как ведущего научно-исследовательского университета России).*

#### Литература

1. Metelkin D.V., Vernikovskiy V.A., Kazansky A.Yu. Siberia – from Rodinia to Eurasia // *Tectonics* / Ed. D. Closson. Intech. 2011. P. 103–136.
2. Владимиров А.Г., Пономарева А.П., Каргополов С.А., Бабин Г.А. и др. Неопротерозойский возраст древнейших образований Томского выступа (Горная Шория) на основании U–Pb, Sm–Nd и Ar–Ar изотопного датирования // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 1999. Т. 7, № 5. С. 28–42.
3. Плотников А.В., Ступаков С.И., Бабин Г.А., Симонов В.А. Возраст и геодинамическая природа офиолитов Кузнецкого Алатау // *Докл. РАН*. 2000. Т. 372, № 1. С. 80–85.
4. Краснова Т.С. Петрология ультрамафитовых массивов гор Северной, Зеленой и Бархатной (Кузнецкий Алатау). Автореф. дис. ... канд. геол.-мин наук. Томск, 2005. – 20 с.
5. Гертнер И.Ф., Краснова Т.С., Баянова Т.Б., Дугарова Н.А., Врублевский В.В., Тишин П.А. Изотопно-геохимическая неоднородность офиолитов Кузнецкого Алатау (новые данные для оценки возрастных рубежей формирования и источников вещества коры Палеоазиатского океана в структурах Алтае-Саянской складчатой области) // *Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы совещ.* Вып. 10. Иркутск, 2012. Т. 1. С. 55–56.