

КОЛИНГИТ ИЗ СЕРПЕНТИНИТОВ ДОЮРСКОГО ФУНДАМЕНТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (ИРТЫШСКАЯ ПЛОЩАДЬ, УВАТСКИЙ РАЙОН)

© 2018 г. Ю. В. Ерохин, К. С. Иванов, П. В. Хворов*

Впервые для доюрского фундамента Западно-Сибирского мегабассейна установлен редкий минерал из супергруппы гидроталькита – колингит. Он обнаружен как вторичный минерал в трещиноватых серпентинитах, где слагает мелкие прожилки и небольшие скопления красновато-коричневого до золотистого цвета. Рентгенограмма и ЭДС-спектр минерала показали его полное сходство с эталонным колингитом. Сделан вывод о низкотемпературном гидротермальном происхождении минерала.

Колингит является редким минералом из супергруппы гидроталькита – $Mg_{10}Fe^{3+}_2(CO_3)(OH)_{24} \times 2H_2O$ [Mills et al., 2012]. Впервые он был установлен в 1965 г. в коре выветривания серпентинитов Нью-Идрии, недалеко от города Колинга, штат Калифорния [Mumpton et al., 1965]. Минерал обнаружен как продукт изменения и замещения ферробрусита. Позднее колингит стали находить в разных странах мира, в основном в связи с гипербазитами, а точнее с серпентинитами [Jambor, 1969; Suzuki et al., 1976; Oskierski et al., 2013; и др.]. В России минерал впервые найден в 1984 г. в серпентинизированных дунитах Нижнетагильского массива на Среднем Урале [Иванов, 1984]. В 1993 г. в серпентинитах Таловского массива на Южном Урале обнаружены маломощные прожилки колингита [Попова, Попов, 1993]. Недавно минерал установлен в дезинтегрированном кимберлите в трубке Манчары в Центральной Якутии [Заякина и др., 2015]. Кроме того, колингит упоминался как техногенный минерал в горелых отвалах Челябинского угольного бассейна в ассоциации с пирроауритом, бруситом и портландитом [Чесноков, Щербакова, 1991]. В пределах доюрского фундамента Западной Сибири колингит еще не находили.

Нами минерал обнаружен в керне серпентинитов выбуренных в пределах Иртышской нефте-разведочной площади (Тюменская область, Уватский район на сочленении Кондинского и Ханты-Мансийского районов) в поисковой скважине 16-Р, расположенной в 95 км северо-северо-восточнее пос. Уват, в 25 км юго-западнее пос. Бобровский и в 40 км восточнее пос. Болчары. Серпентиниты в данной скважине выбурены в интервале 3229–3250 м, в них буровой снаряд и остановлен. Выше по стволу скважины отмечались только юрско-меловые осадочные породы. Сами серпентиниты имеют черную окраску и характеризуются сильной трещиноватостью. Химический состав поро-

ды, мас. %: SiO_2 – 35.45, TiO_2 – 0.03, Al_2O_3 – 0.43, Cr_2O_3 – 0.14, FeO – 7.08, MnO – 0.11, MgO – 41.31, п. п. п. – 15.20, сумма – 99.75. Серпентиниты содержат большое количество офитовых зеленовато-серых прожилков с многочисленными зеркалами скольжения. Здесь же отмечаются тонкие просечки и скопления коричневого минерала мощностью в доли миллиметров и не более 0.5 мм, как самостоятельные, так и в ассоциации с офитом. При этом формировался он позднее прожилков офита.

Коричневый минерал имеет разные оттенки, от красновато- до желтовато-коричневого в зависимости от мощности скоплений. Местами окраска и вовсе приобретает золотистый цвет (рис. 1), особенно на офитовых зеркалах скольжения. Минерал мягкий с твердостью не более 1.0–1.5 по шкале Мооса. Блеск от смолистого до перламутрового. В соляной кислоте легко растворяется. Внешний облик минерала позволил предположить, что мы обнаружили пирроаурит. Об этом же свидетельствовали данные с растрового электронного микроскопа, где на ЭДС-приставке в пробе установлены только магний и железо с небольшой примесью марганца. При этом съемка препарата, произведенная на приборе Shimadzu XRD-6000 (ИМин УрО РАН, аналитик П.В. Хворов), позволила отнести минерал к колингиту. Рассчитанные параметры элементарной ячейки показали полное сходство с эталоном минерала (табл. 1). В виде примеси в препарате установлен пирроаурит, по всей видимости, он как более водный минерал частично замещает и развивается по колингиту. В пробе также отмечаются значительное количество серпентина и небольшая примесь какого-то марганцевого оксида (литофортит?), но это связано с механическим натиранием во время отбора минерала с поверхности офитовых зеркал скольжения.

