

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 552.18(235.211)

**МАРГАРИТ — ПОРОДООБРАЗУЮЩИЙ МИНЕРАЛ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ РУБИНА СНЕЖНОЕ, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАМИР**

А.К. ЛИТВИНЕНКО¹, З.З. НАСРИДДИНОВ², Е.С. СОРОКИНА³

¹*Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе
117997, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23; e-mail: ak11954@yandex.ru*

²*Горно-металлургический институт
735730, Республика Таджикистан, г. Чкаловск, ул. Московская, д. 6; e-mail: samoan@mail.ru*

³*Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского
119017, Россия, г. Москва, Старомонетный пер., д. 31, e-mail: elensorokina@mail.ru*

На месторождении рубина Снежное в парагенезисе с рубином установлен и изучен маргарит в качестве породообразующего минерала. Он образует две морфологические разновидности: крупно- и мелкошуйчатую. Его особенностью является повышенное содержание Na_2O (1,43—4,37 мас. %) и Cr_2O_3 (до 1,27 мас. %). Данная находка позволяет установить более тесные генетические связи с аналогичными месторождениями, где известен маргарит: Могоком (Мьянма), Таплиджунгом (Непал), Хунзой (Пакистан), Джегдалеком (Афганистан), Кучинским (Урал, Российская Федерация) и др.

Ключевые слова: месторождение рубина Снежное; Центральный Памир; Маргарит; морфологические разновидности; рентгенограмма; химические особенности; генетические связи.

**MARGARITE — ROCK-FORMING MINERAL
FROM SNEZHNOE RUBY DEPOSIT, CENTRAL PAMIR**

A.K. LITVINENKO¹, Z.Z. NASREDDINOV², E.S. SOROKINA³

¹*Russian State Geological Prospecting University
117997, Russia, Moscow, Miklouho-Maklay' street, 23, e-mail: ak11954@yandex.ru*

²*Mining-metallurgical institute of Tajikistan
735730, Republic of Tajikistan, Chkalovsk, Moscovskaya ul., 6, e-mail: samoan@mail.ru.*

³*Fedorovsky All-Russian Research Institute of Mineral Resources
119017, Russia, Moscow, Staromonetny per., 31, e-mail: elensorokina@mail.ru.*

Margarite of Snezhnoe ruby deposit has been identified and studied as rock-forming mineral, being in paragenesis with ruby on Snezhnoe ruby deposit. It forms two morphological types: large and small scales. Its specific feature is a high content of Na_2O (1.43—4.37 mass %) and Cr_2O_3 (up to 1.27 mass %). This finding allows carrying out of more close genetic linkages to those deposits, where margarite was known, such as Mogok (Myanmar), Taplejung District (Nepal), Hunza Valley (Pakistan), Jegdalek (Afghanistan), Kootchinskoye (Urals, Russia) etc.

Key words: Snezhnoe ruby deposit, Central Pamir, margarite, morphological types, X-ray diffraction, chemistry, genetic linkages.

Месторождение Снежное является типоморфным месторождением рубина в мраморах [5, 7]. К этому типу мы также относим Джегдалек (Гиндукуш, Афганистан), Хунзу и Нангима-

ли (Каракорум, Пакистан), Таплиджунг (Гималаи, Непал), Могок (Шанское нагорье, Мьянма) и Кучинское (Урал, Россия). Рубин этих месторождений образует минеральную ассоциацию

с плагиоклазом, скаполитом, минералами титана (сфеном и рутилом), пиритом, графитом и группой слюд (мусковитом и флогопитом). На Снежном из группы слюд были известны флогопит, мусковит и фуксит. Нашими исследованиями [9] на месторождении был установлен маргарит — 5 % и более.

