

Р. В. КОЛБАНЦЕВ

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ГИПЕРБАЗИТОВЫХ ПОЯСОВ И ЕЕ МИНЕРАГЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 16 XI 1973)

При изучении массивов ультраосновных пород дунито-гарцбургитовой формации в ряде случаев устанавливается зональное строение гипербазитовых поясов, связанное с закономерной сменой одних разновидностей пород другими от массива к массиву по простиранию пояса или по латерали. В тесной связи с этим находится и характер размещения в пределах поясов месторождений и проявлений полезных ископаемых. Так, выявляется определенная сопряженность между распределением интенсивности и экстенсивности хромитового оруденения и соотношением слагающих массивы дунитов и гарцбургитов в пределах гипербазитовых поясов. Зональность определяемая этими признаками, обусловлена процессами, протекавшими в ходе становления массивов, и, следовательно, может считаться «первичной», или «зональностью становления».

Другой вид зональности гипербазитовых поясов связан с наложенными процессами преобразования пород, слагающих массивы. Среди разнообразных метасоматически измененных пород дунито-гарцбургитовой формации наблюдаются устойчивые ассоциации, позволяющие выделять несколько типов метаморфизма ультраосновных пород<sup>(9)</sup>. С развитием некоторых из них связано формирование месторождений хризотил-асбеста, антофиллит-асбеста, талька, талько-магнезитов, нефрита, жадеита и др. Каждый тип метаморфизма проявляется в определенных, характерных только для него условиях. Различная геологическая обстановка по простиранию отдельных гипербазитовых поясов (или вкrest ему) обуславливает появление зон развития разных типов метаморфизма ультраосновных пород или разной интенсивности их проявления. Характер чередования таких зон определяет региональную метаморфо-метасоматическую — «палочную» зональность гипербазитовых поясов, или «зональность преобразования».

Примерами зональных гипербазитовых поясов могут служить Салаирский и Южно-Тувинский пояса Алтае-Саянской гипербазитовой провинции<sup>(9, 12, 13)</sup>. Выходы ультраосновных пород Салаирского гипербазитового пояса сконцентрированы в двух участках (рис. 1). По направлению погружения осей складок вмещающей ультраосновные массивы верхнерифейско-нижнекембрийской толщи устанавливается, что эти участки представляют собой сводовые структуры, разделенные поперечным погружением. Большинство массивов обладает существенно гарцбургитовым составом. Дуниты наиболее широко развиты в Тогул-Сунгайском, Успенском, Белинском массивах, к которым приурочена и основная часть хромитовых проявлений, в том числе и наиболее крупных<sup>(6)</sup>. Намечается, следовательно, возрастание интенсивности хромитового оруденения в ядерных частях сводовых структур — наиболее глубоко вскрытых участках гипербазитового пояса.

Не менее четкая зональность наблюдается и в развитии в пределах Салаирского пояса процессов метасоматического изменения ультраосновных пород<sup>(10)</sup>. Интенсивность лизардитизации возрастает к периферии сводовых структур. При этом в Тогул-Сунгайском своде массивы практиче-

ски полностью lizardитизированы, а в ядерной части Мартыново-Шалапского — лишь частично. Хризотилизация, наоборот, почти не проявлена в первом и получила широкое развитие во втором — среди частично lizardитизированных пород ядра свода. С хризотилированными породами закономерно (<sup>1-3</sup>, <sup>8</sup>) связано широкое развитие жилл хризотил-асбеста (Шалапское месторождение и ряд проявлений Белининского массива). В полностью lizardитизированных породах Тогул-Сунгайского свода встречаются лишь мелкие проявления, содержащие маломощные жилки хризотил-асбеста.