В природе установлено несколько вариантов образования колингита в гипербазитах. Первый и наи-

* Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс

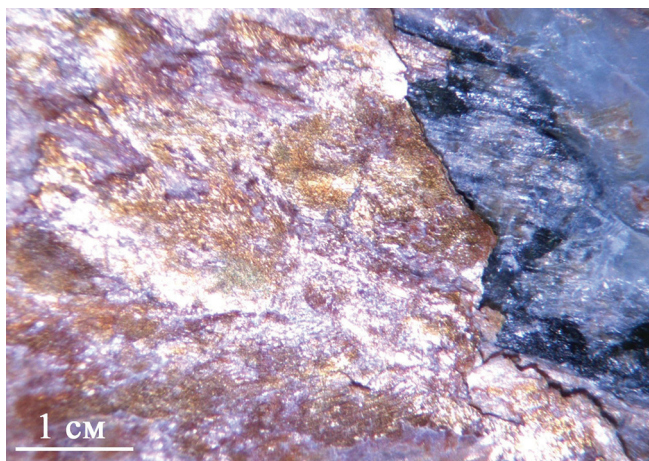


Рис. 1. Фрагмент образца серпентинита с корочкой золотистого колингита на зеркале скольжения, сложенного офитом.

Фото сделано авторами под бинокулой.

более распространенный способ – это замещение неустойчивого ферробрусита в коре выветривания и при активном участии атмосферы (за счет воз-

действия кислорода и углекислого газа) [Mumpton, Thompson, 1966]. Такой колингит, например, установлен в Нью-Идрии [Mumpton et al., 1965], Нижнетагильском дунитовом массиве [Иванов, 1984] и многих других местах. Второй способ, крайне редкий, заключается в прямом замещении гидроксидов и сульфидов железа, можно сказать, в условиях техногенеза, поскольку такой колингит установлен на образцах из интрузии Маскок (Канада), хранившихся на складе [Jambor, 1969]. Третий и, видимо, тоже распространенный способ состоит в прямом образовании колингита в трещинах серпентинитов в условиях коры выветривания или под влиянием каких-либо других факторов, без замещений первичных минералов [Попова, Попов, 1993; Заякина и др., 2015].

В нашем случае, возможно, реализуется третий вариант образования колингита, но со своими особенностями. Как видно из геологического разреза, серпентиниты Иртышской площади перекрыты водонасыщенными юрскими отложениями, которые являются источником достаточно агрессивных минерализованных вод, провоцирующих процессы пропилитизации и аргиллизации в нижележащих

Таблица 1. Расчет рентгенограмм колингитов

Проба ИрТ 16/3250 м			Колингит [Pastor-Rodriguez, Taylor, 1971]		
№	d, ангстрем	I, %	h. k. l	d, ангстрем	I, %
1	12.416	19	0.0.3	12.47	200
2	9.377*	6	–	–	–
3	7.688**	15	–	–	–
4	7.33***	29	–	–	–
5	6.211	46	0.0.6	6.23	99
6	4.748*	12	–	–	–
7	4.531***	4	–	–	–
8	4.153	100	0.0.9	4.16	79
9	3.892**	12	–	–	–
10	3.654***	24	–	–	–
11	3.185	7	0.0.12	3.12	1
12	2.661	2	1.0.2	2.70	29
13	2.610	2	1.0.4	2.60	1
14	2.536	2	1.0.5	2.54	23
15	2.496	5	0.0.15	2.49	1
16	2.447	3	1.0.7	2.41	2
17	2.334	23	1.0.8	2.34	105
18	2.146	1	1.0.11	2.12	20
19	2.094	1	0.0.18	2.08	1
20	1.965	1	1.0.13	1.970	1
21	1.896	2	0.1.14	1.900	33
22	1.764	4	1.0.16	1.768	25
23	1.705	2	0.1.17	1.706	23
24	1.555	5	1.1.0	1.560	28
25	1.532	4	1.1.3	1.548	8
26	1.511	2	1.1.6	1.513	13
$a_0 = 3.11(2), c_0 = 37.65(3), V = 316.03$			$a_0 = 3.12, c_0 = 37.40, V = 315.29$		

*Примесь марганцевого оксида (литофорит?).

