

Ю.А.ВОЛЧЕНКО, И.И.НЕУСТРОЕВА, В.А.ВИЛИСОВ

ПЛАТИНОИДНОЕ ОРУДЕНЕНИЕ КРАЕВЫХ ПОЛОСЧАТЫХ СЕРИЙ  
АЛЬПИНОТИПНЫХ КОМПЛЕКСОВ УРАЛА

Полигенные по своей природе дунит-верлит-клинопироксенит-троктолит-габбровые серии слагают краевые зоны многих альпинотипных комплексов Урала. С ними связаны многочисленные проявления хромовых, сульфидных никелевых и медных и, как выясняется, платиноидных руд. Однако в целом металлогения краевых полосчатых серий изучена слабо, что не способствует решению собственно формационно-петрологических проблем этих образований.

В результате исследований, проведенных нами на многих альпинотипных комплексах (Рай-Изский, Верх-Нейвинский, Баженовский, Нуралинский, Хабарнинский, Кемпирсайский и др.), установлена специализация краевых дунит-верлит-клинопироксенит-троктолит-габбровых серий на платиновые металлы. Она определяется прежде всего платиной и палладием /2, 3, 5/, однако в локальных

Состав минералов благородных металлов в высокоглиноземистых хромовых рудах дунит-троктолитовой серии Кемпирсая, мас. %

Элемент	1	2	3	4	5	6
Pt	52,0	49,5	0,7	1,6	-	-
Pd	0,26	0,20	58,8	54,6	0,12	0,15
Rh	0,9	1,5	-	-	-	-
Ir	1,9	2,6	-	-	-	-
Os	1,8	0,3	-	-	-	-
Ag	-	-	0,35	0,30	95,5	97,2
Fe	0,2	1,6	3,2	3,4	0,1	0,29
Cu	0,15	0,05	3,9	4,1	-	0,07
Ni	0,1	0,1	4,8	5,0	-	-
Pb	0,45	0,25	0,2	0,2	-	-
Bi	-	-	0,7	0,6	-	-
S	1,7	2,7	3,4	3,6	-	-
As	39,1	38,2	-	-	-	-
Sb	-	-	22,1	20,6	-	-
С у м м а	98,6	97,0	98,2	94,0	95,7	97,7

1. Сперрилит (Pt 0,91 Ir 0,03 Os 0,03 Rh 0,03 ...) 1,04  
(As 1,78 S 0,18 ...) 1,96
2. Сперрилит (Pt 0,24 Fe 0,09 Rh 0,05 Ir 0,04 ...) 1,04  
(As 1,68 S 0,28 ...) 1,96
3. Стибиопалладинит (Pd 3,68 Ni 0,54 Cu 0,41 Fe 0,38 Pt 0,02 ...) 5,06  
(Sb 1,21 S 0,70 ...) 1,94
4. Стибиопалладинит (Pd 3,52 Ni 0,58 Cu 0,44 Fe 0,42 Pt 0,06 ...) 5,04  
(Sb 1,16 S 0,77 ...) 1,96
5. Серебро самородное (Ag 0,997 Fe 0,002 Pd 0,001) 1,00
6. Серебро самородное (Ag 0,992 Fe 0,006 Pd 0,002) 1,00

проявлениях хромовых и сульфидных руд картина усложняется, поскольку наряду с ними здесь в соизмеримых количествах присутствуют и другие платиноиды. Тем не менее палладий является дескриптором при формационном расчленении дунит-верлит-клинопироксенитовых серий подвижных поясов /3, 5/; постоянно присутствуя в повышенных количествах наряду с платиной в поздней ферроклинопироксенит-габбро-норитовой серии, он практически отсутствует в наиболее широко представленной ранней /дуниты-верлиты-оливиновые клинопироксениты-плаггиоклазовые оливиновые клинопироксениты (тылаиты)/ серии зональных комплексов. Поэтому попытки тесной корреляции полосчатых серий альпинотипных и зональных комплексов /1, 6/ малообоснованны. Сказанное подтверждается результатами и изучения платинопроявлений, выявленных нами в 1989 г. в краевой дунит-троктолитовой серии кемпирсайского комплекса.