Маргарит образует две морфологические разновидности: крупно- и мелкочешуйчатую. Первая представлена скоплениями хорошо сформированных чешуек серовато-голубого цвета, размером 0,5–3,0 мм. Чешуйки с грубой спайностью, имеют призматическую форму (рис. 1). В них не проявлен отчётливый жемчужный блеск, характерный для этого минерального вида. Минерал образует вытянутые скопления, ориентированные вдоль простирания рубиноносных залежей, размером 3–0,5 см. В них наблюдаются как ориентированные, так и неориентированные чешуйки маргарита. Они контактируют (находятся в равновесии) с рубином и всеми другими минералами рубиноносных залежей: кальцитом, скаполитом, плагиоклазом, флогопитом и мусковитом. С последним маргарит может образовывать тесные сростания. Полевая диагностика маргарита крайне затруднительна в силу его большого сходства с мусковитом. Иногда маргарит наблюдается в виде отдельных «розетковидных» серовато-голубых выделений среди мусковита или на границах рубина.

Главные линии на рентгенограмме крупночешуйчатого маргарита, расположенного среди мусковита 9,582(10); 4,794(8); 3,187(100); 2,500(18); 1,911(35). Они близки к эталонным. Рентгенографический анализ выполнен на ДРОН-3М на кобальтовом излучении аналитиками М.Ю. Гурвичем и А.В. Фёдоровым (МГРИ-РГГРУ, г. Москва).

Особенностью химического состава маргарита из месторождения Снежное являются повышенные содержания (в мас. %): Na₂O от 1,43 до 4,37, K₂O до 0,61, Cr₂O₃ до 1,27, V до 0,10, F до 0,32, Cl до 0,04 (таблица). Повышенное содержание хрома и ва-

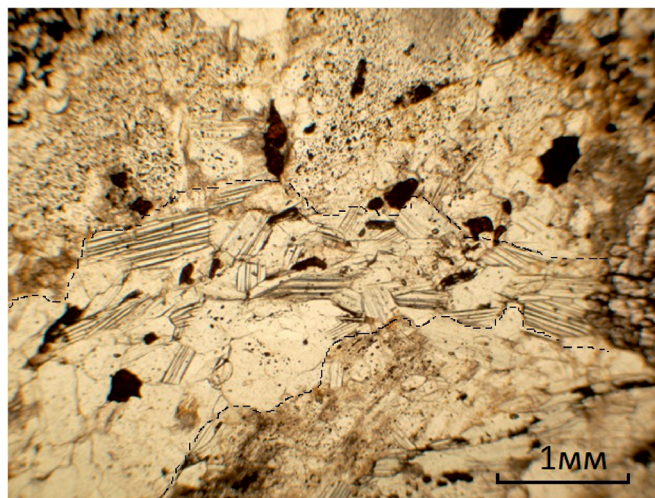


Рис. 1. Скопление разноориентированных призматических чешуёй маргарита (ограничено пунктирной линией) среди плагиоклаза и рутила, справа контакт с рубином; фото шлифа, без анализатора

надия — геохимическая особенность минералов месторождения Снежное. По химическому составу выявленный нами породообразующий маргарит близок к приведенному У.А. Диром и др. [3]. Дополнительной петрохимической особенностью является повышенная примесь NiO в количествах от 0,05 до 0,07 мас. %, что в 19 и 27 раз соответственно больше его кларка в земной коре. Высокое содержание хрома в маргарите придаёт ему зелёный цвет, что делает его практически неотличимым от других хромсодержащих слюд.

