

УДК 549.621.98:548.4 (477/478)

О.А. ВИШНЕВСЬКИЙ

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
імені М.П. Семененка НАН України  
03680, м. Київ, пр-т Акад. Палладіна, 34

### ТВЕРДОФАЗОВІ ВКЛЮЧЕННЯ НЕЗВИЧАЙНОГО СКЛАДУ В ПІРОПІ З БАЛТСЬКИХ ВІДКЛАДІВ СЕРЕДЬНОГО ПОБУЖЖЯ

---

*У піропі з балтських відкладів Середнього Побужжя зафіксовано незвичайну асоціацію твердофазових включень. Наявність серед них алюмосилікатної фази з підвищеним вмістом натрію дає змогу висловити припущення про некімберлітове походження вивченого зразка.*

---

Піроп у різновікових осадових породах України відомий уже майже півстоліття. Проте питання про його корінні джерела все ще остаточно не вирішене. Якщо на Волині, в Східному Приазов'ї, а останнім часом також на Кіровоградщині його материнські породи, якими є кімберліти, відомі, то в інших регіонах, де мінерал поширений у вторинних колекторах, наприклад на Побужжі та в Західному Приазов'ї, вони досі не виявлені [4]. Цілком імовірно, що це так само кімберліти. Однак ми не виключаємо й того, що в теригенних відкладах може також бути поширений піроп з інших типів порід. Підставою для такого погляду є доведена на цей час полігенність мінералу. Крім кімберлітів піроп виявлено ще у лужних базальтоїдах, піропових перидотитах суперкрystalних комплексів, коматіїтах, камптонітах та деяких інших породах базит-гіпербазитової формації [5, 6, 8 та ін.]. Отже, їх можна розглядати як потенційні постачальники піропу до вторинних колекторів. У такій ситуації для з'ясування походження піропових гранатів досить корисним і дієвим може стати вивчення твердофазових включень у них, про що вже йшлося в наших попередніх публікаціях [1–3]. То ж ми продовжуємо висвітлювати цю тему і в цьому повідомленні наводимо нові результати дослідження включень у піропах з осадових комплексів України. Власне, мова йтиметься лише про один зразок, однак з огляду на досить незвичний хімічний склад включень у ньому, він безперечно заслуговує на увагу.

© О.А. ВИШНЕВСЬКИЙ, 2008

Вивчений зразок було вилучено із шліхової проби, відібраної з балтських пісків поблизу с. Бохоники. Зерно гранату ( $\text{Py}_{70}\text{Alm}_{17}\text{Sp}_{17}\text{Gross}_1\text{Andr}_2\text{Uv}_4$ ) є уламком неправильної форми розміром 0,70×0,50×0,40 мм з гладкою блискучою ("льодяниковою") поверхнею. Колір його рожево-червоний, показник заломлення  $n = 1,740$ . За особливостями хімічного складу (див. таблицю) мінерал цілком подібний до вивчених нами раніше піропів з балтських відкладів [3] і може бути зарахований до лерцолітового парагенезису.

