

## Короткі повідомлення

УДК 553.491 : 553.46 (477.4)

Юшин О.О.

### **Перспективи комплексного платиноїдо-хромітового зруденіння в ультрамафітових комплексах (на прикладі Капітанівського родовища Середнього Побужжя)**

*Наведені дані про геологічну будову родовища і склад хромітових руд капітанівського типу, а також про золоту і платиноїдну мінералізацію в метаультрабазитах і метасоматитах родовища. Зроблено висновок про необхідності детального вивчення руд і можливість комплексного освоєння рудопроявів хроміту Українського щита.*

Значна частина відомих у світі проявів мінералізації і промислового зруденіння металів платинової групи (МПГ) пов'язана з хромітовими рудами [1, 2, 6]. Виділяються два крайніх типи хромітових руд – з переважанням рідкісних елементів платинової групи (РЕПГ – Ir, Os, Ru, меншою мірою Rh – кемпірсайський тип) або платини і палладію (Pt, Pd – бушвельдсько-стилуотерський, вехньоталнахський, уральсько-аляскінський типи).

В межах УЩ відомі порівняно небагато рудопроявів та невеликих родовищ хроміту, значна частина з яких (більше 10) локалізується в серпентинізованих дунітах, перидотитах і лерцолітах дуніт-гарцбургітової (перидотитової) формації Середнього Побужжя [3, 4]. Серед них найбільш значними є прояви Шкільного, Липовеньківського і Капітанівського масивів. Рудоносність останнього вивчена найбільш детально, завершується попередня розвідка родовища хромітової руди в південній частині масиву [5]. Хромітове зруденіння масиву багатьма дослідниками розглядається як комплексне – хроміт-силікатно-нікелеве [5] з золотом і платиновими металами [4, 7, 8]. М.І.Лебедь і Є.О.Куліш (1997) вважають, що золото концентрується в крутопадаючій тектонічній зоні, яка перетинає масив по простяганню і супроводжується окварцунням, сульфідизацією і карбонатизацією вміщуючих порід. Золото і платиноїди відзначаються також у розшарованій, вірогідно, придонній частині масиву вздовж контакту з покладами хромітової руди.

В оцінках геологічної позиції хромітового зруденіння Капітанівського родовища і загалом геологічної будови Капітанівського масиву, існують розбіжності. Складно перешарований плітоподібний базит-ультрабазитовий масив з субзгідно залягаючим пластоподібний горизонтом хромітоносних гіпербазитів змінної потужності найчастіше розглядають як останець силлу архейських ультрамафітів з проявами ритмічного розшарування [5]. Проте О.Б.Фомін та ін. [4, 8] розглядають Капітанівський і аналогічні хромітоносні масиви Середнього Побужжя як результат послідовних ін'єкцій перидотитового розплаву з глибинних магматичних камер у систему прототектонічних розколів, по яких на заключному етапі відбулось також надходження силікат-

хромітового розплаву. Середній вміст Pt і Pd в хромітових рудах Побужжя оцінювався, відповідно, у 0,023 г/т і 0,017 г/т, а у вміщуючих метаультрабазитах – у 0,022-0,032 г/т і 0,018-0,021 г/т. Вважається, що постінтрузивна кристалізаційна диференціація в таких масивах дуніт-гарцбургітової формації була проявлена слабо [8]. Проте окремі дослідники вважають зруденіння результатом саме гравітаційно-кристалізаційного розшарування базит-ультрабазитових магм і ліквідаційного концентрування хромітових розплавів [6, 7].

За даними автора, горизонт хромітового зруденіння простежується смугою змінної потужності, субзгідною з заляганням плитоподібного Капітанівського масиву. Горизонт хромітоносних ультрабазитів (як і масив у цілому) перетинають різноспрямовані тектонічні порушення, серед яких найважливішими і, на наш погляд, реально рудоконтролюючими, є меридіональні. Порушення цієї системи розташовані під кутом 15-25° до загального простягання Капітанівського масиву, поділяють його на серію пластин (блоків) шириною 40-100 м і виходять у вміщуючі гранітоїди. Спостерігаються незначні переміщення окремих пластин з амплітудами від 10-30 до 100-200 м по горизонталі і 10-50 м по вертикалі. Саме з цими діагональними порушеннями пов'язані прояви гідротермально-метасоматичної переробки порід і руд – окварцування, біотитизація, сульфідна мінералізація, золоте зруденіння.

За результатами наших (Лабораторія геохімії платиноїдів ІГМР НАНУ) досліджень по кількох перетинах масиву з півночі на південь, в горизонтах хромітового зруденіння серед платинових металів переважають РЕПГ (табл. 1). Це характерно також для хромітового зруденіння Кемпірсайського масиву [1]. Тільки в одному з семи (разом з даними [7], табл. 2) перетинів тіл хромітових руд спостерігається зростання вмісту Pt і Pd (відповідно, 0,53-0,10 г/т, п. 5 табл. 1) і відношення Pt+Pd / Ir+Os+Ru. В рудах саме цього перетину вперше був діагностований родієстий спериліт (О.О.Юшин, М.І.Лебедь, 1998), але – в асоціації з Au.