Химические составы маргаритов месторождения Снежное

Компоненты	Номера проб										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO ₂	33,88	34,02	33,49	32,59	32,54	33,13	38,79	38,17	37,86	37,80	33,06
TiO ₂	0,05	0,03	0,05	0,05	0,10	0,04	0,02	0,07	0,07		
Al ₂ O ₃	50,59	49,35	50,49	47,04	51,06	49,59	45,41	46,62	48,30	51,14	51,28
FeO	0,09	0,09	0,21	0,12	0,15	0,13	0,49	0,51	0,60		
MgO	0,25	0,20	0,25	0,46	0,19	0,26	0,30	0,32	0,09		
CaO	11,09	10,61	10,88	9,55	11,49	10,68	4,74	5,50	7,77	5,38	9,54
Na ₂ O	1,43	1,45	1,29	2,58	1,24	1,52	4,37	3,40	3,08	3,06	2,30
K ₂ O	0,31	0,66	0,48	0,39	0,46	0,41	1,04	0,73	0,36	0,58	0,33
Cr ₂ O ₃	0,09	0,24	0,04	1,15	0,37	0,40	1,27	0,30	0,13		
V ₂ O ₃	0,03	0,02	0,02	0,03	0,10	0,03	0,02	0,10	0,07		
Cl	0,01		0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01		н.о.	н.о.
F	0,18	0,03	0,32	0,09	0,17	0,19	0,17	0,20	0,19	н.о.	н.о.
Сумма	98,17	96,76	97,67	94,09	97,90	96,40	95,89	96,02	98,16	97,96	96,54
Число ионов в формульных единицах, пересчитанных на 6 катионов											
Si	2,16	2,21	2,14	2,20	2,09	2,16	2,47	2,43	2,36	2,31	2,12
Ti					0,01						
Al	3,81	3,78	3,82	3,74	3,87	3,81	3,48	3,50	3,60	3,69	3,88
Fe			0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03		
Mg	0,02		0,02	0,05	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01		
Ca	0,76	0,74	0,75	0,69	0,79	0,75	0,33	0,38	0,53	0,35	0,63
Na	0,18	0,18	0,16	0,34	0,15	0,19	0,55	0,42	0,38	0,36	0,29
K	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,09	0,06	0,03	0,05	0,03
Cr		0,01		0,07	0,02		0,07	0,02			
Cl									0,01		
F					0,02		0,02	0,02	0,02		

Примечание. Анализы выполнены на микрозонде Cameca SX-100, аналитик Н.Н. Кононкова, ГЕОХИ РАН. н.о. — не определялся.

Микрочешуйчатый маргарит наблюдается в виде пойкилобластовых включений в кальците и рубине. В кальците он образует псевдогексагональные, псевдопризматические и расщеплённые кристаллы (рис. 2). Для рубина типичны очень мелкие, неправильной формы выделения маргарита. Микрочешуйчатый маргарит по химическому составу не отличается от крупночешуйчатого. Однако в некоторых случаях, маргарит внутри рубина содержит больше Na_2O , чем CaO : соответственно 4,85 и 4,73 мас. % [11].

Образование маргаритовой минерализации, на основе пространственных выделений минералов, рассматриваются нами как одновременное с рубином.

Термодинамические условия их генезиса мы связываем с региональными метаморфическими событиями двух циклов [1, 6, 10]. Время первого метаморфического цикла лежит в границах 1,9—1,6 млрд. лет [2, 10]. Он проявился в высокотемпературной амфиболитовой фации ($T = 700\text{—}750^\circ\text{C}$, $P = 800\text{—}900$ МПа). Второй цикл проявился 0,1—0,02 млрд. лет назад. Он соответствует мел-кайнозойскому времени. Метаморфизм этого цикла проявился зонально [2, 4]: $T = 800^\circ\text{C}$ и $P = 900$ МПа (зона полного плавления) и через эпидот-амфиболитовую фацию к зеленосланцевой с 350°C и 400 МПа.

Рассмотренные P - T условия образования метаморфических пород музкольской серии и её составной части — сарыджилгинской свиты, мы распространяем на месторождение Снежное [8]. Породообразующие минералы, в том числе маргарит, образовались на прогрессивной стадии первого цикла метаморфизма, т. е. обусловлены температурой $700\text{—}750^\circ\text{C}$ и давлением $800\text{—}900$ МПа. Последующие эндогенные процессы существенно не изменили минеральный фон месторождения Снежное, включая и маргаритовую минерализацию.

