

УДК 549.621.98:552.517(477)

МИНЕРАЛОГИЯ

А. П. БОБРИЕВИЧ, Е. П. ГРИЦИК, Л. Н. ДРУЖИНИН, Г. И. СМЕРНОВ,
О. Н. ТАРАСЮК, Л. П. ТАРАСЮК, О. П. ШАРКИН, О. А. ШУМАРА

О СОСТАВЕ ПИРОПА ИЗ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ КЛАСТИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УКРАИНЫ

(Представлено академиком В. С. Соболевым 12 IV 1971)

В последние годы установлено относительно широкое распространение граната — пироба в разновозрастных кластических отложениях, развитых на территории УССР. Однако в связи с незначительными абсолютными содержаниями и, главным образом, небольшими размерами зерен (в очень редких случаях достигающими 1,0 мм и более) состав этого минерала до сих пор мало изучен. Есть лишь три химических анализа: это валовой анализ пироба, собранного из русловых отложений всего среднего течения р. Днестр ⁽¹⁾, и два таких же анализа из отложений Бугского лимана ⁽²⁾. Необходимость детального изучения пироба очевидна, так как он является характерным парагенетическим минералом-спутником алмаза.

Применив в своих исследованиях рентгеновский микроанализатор, авторам удалось изучить состав пироба на единичных небольшого размера зернах (табл. 2), наиболее характерных для тех или иных отложений из различных районов Украины. Места находок в табл. 2 объединены в четыре крупных района — Волыно-Подолія, реки Днестр и Прут, между-режье Днестра и Южного Буга, Приазовье.

Исследование элементарного состава гранатов выполнено в лаборатории рентгеноспектрального микроанализа Института геохимии и физики минералов АН УССР на микроанализаторе JXA-5.

На основании функциональной зависимости между химическим составом, с одной стороны, и физическими свойствами — с другой, используя соответствующие константы для конечных членов группы граната ⁽⁷⁾, мы смогли вычислить показатель преломления, параметр ребра элементарной ячейки и удельную плотность анализируемых образцов пироба (см. табл. 2). Их сопоставление с измеренными указывает на хорошую сходимость, что подтверждает достоверность произведенных анализов.

В целом полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о близости составов анализируемых гранатов независимо от районов их развития, возраста и характера опробованных отложений. Сопоставление усредненных данных со средними данными для гранатов из ультраосновных пород ⁽⁸⁾, стр. 18, табл. 4) указывает на принадлежность анализируемых гранатов именно к этой группе пород. Особенно близки они по составу пиропу из чешских гранатовых перидотитов ^(3, 8, 9) и малохромистому пиропу из кимберлитов Якутии ^(3, 10).

В последнее время в некоторых ксенолитах серпентинитов и особенно среди включений гранатов в алмазах из кимберлитов Якутии и Африки ^(5, 6, 11), а также концентратах кимберлитов ⁽¹²⁾ были обнаружены зерна пироба с очень высоким содержанием кноррингитового компонента. Подобный состав пироба связывается с весьма высокими давлениями, существовавшими на больших глубинах, где в магматических очагах происходило зарождение кристаллов алмаза. Однако находки таких гранатов исчисляются буквально единицами. В отличие от этого, в кимберлитах