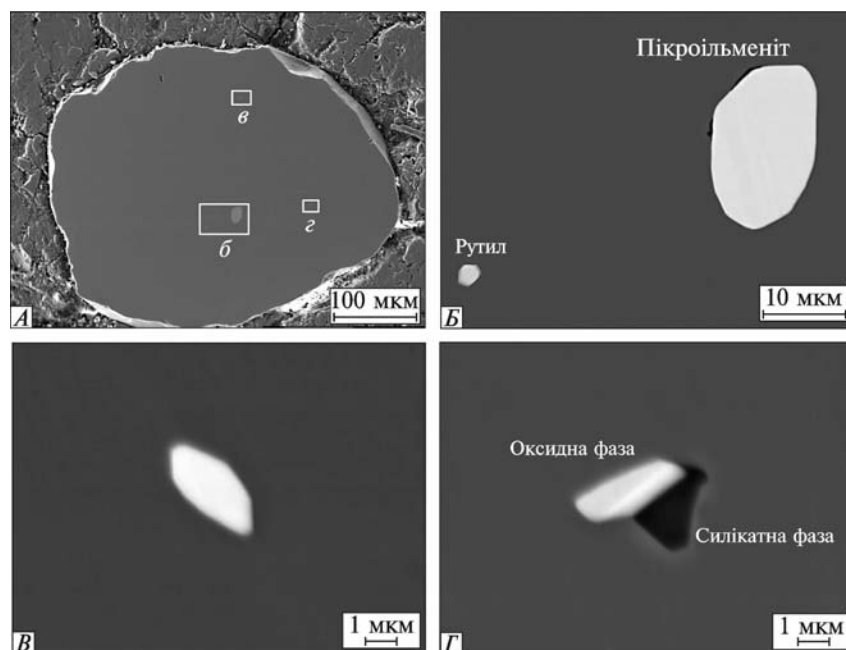
Піроп містить кілька десятків включень, які утворюють виділення двох морфологічних типів (рисунок, А-В). Індивіди першого типу (приблизно 80 % загальної кількості включень) – це закономірно орієнтовані в декількох напрямках коричнево-червоні голчасті кристали завдовжки 0,03–0,15 та 0,001–0,005 мм у поперечному розрізі. Візуально вони були діагностовані як рутил, що згодом підтвердилось за визначенням їх хімічного складу (див. таблицю). Включення другого типу – смоляно-чорні сфероподібні або короткопризматичні виділення пікроільменіту розміром від 0,005 × 0,010 до 0,015 × 0,025 мм. За хімічним складом (див. таблицю) він практично не відрізняється від вивченого раніше [1–3, 7]. Зауважимо, що у вивченому піропі включення ільменіту мають сталий склад, незалежно від їх розміру та форми, і демонструють гомогенність у кожному окремому випадку, принаймні на рівні похибки аналізу.

Ще одне включення, а точніше мікровключення розміром перші мікрметри, було виявлено безпосередньо під час детального електронно-мікроскопічного вивчення зразка. Саме воно і становило найбільший інтерес. Власне, це навіть не однорідне виділення, а зросток двох фаз (рисунок, Г), одна з яких виявлялася силікатною, інша – оксидною. Згідно з даними таблиці, їх хімічний склад нетиповий. Насамперед звернімо увагу на те, що за цієї ознакою обидві фази не мають аналогів серед відомих нам мінералів, які трапляються спільно з піропом. Більше того, не мала успіху спроба перерахувати вимірний склад на кристалохімічну формулу добре відомих породоутворювальних чи акцесорних мінералів. З огляду на останнє можна висловити два рівноцінні припущення: а) це – певні маловідомі або ж невідомі мінерали; б) згадані фази є аморфною речовиною, тобто силікатним та оксидним склом відповідно. На жаль, з'ясувати, яке з цих припущень відповідає дійсності, не виявляється можливим через вкрай малі розміри об'єктів дослідження. Тому питання про їх структурний стан залишається відкритим.

**Хімічний склад піропу та включень у ньому (зразок ВП-23)**

Об'єкт	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	Сума
Піроп	42,13	0,25	22,38	1,49	8,88	0,30	19,65	4,92	–	100,00
Включення пікроільменіту	–	59,18	0,03	0,35	26,32	0,13	13,99	–	–	100,00
рутилу	–	93,67	2,15	1,62	1,40	0,00	1,16	–	–	100,00
двофазове	30,44	15,08	22,67	4,35	8,80	0,04	8,16	1,51	8,95	100,00
оксидна фаза	5,30	32,84	7,15	20,52	20,67	0,06	13,46	0,00	0,00	100,00
силікатна фаза	49,90	0,44	29,61	0,00	1,73	0,00	4,98	2,89	10,45	100,00

П р и м і т к и. 1. Все залізо – у вигляді FeO. 2. Валовий склад двофазового включення визначено розфокусованим зондом. 3. Склад узятो як середнє по 4–6 аналізах у точці. Аналізи виконано в ІГМР ім. М.П. Семененка НАН України на сканувальному електронному мікроскопі JSM-6700F з енергодисперсійною системою для мікроаналізу JED-2300 ("JEOL", Японія). Умови зйомки: прискорювальна напруга – 15 кВ; струм зонда –  $5 \cdot 10^{-11}$  А; діаметр зонда – 1 мкм.