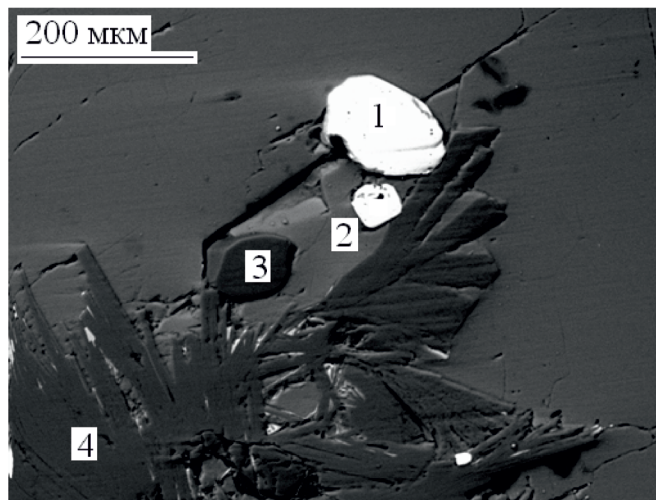


Рис. 2. Расщеплённые чешуйки маргарита (4) в массе кальцита; 1 — рутил, 2 — пирит, 3 — плагиоклаз

Установленный нами маргарит (особенно его хром-содержащая разновидность) может быть использован как поисковый признак рубиновой минерализации. Кроме того, исследование маргарита позволяет производить более тесные корреляции месторождения Снежное с однотипными объектами, а также создать более достоверную генетическую модель.

ЛИТЕРАТУРА

- Буданова К.Т. Метаморфические формации Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1991. 336 с.
- Буданов В.И., Буданова К.Т. Геолого-петрологическая характеристика обнаженного кристаллического фундамента // Земная кора и верхняя мантия Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1981. С. 56—112.
- Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. Породообразующие минералы. М.: Мир, 1966. Т. 3. 316 с.
- Дюфур М.С., Котов Н.В. Термодинамические условия проявления метаморфизма и метасоматоза в породах восточной части Центрального Памира // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1972. №10. С. 24—36.
- Литвиненко А.К. Нуристан-Южнопамирская провинция докембрийских самоцветов // Геология рудных месторождений. 2004. Т. 46. № 4. С. 305—312.
- Литвиненко А.К. Реакционные взаимоотношения доломитов с бескварцевыми кристаллическими сланцами на Центральном Памире // ЗВМО. 1998. № 3. С. 65—72.
- Литвиненко А.К. Минералогия драгоценных камней Нуристан-Южнопамирской провинции. Germany: Palmarium academic publishing, 2012. 325 с.
- Литвиненко А.К., Насреддинов З.З. Геммологические свойства рубинов из месторождения Снежное, Центральный Памир // Изв. вузов. Геология и разведка. 2014. № 4. С. 22—26.
- Насреддинов З.З. Геолого-минералогические признаки, определяющие качественные кондиции кристаллосырья месторождения Снежное. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 2013. 128 с.
- Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1976. 207с.
- Сорокина Е.С. Онтогенез и качество ювелирного рубина месторождений Центральной и Юго-Восточной Азии. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 2011. 164 с.

УДК 549.621.14+552.323 (517.3)

ДВОЙНИКИ ПРОРАСТАНИЯ ОЛИВИНА В ЩЕЛОЧНЫХ МЕЛАНОКРАТОВЫХ БАЗАЛЬТАХ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ Н.М. ПРЖЕВАЛЬСКОГО

Е.В. ПУТИНЦЕВА¹, Э.М. СПИРИДОНОВ²

¹СПбГУ, Институт наук о Земле,
199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб. 7-9, e-mail: e.putintseva@spbu.ru;

²Московский государственный университет,
117939, Россия, г. Москва, Воробьевы горы, д. 1, e-mail: ernstspiridon@gmail.com

Описаны чрезвычайно редкие двойники прорастания оливина по (031) и по (011) в щелочных меланократовых базальтах Восточной Монголии из коллекции знаменитого учёного-путешественника Н.М. Пржева-