Таблица 1

Химический состав и содержание минералов в пиропе Украины (%) *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Среднее ($\bar{x} \pm \lambda$)
SiO ₂	43,0	43,0	43,2	43,4	44,0	43,6	42,9	43,9	43,0	43,0	43,4	42,6	43,2	42,8	43,4	43,6	43,8	44,1	42,6	43,2 ± 0,2
TiO ₂	—	0,2	0,2	—	0,3	—	0,2	0,3	0,2	—	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2 ± 0,1
Al ₂ O ₃	22,5	21,7	24,0	19,5	23,1	19,8	20,2	20,6	21,4	20,4	21,9	20,8	23,3	23,2	21,4	19,8	21,4	18,3	23,6	21,4 ± 0,8
Cr ₂ O ₃	0,9	1,3	1,6	3,8	0,3	2,9	1,5	1,5	1,3	3,6	1,0	1,5	1,0	0,6	1,8	1,2	1,0	2,3	1,8	1,6 ± 0,5
FeO **	9,3	9,8	9,4	7,2	7,2	7,2	7,7	9,6	8,9	7,0	7,2	9,1	9,3	9,1	9,3	9,8	7,7	7,7	8,6	8,5 ± 0,5
MnO	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4 ± 0,03
MgO	19,2	18,9	18,6	17,2	18,9	17,9	17,6	18,1	15,8	19,1	20,2	16,8	19,2	19,2	17,9	18,9	19,1	17,1	19,1	18,3 ± 0,5
CaO	5,2	4,6	4,8	6,8	5,7	6,9	6,0	5,0	6,0	6,9	5,5	5,2	4,8	4,9	5,0	4,6	5,3	5,3	5,2	5,5 ± 0,4
Сумма	100,5	99,9	102,3	98,3	99,8	98,6	96,4	99,3	96,9	100,3	99,7	96,8	101,5	100,3	99,4	98,4	98,8	95,4	101,4	99,1
Пироп	68,5	68,8	67,5	65,4	69,7	67,2	67,9	67,9	62,5	68,4	72,8	64,9	68,5	68,6	66,4	70,9	71,2	69,1	68,5	68,5 ± 1,1
Альмандин	17,2	18,3	19,0	15,3	14,8	13,6	15,0	18,0	19,1	13,3	12,6	19,7	18,4	18,3	19,3	16,0	13,9	14,5	17,5	16,7 ± 1,1
Спессартин	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	0,7	0,8 ± 0,1
Уваровит	2,0	3,3	4,2	12,0	1,0	8,3	4,5	4,4	4,6	11,3	3,0	5,0	3,0	1,7	5,3	3,3	3,0	7,6	5,1	4,9 ± 1,4
Гроссуляр	9,3	6,3	8,3	6,6	13,8	7,9	9,6	5,3	13,1	5,3	7,9	9,4	9,1	10,7	8,3	2,3	8,2	3,9	8,2	7,6 ± 1,6
Андрадит	2,0	2,3	—	—	—	2,3	2,3	3,7	—	1,0	3,0	—	—	—	—	6,8	2,0	3,9	—	1,5 ± 0,9
Са-компонент	13,3	11,9	12,5	18,6	14,8	16,5	16,4	13,4	17,7	17,6	13,9	14,4	12,1	12,4	13,6	12,4	14,2	15,4	13,3	14,0 ± 2,2
FeO/(FeO + MgO)***	20	21	22	19	17	16	18	21	23	16	15	23	21	21	22	21	16	17	20	19,4 ± 2,7

* Номера 1—19 — те же, что в табл. 1. Расчет среднего выполнен в лаборатории математических методов в геологии, на машине МИР-1, в Львовском университете

** Все железо в виде FeO.

*** Без учета андрадита.

Места находок и краткая характеристика шпона

№№ п.п.	№ обр.	Районы находок	Возраст и характеристика отложений	Размер зерен, мм	Цвет	Показатель преломл.		Параметр ячейки, А		Удельная плотность	
						измер.	вычисл.	измер.	вычисл.	измер.	вычисл.
1	2534	Волыно-Подолня (районы гг. Ко- вель — Ратно) То же	Рифей, валдайская серия, крупнозернистые (до граве- литистых) песчаники	0,4×0,4	Бледно- оранжево- красный	1,741	1,743	11,537	11,534	Не опр.	3,720
2	20		Верхний мел, сеноман, круп- нозернистые песчаники	0,6×0,5	Розовато- красный	1,749	1,746	Не опр.	11,532	» »	3,727
3	70		То же	0,2×0,15	Лилово- розовый	1,740	1,743	11,544	11,533	» »	3,726
4	2506	» »	Среднечетвертичные аллюви- альные отложения, среднезер- нистые пески	0,3×0,2	То же	1,747	1,752	Не опр.	11,566	» »	3,692
5	2505	» »	То же	0,3×0,2	Оранжево- красный	1,740	1,737	» »	11,535	» »	3,696
6	3295	р. Днестр (лиман)	Современно-аллювиальные от- ложения галечно-песчаных кос	0,5×0,3	Лиловый	1,744	1,749	» »	11,563	» »	3,688
7	3152	р. Днестр (верхнее течение)	То же	0,6	Малиново- красный	1,744	1,744	» »	11,551	» »	3,701
8	3295/1	р. Днестр (лиман)	» »	0,4×0,2	Оранжево- красный	1,746	1,750	» »	11,542	» »	3,726
9	3089	р. Прут (верхнее течение)	» »	0,8	Малиново- красный	1,746	1,746	» »	11,555	» »	3,726
10	1171	Междуречье Дне- стра и Ю. Буга (районы гг. Винни- ца — Тульчин)	Неоген, балтские грубозерни- стые пески	0,5×0,4	Бледно- лиловый	1,750	1,750	» »	11,561	3,677	3,680
11	1172	То же	То же	0,7×0,4	Лиловый	1,746	1,742	» »	11,548	Не опр.	3,673
12	1173	» »	» »	0,6×0,3	Розовый	1,747	1,746	11,530	11,543	3,750	3,732
13	1170	» »	» »	0,7×0,5	Оранже- вый	1,746	1,743	Не опр.	11,565	3,720	3,723
14	1311	» »	Современные аллювиальные русловые галечно-песчаные отложения	0,5×0,5	Малиново- розовый	1,745	1,741	» »	11,528	Не опр.	3,725