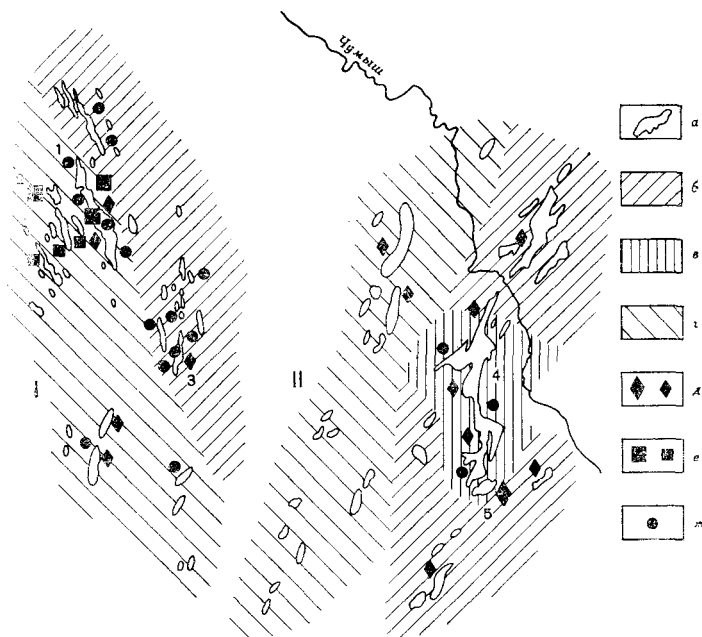


Рис. 1. Салаирский гипербазитовый пояс. а — ультраосновные породы; б — lizardитизация; в — хризотилизация; г — антигоритизация, карбонатизация и оталькование; д-ж — месторождения (крупные значки) и проявления хризотил-асбеста (д), талька (е), хромита (ж). I — Тогул-Сунгайский участок, II — Мартыново-Шалапский участок. Массивы: 1 — Тогул-Сунгайский, 2 — Тягульский, 3 — Успенский, 4 — Белининский, 5 — Шалапский

В связи с зонами расщепления и участками развития габбро-диоритов вдоль западной границы пояса наблюдается интенсивная антигоритизация ультраосновных пород с последующей их карбонатизацией и оталькованием. Более широко эти процессы проявились в Тогул-Сунгайском участке, где расположен ряд месторождений талька и талькового камня (Тягульское, Тогуленковское и др.).

Таким образом, в Салаирском гипербазитовом поясе отчетливо выражена продольная зональность и менее четко — латеральная. Первая представлена зональностью становления и преобразования, явившимися отражением общей вертикальной зональности пояса.

Южно-Тувинский гипербазитовый пояс (рис. 2) приурочен к глубинному разлому, разделяющему древнекаледонские складчатые структуры Тувы и Сангиленский срединный массив (<sup>12</sup>, <sup>13</sup>). Ультраосновные массивы залегают в толщах  $S_m$  и  $P_t$ , размещаясь в тектонических блоках, ступенчато приподнятых по направлению к Сангиленскому массиву. В пределах блоков оси складок преимущественно погружаются от флангов к центру пояса. Наблюдается закономерное изменение петрографического состава массивов в поперечном сечении пояса. Для наименее приподнятых блоков

характерно резкое преобладание гарцбургитов и отсутствие хромитов. В массивах, размещенных вблизи глубинного разлома — в более приподнятых блоках, значительную роль играют дуниты и полосчатые дунито-гарцбургитовые комплексы. Здесь, на флангах пояса, наблюдается наиболее интенсивное хромитовое оруденение (Агардагский и Улорский массивы), в том числе самые значительные в Алтае-Саянской гипербазитовой провинции проявления (<sup>9</sup>, <sup>11</sup>). Состав исходных пород, наиболее глубоко вскрытых эрозией, не всегда может быть установлен однозначно из-за интенсивного изменения, но по ряду данных можно предположить преобладающее

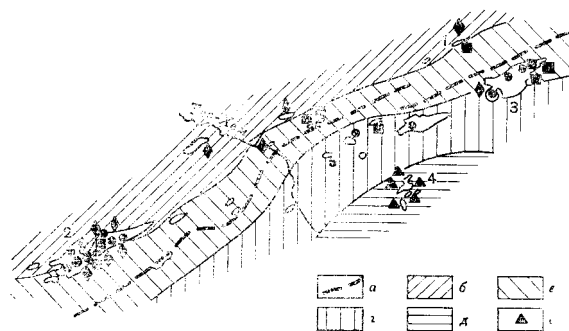


Рис. 2. Южно-Тувинский гипербазитовый пояс. *а* — глубинный разлом; *б* — преимущественное развитие лизардитизации, частично хризотилитизации; *в* — интенсивная антигорнитизация, карбонатизация, оталькование; *г* — перекристаллизация оливина, тремолитизация, оталькование; *д* — антофиллитизация; *е* — проявления антофиллит-асбеста (остальные значки — то же, что на рис. 1). Массивы: 1 — Кускунугский, 2 — Агардагский, 3 — Улорский, 4 — Сольджерский

развитие гарцбургитов. Здесь встречаются лишь мелкие шпильки и жилы хромитов. Таким образом, устанавливается возрастание роли дунитов и интенсивности хромитового оруденения к фланговым частям осевой (приразломной) зоны пояса.