**Примесь пироаурита.

***Примесь хризотила.

породах. Подобные изменения доюрских комплексов пород вполне характерны для Западной Сибири [Иванов и др., 2016]. Известно, что эти воды отличаются высоким содержанием углекислоты и железа, благодаря которому в самих юрских осадках Западной Сибири формируются многочисленные конкреции сферосидерита, местами образуя целые пласты. По всей видимости, такая углекислотно-железистая вода, попадая в высокомагнезиальную среду, и провоцировала возникновение собственных прожилков и скоплений колингита. Эти же условия вполне подходят и для находки карбоната в кимберлитовой трубке, которая также перекрыта юрскими терригенными породами, а авторы этой находки связывают образование колингита с некими подземными межпластовыми водами [Заякина и др., 2015]. Из сказанного следует, что западносибирский колингит имеет низкотемпературное гидротермальное происхождение и не формировался в техногенных или гипергенных условиях.

Таким образом, нами впервые для Западно-Сибирского мегабассейна установлен редкий минерал из супергруппы гидроталькита – колингит. Он обнаружен как вторичный минерал, выполняющий мелкие прожилки и слагающий небольшие скопления в трещиноватых серпентинитах. Нами сделан вывод о низкотемпературном гидротермальном происхождении колингита.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 16-05-00041) и комплексной программы УрО РАН (проект № 18-5-5-32).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Заякина Н.В., Олейников О.Б., Васильева Т.И., Опарин Н.А. Колингит из кимберлитовой брекчии трубки Манчары (Центральная Якутия) // Зап. РМО. 2015. № 1. С. 115–121.

- Иванов К.С., Писецкий В.Б., Ерохин Ю.В., Хиллер В.В., Погромская О.Э.* Геологическое строение и флюидодинамика фундамента Западной Сибири (на востоке ХМАО). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2016. 242 с.
- Иванов О.К.* Колингит из Нижнетагильского дунитового массива (первая находка в СССР) // Материалы по минералогии месторождений Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 75–78.
- Попова В.И., Попов В.А.* Карбонатная и гидрокарбонатная жильная минерализация в серпентинитах Таловского массива на Южном Урале // Уральский минералогический сборник. № 2. Екатеринбург: Наука, 1993. С. 168–174.
- Чесноков Б.В., Щербакова Е.П.* Минералогия горелых отвалов Челябинского угольного бассейна (опыт минералогии техногенеза). М.: Наука, 1991. 152 с.
- Jambor J.L.* Coalingite from the Muskox intrusion, Northwest Territories // Amer. Mineralog. 1969. V. 54. P. 437–447.
- Mills S.J., Christy A.G., Genin J.-M.R., Kameda T., Colombo F.* Nomenclature of the hydrotalcite supergroup: natural layered double hydroxides // Mineralog. Mag. 2012. V. 76, no. 5. P. 1289–1336.
- Mumpton F.A., Jaffe H.W., Thompson C.S.* Coalingite, a new mineral from the New Idria serpentinite, Fresno and San Benito counties, California // Amer. Mineralog. 1965. V. 50. P. 1893–1913.
- Mumpton F.A., Thompson C.S.* The stability of brucite in the weathering zone of the New Idria serpentinite // Clays Clay Minerals. 1966. V. 14, no. 1. P. 249–257.
- Oskierski H.C., Dlugogorski B.Z., Jacobsen G.* Sequestration of atmospheric CO₂ in chrysotile mine tailings of the Woodsreef Asbestos Mine, Australia: Quantitative mineralogy, isotopic fingerprinting and carbonation rates // Chem. Geol. 2013. V. 358. P. 156–169.
- Pastor-Rodriguez J., Taylor H.F.W.* Crystal structure of coalingite // Mineralog. Mag. 1971. V. 38. P. 286–294.
- Suzuki J., Ito M., Sugiura T.* A new copper sulfate-carbonate hydroxide hydrate mineral, (Mn, Ni, Cu)₈(SO₄)₄(CO₃)(OH)₆·48H₂O, from Nakauri, Aichi Prefecture, Japan // Miner. Petrol. Econ. Geol. 1976. V. 71. P. 183–192.