

**МАГНЕЗИОАКСИНИТ ИЗ БАКАЛЬСКИХ РУДНИКОВ
(ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

Ерохин Ю.В. (erokhin-yu@yandex.ru), **Шагалов Е.С.** (shagalov@igg.uran.ru)
Уральское отделение. Институт геологии и геохимии УрО РАН

MAGNESIOAXINITE FROM BAKAL DEPOSITS (SOUTH URALS)

Erokhin Yu.V., Shagalov E.S.

Urals branch. Institute of Geology and Geochemistry, Ural Division of RAS

На Бакальском месторождении железных руд аксинит был обнаружен в 1948 году в образцах с горы Буландихи (Соловьев, 1950). Боросиликат отмечался в диабазах на контакте с доломитизированными известняками и в ассоциации с кварцем, хлоритом, антигоритом и эпидотом. По данным спектрального анализа автор относил аксинит к марганцовистым разностям (Соловьев, 1950). Позднее в известной сводке (Юшкин и др., 1986) минерал достаточно безосновательно был отнесен к ферроаксинитам, так как никаких новых данных в литературе не приводилось. Во время полевых работ на Бакальских рудниках нам удалось повторить находку боросиликата, и в данной работе мы представляем результаты его изучения.

В целом, на Урале аксинит встречается достаточно часто, хотя и в незначительных количествах. Наиболее известными объектами являются жилы альпийского типа на Приполярном и Полярном Урале с прекрасными коллекционными образцами. Здесь аксинит был описан на месторождениях горного хрусталя Асбестовое (Беляков, 1940), Хусьойка (Буканов, 1966), а также в мелких различных проявлениях борной минерализации (Силаев и др., 1991). Боросиликат отмечался на Гусевогорском месторождении в окрестностях города Качканара (Попов, 1990) и на Копанском месторождении титаномагнетитовых руд на Южном Урале (Фоминых, 1961). Кроме того, минерал наблюдался в гондитах и метавулканитах Учалинского колчеданного месторождения (Плетнев, 1995), а также на Саткинском месторождении магнезита (Соловьев, 1955).

Нами аксинит был обнаружен в верхних горизонтах юго-западного борта Петлинского карьера в крупных гидротермальных жилах аксинит-альбит-кальцитового состава до 5-6 см мощностью. Жилы приурочены к контактовой зоне диабазов с перекристаллизованными доломитами. Непосредственно в зоне контакта диабазы сильно метаморфизованы и рассланцованы вдоль контакта. Сами жилы расположены согласно сланцеватости и простираня тела основных пород.

Аксинит является самым ранним минералом наряду с эпидотом. Они образуют друзовый рост от зальбандов жилы. Среди эпидота отмечается вкрапленность зерен халькопирита размером до 1-2 мм. На раннюю ассоциацию нарастают массы призматических кристаллов альбита и отдельные индивиды амфибола. Центральная часть жилы и все интерстиции между силикатами выполнены поздним кальцитом. Для изучения морфологии кристаллов аксинита кальцит был удален с помощью соляной кислоты. Цвет боросиликата серовато-фиолетовый, в центральных частях индивидов до темно-фиолетовой окраски. Облик кристаллов топовидный, что достаточно типично для аксинитов. Их размер достигает 1 см. Индивиды минерала сложены комбинацией пинакоидов – $r\{011\}$, $d\{021\}$, $b\{010\}$, $M\{1-10\}$, $p\{102\}$, $n\{111\}$, $h\{1-30\}$, $l\{1-20\}$, $j\{130\}$, $s\{-121\}$, $u\{-101\}$, $x\{-111\}$, $q\{-132\}$, $w\{-221\}$. Первые четыре простые формы являются морфообразующими (см. рис.). Кристаллы постоянно покрыты различными комбинационными штриховками и скульптурами роста.

Химический состав аксинита (ИГГ УрО РАН, микроанализатор Самеса SX-100) приведен в таблице. В минерале наблюдается недостаток глинозема, при стандартных 17-18 мас.%, отмечается всего около 15 мас.%. При пересчете на формулу количество алюминия не превышает 1,7 ф.ед. (при необходимых 2 ф.ед.), что позволяет предполагать вхождение в эту позицию некоторой части железа в трехвалентном виде. Кстати, присутствие Fe_2O_3 характерно почти для всех известных аксинитов (Минералы, 1981). Остальное железо в закисном виде занимает не более 1/3 части в позиции сидерофильных элементов. Количество марганца варьирует от 0,2 до 0,3 ф.ед., а магния – от 0,4 до 0,5 ф.ед. Интересно, что центральная часть кристаллов аксинита (табл., ан. 4-5) более марганцовистая, чем внешние зоны (табл., ан. 1-3, 6-8). При этом в противофазе варьирует содержание железа, а количество магния остается неизменным. Из всего этого следует, что изученный боросиликат является марганцовисто-железистым магнезиоаксинитом. Подобный минерал отмечался в гондитах и метавулканитах пренит-пумпеллиитовой фации в обрамлении Учалинской медноколчеданной залежи в ассоциации с тинценитом и ферроаксинитом (Плетнев, 1995). Других находок магнезиоаксинита на Урале не было.