РЕМ-знімки піропу та твердофазових включень у ньому (зразок ВП-23):

А – загальний вигляд зразка; Б – включення ільменіту та рутилу; В – включення ільменіту; Г – двофазове включення

Ще одна особливість включення, яку не можна залишити поза увагою, – співіснування двох фаз із доволі різною геохімічною спеціалізацією. Одна з них характеризується високим вмістом натрію, інша – хрому та магнію. Така композиція вбачається нам достатньо незвичайною і поки що не має адекватного пояснення.

Отже, в піропі з балтських відкладів Середнього Побужжя зафіксована незвичайна асоціація твердофазових включень, частина з яких, до того ж, має екзотичний хімічний склад. Наявний обсяг фактичного матеріалу є недостатнім для її ґрунтовної генетичної інтерпретації. Втім наявність серед включень алюмосилікатної фази з підвищеним вмістом натрію дає можливість припустити некімберлітове походження вивченого зразка.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишневський О.А., Колесник Ю.М., Вишневський А.С. та ін. Піроп з кристалічними включеннями з балтських відкладів Середнього Побужжя // Доп. АН УРСР. Сер. В. – 1985. – № 4. – С. 9–14.
2. Вишневський А.А., Иванов А.С., Колесник Ю.Н., Вильковский В.А. Армоколлит – первая находка в виде включений в пиропе // Минерал. журн. – 1992. – 14, № 1. – С. 77– 82.
3. Вишневский А.А. Хромсодержащие пиропы из балтских отложений Среднего Побужья (Украина) // Там же. – 1994. – 16, № 2. – С. 97–106.
4. Гейко Ю.В., Гурский Д.С., Лыков Л.И. и др. Перспективы коренной алмазности Украины. – Киев: Центр Европы, 2006. – 223 с.
5. Мацюк С.С., Вишневский А.А., Платонов А.Н., Харьков А.Д. Особенности состава и оптико-спектроскопических характеристик гранатов перидотит-пироксенитовых интрузий Чешского массива // Минерал. журн. – 1987. – 9, № 3. – С. 15–28.

6. Мацюк С.С., Вишневский А.А., Замалетдинов Р.С. и др. Особенности состава и оптико-спектроскопических характеристик гранатов из щелочных базальтов долины р. Бартой (Западное Забайкалье) // Геология и геофизика. – 1987. – № 6. – С. 53–60.
7. Цымбал Ю.С. Включения пикроильменита и ассоциирующих с ним минералов в пиропсах из терригенных отложений западной части Украинского щита // Мінерал. журн. – 2007. – **29**, № 1. – С. 67–73.
8. Ehrenberg S.N. Garnetiferous ultramafic inclusions in minette from the Navajo volcanic field // The mantle sample: Inclusions in kimberlites and other volcanics. – Washington, AGU, 1979. – P. 330–344.

Надійшла 30.05.2008

*O.A. Vyshnevskiy*

SOLID INCLUSIONS OF UNUSUAL CHEMICAL COMPOSITION  
IN PYROPE FROM THE BALTA DEPOSITS OF THE MIDDLE BUG AREA

The unusual association of solid inclusions is fixed in pyrope from terrigenous Balta deposits of the Middle Bug area. The presence of aluminosilicate phase with high sodium content among them allows to express a supposition about the nonkimberlite origin of the studied sample.