(продолжение)

№№ п. п.	№ обр.	Районы находок	Возраст и характеристика отложений	Размер зерен, мм	Цвет	Показатель преломл.		Параметр ячейки, Å		Удельная плотность	
						измер.	вычисл.	измер.	вычисл.	измер.	вычисл.
15	AB-157	Приазовье (Юж- ный Донбасс)	Верхний карбон, стефанский ярус, свит Р, среднезерни- стые песчанки фации вре- менных потоков	0,6×0,5	Малиново- красный	1,746	1,747	Не опр.	11,538	Не опр.	3,725
16	AB-156	То же	То же	0,5×0,5	То же	1,746	1,751	»	11,539	»	3,724
17	AB-154/3	»	Неоген, полтавские мелко- и среднезернистые пески	0,7×0,4	Оранжево- красный	1,747	1,742	11,562	11,539	»	3,696
18	AB-154/4	»	То же	0,6×0,4	Дилловый	1,747	1,751	Не опр.	11,553	»	3,701
19	AB-154/2	»	»	0,8×0,5	Малиново- красный	1,747	1,744	11,518	11,535	»	3,713

Примечание. Рефрактометрические анализы и расчет параметров элементарной ячейки выполнены Р. Г. Сизовой (Институт минеральных ресурсов). Условия съемки: Ре-антикатод; $D = 57,3$ мм; $d = 0,5$ мм; 35 кВ; 10 мА; 11 час. Измерение удельной плотности пикнометрическим методом произведено С. И. Давидиц (там же).

повсеместно широко распростра-
нен обычный малохромистый пи-
роп, в связи с чем поиски кимбер-
литов всегда проводили именно по
данному виду граната — пиропа,
правомерно отводя ему роль пара-
генетического минерала-спутника
алмаза. В этой связи, как и для
всех алмазоносных провинций
мира, на территории Украины
также доказана ассоциация подоб-
ного рода граната — пиропа и ал-
маза, как закономерный минераль-
ный парагенезис кимберлитов во-
обще.

Следовательно, несмотря на ге-
нетически двойственный характер,
тем не менее, есть все основания
сохранить за малохромистым пи-
ропом его поисковое значение, в осо-
бенности на платформах, где ким-
берлиты еще не известны. Однако
при дальнейших исследованиях не
исключено и обнаружение на
Украине гранатов, содержащих
кноррингитовый компонент, что
только явится еще одним под-
тверждением кимберлитовой при-
роды алмаза и пиропа также и на
Русской платформе.

Поступило
2 IV 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. А. Гневушев и др., Матер.
по изуч. алмазов и алмазоносных райо-
нов СССР, 40, Л., 1960.
- ² В. П. Алек-
сеева, Л. Н. Новоселова, Минерал-
логич. сборн. Львовск. гос. ун-ва, 19,
№ 2 (1965).
- ³ Н. В. Соболев, Пара-
генетические типы гранатов, «Наука»,
1964.
- ⁴ А. П. Бобриевич и др.,
Алмазные месторождения Якутии, 1959.
- ⁵ В. С. Соболев и др., ДАН, 188,
№ 5 (1969).
- ⁶ Н. В. Соболеви др.,
ДАН, 189, № 1 (1969).
- ⁷ J. Skin-
ner, Am. Mineral., 41, № 5—6, (1956).
- ⁸ Н. В. Соболев, Н. В. Подочни-
кова, Геология и геофизика, № 6
(1962).
- ⁹ А. П. Бобриевич и др.,
Минералогич. сборн. Львовск. гос. ун-ва,
22, № 2 (1968).
- ¹⁰ А. П. Бобри-
евич и др., Петрография и минералогия
кимберлитовых пород Якутии, 1964.
- ¹¹ Н. О. А. Meyer, Science, 166,
1446 (1968).
- ¹² P. H. Nixon, C. Horn-
ung, Am. Mineral., 53, № 11—12 (1968).