Характер метаморфно-метасоматических преобразований ультраосновных пород Южно-Тувинского пояса закономерно меняется по мере увеличения глубины эрозионного среза, а также при удалении от глубинного разлома (рис. 2). Для массивов наименее приподнятых блоков характерна полная лизардитизация пород. В несколько более глубоких срезах (те же блоки во фланговых частях пояса) наблюдается частичная лизардитизация, хризотилитизация и интенсивное развитие хризотил-асбеста (Кускунугское месторождение, проявления Агардагского массива). Дальнейшее увеличение глубины эрозионного среза сопровождается ослаблением лизардитизации, появлением катаклазированных и перекристаллизованных оливиновых пород. Массивы, залегающие среди метаморфизованных толщ  $P_4$ , сложены преимущественно тремолитизированными и оталькованными оливиновыми, реже энстатито-оливиновыми породами с гранобластовой структурой. В наиболее сильно приподнятом блоке ультраосновные породы интенсивно антофиллитизированы и оталькованы и содержат многочисленные жилы антофиллит-асбеста (Сольджерская группа проявлений). Антигорнитизация, карбонатизация, оталькование, наложенные на все другие процессы, усиливаются по направлению к глубинному разлому, вблизи которого расположены Улорское месторождение и ряд проявлений талька и талькового камня.

Южно-Тувинский пояс, таким образом, обладает более резко выраженной латеральной зональностью, обусловленной как наличием ступенчато приподнятых блоков, так и расположением глубинного разлома в осевой зоне. Слабее проявлена продольная зональность, вызванная ундуляцией осей складчатых структур.

В ряде других поясов Алтае-Саянской гипербазитовой провинции наблюдается простейший вид зональности, связанной с размещением части массивов в толщах Rf—Sm<sub>1</sub>, а другой части — в метаморфических толщах докембрия. Аналогичная зональность наблюдается и в поясах раннепротерозойских гипербазитов, залегающих частью в толщах Pt<sub>1</sub>, частью — в толщах Ar (Приольхонский пояс). В этих случаях характер зональности обусловлен выходом на поверхность различных по глубине эрозионного среза частей гипербазитового пояса. В одной из них массивы залегают в «догипербазитовом» структурном этаже, в другой — в «сингипербазитовом». Для первых характерна слабая серпентинизация, преобладающее развитие перекристаллизованных оливиновых и энстагито-оливиновых пород, широкое развитие тремолитизации и оталькования, отсутствие крупных проявлений хризотил-асбеста. Эти зоны более благоприятны для поисков автофиллит-асбеста и вермикулита.

Массивы сингипербазитового структурного этажа обычно интенсивно лизардитизированы, содержат многочисленные проявления хризотил-асбеста, а в зонах проницаемости и в контактах с более молодыми гранитоидами подвергаются интенсивной локальной карбонатизации и оталькованию. Такие массивы более перспективны на хризотил-асбест и талько-магнезиты. Приуроченность месторождений различных видов асбеста к гипербазитам разных структурных этажей устанавливается также в Казахстане (<sup>4</sup>) и на Урале (<sup>5</sup>). Наибольшая концентрация хромитового оруденения характерна для глубоких горизонтов сингипербазитового структурного этажа, преимущественно в приразломной части поясов.

Зональное строение гипербазитовых поясов и возможность предсказания минерогенических особенностей отдельных массивов в зависимости от их положения в пределах пояса необходимо учитывать при металлогеническом анализе и прогнозировании.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт  
Ленинград

Поступило  
23 X 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Р. Артемов, Серпентины и типы серпентинизации, автореф. докторской диссертации, Л., 1970. <sup>2</sup> В. Р. Артемов, В. Н. Кузнецова, В кн. Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании, М., 1966, стр. 82. <sup>3</sup> В. Р. Артемов, Р. В. Колбанцев, В кн. Прогнозирование месторождений полезных ископаемых при региональных геологических исследованиях, Л., 1973, стр. 139. <sup>4</sup> Вопросы перспективной оценки асбестоносности Казахстана, Алма-Ата, 1969. <sup>5</sup> К. К. Золоев, Месторождения хризотил-асбеста в альпийских гипербазитах и закономерности размещения их в складчатых областях, автореф. докторской диссертации, М., 1972. <sup>6</sup> П. Е. Казаков, В кн. Матер. совещ. по составлению прогнозно-металлогенических карт на хромиты, М., 1971. <sup>7</sup> Р. В. Колбанцев, В кн. Условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых, Л., 1971, стр. 112. <sup>8</sup> Р. В. Колбанцев, В кн. Основы научного прогноза месторождений рудных и нерудных ископаемых, Л., 1971, стр. 198. <sup>9</sup> Р. В. Колбанцев, В кн. Вопр. геологии Сибири, Томск, 1971, стр. 186. <sup>10</sup> П. А. Никитчин, В кн. Матер. по геологии Тувинской АССР, Кызыл, 1969, стр. 43. <sup>11</sup> Г. В. Пинус, Ю. Н. Колесник, Альпийские гипербазиты юга Сибири, М., 1966. <sup>12</sup> Г. В. Пинус, В. А. Кузнецов, И. М. Волохов, Гипербазиты Алтае-Саянской области, М., 1958.