До кососічних (субмеридіональних) тектонічних зон, у межах яких гідротермально-метасоматичні зміни супроводжувались зменшенням вмісту хроміту (зникають багаті руди) і суттєвим зростанням вмісту Ni, Cu, Ag, Mo, S, As, Sb, тяжіє золоте зруденіння Капітанівського масиву з вмістом Au до 3-10 г/т, спорадично – до 40-100 г/т і більше. В зонах розвитку кварц-сульфідних метасоматитів серед хромітоносних ультрабазитів спостерігається різке зростання концентрації Pt (до 0,2-0,3 г/т, в одній пробі – 1,58 г/т, табл. 1), дещо менше – Pd і Rh. Підвищені концентрації золота і платини не співпадають, хоч і локалізуються в єдиній тектоно-метасоматичній зоні. Це, можливо, є наслідком телескопіювання золоторудного і платинометального процесів. Переважання платини спостерігається і в деяких кварцових жилах (табл. 1). Кварцові штокверки з піритом і арсенопіритом спостерігаються також у гранітоїдах на продовженні субмеридіональних зон, що дозволяє відносити локалізацію золотого зруденіння не до однієї поздовжньої тектоно-метасоматичної зони, а до кількох субмеридіональних, що суттєво змінює оцінку перспектив золотоносності масиву.

Таким чином, у межах Капітанівського масиву спостерігається накладання епігенетичного багатостадійного гідротермально-метасоматичного золотого і золото-платинового зруденіння на первинні магматогенні хромітові з РЕПГ руди. На переважання саме рідкісних платиноїдів у багатих хромітових рудах Середнього Побужжя звертали увагу також інші дослідники ([7], табл. 2). В хромітоносних гіпербазитах Капітанівського родовища визначено [7] присутність герсдорфіту, мілериту, віолариту, маухериту, нікеліну, та інших сульфоарсенідів, а в горизонтах хромітових руд – платинових металів, серед яких переважають лаурит, ірарсит, руарсит, спериліт та ін. Незважаючи на

відсутність у цих даних посилань на лабораторію і аналітичний метод визначення МПГ, а також на низку запитань до окремих аналітичних даних (надзвичайно низький вміст Pd і Au в окремих пробах, нижчий ніж за даними [8] вміст Pt і Pd, високий рівень відношення Rh/Pt), отримані до цього часу аналітичні дані дозволяють віднести платинометальне зруденіння хромітових руд Капітанівського і Липовеньківського масивів до кемпінсайського (з концентраціями РЕПГ у сумі до 0,7-1,2 г/т, [2]), а не бушвельдсько-стилуотерського типу.

Таблиця 1.

Варіації вмісту платинових металів і золота в багатих хромітових рудах Капітанівського родовища (з різних перетинів їх горизонту)

Руди і гірські породи (кількість проб)	Вміст металів, мг/т (нижня межа чутливості методу, мг/т)					
	Pt (5)	Pd (2)	Ir (50)	Rh (10)	Os (100)	Ru (100)
Хромітові руди						
1) хромітова руда (1)	50	30	50	сл	н.ч.	200
2) хромітова руда (3)	5-45	10-75	50-150	сл.-30	0-200	сл.
3) хромітова руда (4)	20-80	16-100	50-150	н.ч.	н.ч.	0-150
4) хромітова руда, в т.ч.: – верхній горизонт (5) – нижній горизонт (2)	30-70 70-80	12-48 12-15	<50-200 100-250	0-300 н.ч.	0-100 сл.-100	0-100 сл.-100
5) хромітова руда, в т.ч.: – верхній горизонт (3) – нижній горизонт (3) (Au до 500 мг/т)	30-80 (530) 70-100 (115)	2-5 20-100	50-100 50-100	20-80 н.ч.-20	сл.-100 н.ч.	н.ч. н.ч.
6) хромітова руда (7)	8-30	5-28	0-150	0-50	0-200	сл.
Зони метасоматичних змін хромітоносних ультрабазитів						
1) скарнований хромітоносний ультрабазит (7), в т.ч.: релікти хромітової руди	40-1580 80-100	16-100 50-70	н.ч.-100 н.ч.-50	10-100 н.ч.	н.ч. 100-200	н.ч. н.ч.-100
2) окварцований серпентинит з хромітом (3)	50-120	10-30	н.ч.-100	30-100	н.ч.	н.ч.
3) жильний кварц (3)	сл.-220 (300)	9-20	н.ч.	0-100	н.ч.	н.ч.

сл. – сліди; н.ч. – нижче чутливості методу.

Таблиця 2.