Платинопроявления расположены в западной краевой части кемпирсайского комплекса (район р. Шандаша) и сопряжены с известными хромитопроявлениями и Шандашинской и Степнинской групп, приуроченными к дунитовым (плаггиодунитовым)

членам сильно тектонизированной и метаморфизованной полосчатой дунит-троктолитовой серии. Рудные тела представлены будинированными, иногда рассланцованными, линзами густовкрапленых и сплошных высокоглиноземистых повышенной железистости хромитовых руд мощностью 0,5-2 м, окаймленных дунитами со струйчато-пятнистым распределением вкрапленного хромшпинелида. Рудообразующий хромшпинелид содержит, мас. %:  $Cr_2O_3$  32 - 35,  $FeO$  17 - 21,  $Al_2O_3$  31 - 36,  $TiO_2$  0,24 - 0,4. Предположительно оливин-ортопироксеновый цемент руд полностью преобразован и замещен клинохлором с примесью гидрограната. Катаклазированные зерна хромшпинелида с периферии и по трещинам внутри переполнены вростками хлорита и феррихромита. В цементе руд, реже в краевых частях зерен хромшпинелида присутствуют тонкие и мелкие включения сульфидов железа, никеля, меди (пентландит, медистый пентландит, миллерит, пирит и др.).

Содержание платиновых металлов в рудах составляет до 1 г/т (по сумме); во флотационных концентратах, содержащих 0,4 никеля и 0,1 мас. % меди, оно возрастает до 5-7 г/т. По относительной распространенности платиноиды дают следующий ряд убывания: палладий, платина, рутений, осмий, иридий, родий. Собственные минералы платиновых металлов установлены во флотационных концентратах, где они присутствуют в виде очень мелких (10 - 50 мкм) свободных зерен и находящихся в сростании с сульфидами цветных металлов. Наиболее распространены минералы платины и палладия (см. таблицу), представленные их соединениями с мышьяком, сурьмой и серой - сперрилит, стибиопалладинит. Для них характерен широкий спектр элементов-примесей: медь, никель, железо, свинец, висмут и тугоплавкие платиноиды. Более редкий, но характерный минерал руд - палладийсодержащее самородное серебро. Отметим, что в миллерите продуктивного парагенезиса установлены небольшие примесные количества палладия и серебра.

Возможно, что подобная платиноидная минерализация будет обнаружена в краевых полосчатых сериях и других альпинотипных комплексов Урала где выявлены повышенные и высокие концентрации палладия и платины. Вероятность же нахождения рутениево-иридиево-осмиевых руд парнопоясного типа // в дунит-верлит-клинопироксенит-габброидных сериях мала, поскольку аллохтонная (хромитит-гарцбургитовая) природа подобного оруденения в краевой полосчатой серии нуралинского комплекса обоснована достаточно определенно //.

#### С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. В а р л а к о в А.С. Петрография, петрохимия и геохимия гипербазитов Оренбургского Урала. М.: Наука, 1978.

2. В о л ч е н к о Ю.А., А н д р е е в М.И., Н е у с т р о е в а И.И. Фракционирование платиновых металлов в альпинотипных комплексах Урала // Ежегодник-1980 / Ин-т геологии и геохимии УНЦ АН СССР, Свердловск, 1981. С.88-91.

3. В о л ч е н к о Ю.А., Н е у с т р о е в а И.И. Геохимия платиноидов и генетическое расчленение ультрабазитов // Формационное расчленение, генезис и металлогения ультрабазитов. Свердловск, 1985. С.34-35.

4. С м и р н о в С.В., В о л ч е н к о Ю.А. Первая находка платиноидной минерализации в хромитовых рудах Нуралинского массива на Южном Урале // Ежегодник-1991 / Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1992. С.115-117.

5. Строение, эволюция и минерагения гипербазитового массива Рай-Из / В.Н.Пучков, Б.В.Перевозчиков, И.С.Чашухин и др. Свердловск, 1990.

6. Ферштатер Г.Б. Петрология главных интрузивных ассоциаций. М.: Наука, 1987.

7. Ферштатер Г.Б., Пущкарев Е.В. Новый тип платиноидной минерализации в офиолитах Урала // Ежегодник-1991 / Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1992. С.117-120.

---