Вміст металів платинової групи в хромітових рудах Капітанівського і Липовеньківського родовищ хроміту (за даними [7])

Номери зразків	Вміст металів, мг/т						
	Pt	Pd	Ir	Rh	Os	Ru	Au
Капітанівське							
3541/401	7,1	14,5	28,1	13,1	36,0	174,0	1,0
3541/392	11,6	19,0	18,7	12,7	30,8	310,0	1,1
Липовеньківське							
001	4,3	<1	89,9	11,3	70,0	130,0	<1,0
002	1,8	<1	18,1	2,9	21,1	27,2	<1,0

Не заглиблюючись у розгляд генетичних особливостей цих типів зруденіння і їх промислових перспектив, зазначимо, що в хромітоносних ультрамафітах окремих масивів УЩ встановлені й платино-палладієві асоціації. Як свідчить світовий досвід [1, 2], ні загальний рівень платинометальності, ні співвідношення асоціацій Pt-Pd і РЕПГ-металів не мають відповідності в складі хромшпінелідів або масштабах хромітового зруденіння. Тому, незалежно від теоретичних оцінок окремих геологів, необхідне проведення ретельного вивчення концентрацій МПГ (а не тільки Pt і Pd) в усіх проявах хромітового зруденіння УЩ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Дистлер В.В., Крячко В.В., Юдовская М.А.* Умовия образования оруденения платиновых металлов в хромитовых рудах Кемпирсайского рудного поля // Геология рудных месторождений.– 2003.– №1.– С. 44-74.
2. *Додин Д.А., Чернышов Н.М., Полферов Д.В., Тарновецкий Л.Л.* Платинометалльные малосульфидные месторождения в ритмично расслоенных комплексах // Москва: Геоинформ-марк, 1994.– 279 с.
3. *Канєвський А.Я.* Хромітові руди України // Мінеральні ресурси України.– 1996.– №3.– С. 12-13.
4. *Канєвський А.Я., Фомин А.Б.* Хромитоносные гипербазиты Среднего Побужья // Советская геология.– 1979.– №12.– С. 115-124.
5. *Лепігов Г.Д., Василенко А.П.* Капітанівське родовище нікелевих і хромітових руд // Мінеральні ресурси України.– 1996.– №4.– С. 22-23.
6. *Округин А.В.* Ликвационная природа платиноидо-хромитовых руд в базит-ультрабазитовых магматических комплексах / Геология, генезис и вопросы освоения комплексных месторождений благородных металлов // Москва: Связь-принт, 2002.– С. 65-71.
7. *Поповченко С.Є., Горностаєв С.П.* Мінерали платиноїдів у хромітових рудах Побужжя // Мінералогічний збірник.– 2001.– №51, вип. 1.– С. 130-136.
8. *Фомин А.Б., Канєвський А.Я.* Платина и палладий в ультраосновных породах Среднего Побужья / Препринт ИГФМ АН УССР // Киев: Наукова думка, 1974.– 51 с.

**ЮШИН О.О.** Перспективи комплексного платиноїдо-хромітового зрудення в ультрамафітових комплексах (на прикладі Капітанівського родовища Середнього Побужжя).

*РЕЗЮМЕ.* Хромітова руда ультрабазитових масивів Середнього Побужжя за вмістом платиноїдів відноситься до руд кемпирсайського типу. В них переважають рідкісні елементи платинової групи (Ir, Os, Ru, Rh), другорядне значення мають Pt і Pd. Максимальні концентрації платиноїдів, а також золота в хромітовій руді Капітанівського родовища просторово пов'язані з субмеридіональними розривними порушеннями, які перетинають пластове рудне тіло.

**ЮШИН А.А.** Перспективы комплексного платиноидо-хромитового оруденения в ультрамафитовых комплексах (на примере Капитановского месторождения Среднего Побужья).

*РЕЗЮМЕ.* Хромитовая руда ультрабазитовых массивов Среднего Побужья по содержанию платиноидов относится к рудам кемпирсайского типа. В них преобладают редкие элементы платиновой группы (Ir, Os, Ru, Rh), второстепенное значение имеют Pt и Pd. Максимальные концентрации платиноидов, а также золота в хромитовой руде Капитановского месторождения пространственно связаны с субмеридиональными разрывными нарушениями, пересекающими пластовое рудное тело.

**YUSHIN O.O.** Prospects for the complex platinoid-chromite mineralization in ultramafite complexes (on the example of Kapitanivske deposit, Middle Pobugya).

*SUMMARY.* Chromite ores from ultrabasite massives of Middle Pobugya refer to Kempirsay ore tipe according to platinoides content. Rare elements of platinum group predominate in them (Ir, Os, Ru, Rh), Pt and Pd have minor value. Maximum platinoid concentrations as well as gold ones in the chromite ore from Kapitanivske deposit are spatially connected with submeridional dislocations having break in continuity that intersect layered ore body.

Надійшла до редакції 2 березня 2005 р.  
Представив до публікації проф. В.Д.Євтехов.