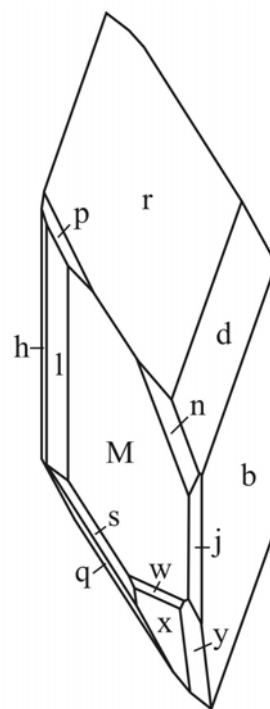


Рис. Кристалл аксинита из Бакальских рудников.

Таблица.

Химический состав (в мас.%) аксинита из диабазов

| № | MnO | MgO | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ | CaO | FeO | B ₂ O ₃ * | H ₂ O* | Total |
|---|---|------|--------------------------------|------------------|-------|------|---------------------------------|-------------------|-------|
| 1 | 2,70 | 3,24 | 14,75 | 41,94 | 20,15 | 8,05 | 6,44 | 1,70 | 98,96 |
| 2 | 2,88 | 2,96 | 14,84 | 42,13 | 20,16 | 8,33 | 6,44 | 1,70 | 99,44 |
| 3 | 2,79 | 2,72 | 14,73 | 41,63 | 19,83 | 8,17 | 6,44 | 1,70 | 98,00 |
| 4 | 3,57 | 2,94 | 14,91 | 41,91 | 20,09 | 7,84 | 6,44 | 1,70 | 99,40 |
| 5-1 | 3,62 | 2,72 | 14,96 | 42,09 | 20,11 | 7,99 | 6,44 | 1,70 | 99,65 |
| 5 | 3,50 | 2,72 | 14,86 | 42,06 | 20,26 | 7,68 | 6,44 | 1,70 | 99,22 |
| 6 | 2,57 | 3,21 | 15,05 | 41,86 | 19,82 | 7,68 | 6,44 | 1,70 | 98,32 |
| 7 | 2,56 | 3,32 | 14,97 | 42,23 | 19,99 | 8,22 | 6,44 | 1,70 | 99,43 |
| 8 | 2,87 | 2,81 | 15,21 | 42,43 | 20,06 | 8,14 | 6,44 | 1,70 | 99,67 |
| Кристаллохимические формулы в пересчете на 9 катионов | | | | | | | | | |
| 1 | Ca _{2,04} (Mg _{0,46} Fe _{0,29} Mn _{0,22}) _{0,97} (Al _{1,65} Fe _{0,35}) _{2,00} [Si _{3,99} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 2 | Ca _{2,04} (Mg _{0,42} Fe _{0,32} Mn _{0,23}) _{0,97} (Al _{1,66} Fe _{0,34}) _{2,00} [Si _{3,99} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 3 | Ca _{2,04} (Mg _{0,39} Fe _{0,33} Mn _{0,23}) _{0,95} (Al _{1,67} Fe _{0,33}) _{2,00} [Si _{4,01} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 4 | Ca _{2,03} (Mg _{0,41} Fe _{0,29} Mn _{0,28}) _{0,98} (Al _{1,67} Fe _{0,33}) _{2,00} [Si _{3,99} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 5-1 | Ca _{2,04} (Mg _{0,38} Fe _{0,30} Mn _{0,29}) _{0,97} (Al _{1,67} Fe _{0,33}) _{2,00} [Si _{3,99} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 5 | Ca _{2,02} (Mg _{0,39} Fe _{0,29} Mn _{0,28}) _{0,96} (Al _{1,68} Fe _{0,32}) _{2,00} [Si _{4,02} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 6 | Ca _{2,01} (Mg _{0,46} Fe _{0,31} Mn _{0,21}) _{0,98} (Al _{1,70} Fe _{0,30}) _{2,00} [Si _{4,01} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 7 | Ca _{2,02} (Mg _{0,47} Fe _{0,32} Mn _{0,20}) _{0,99} (Al _{1,67} Fe _{0,33}) _{2,00} [Si _{3,99} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |
| 8 | Ca _{2,03} (Mg _{0,40} Fe _{0,33} Mn _{0,23}) _{0,96} (Al _{1,69} Fe _{0,31}) _{2,00} [Si _{4,01} O ₁₂](BO ₃)(OH) | | | | | | | | |

Примечание: звездочкой отмечено теоретическое содержание воды и окиси бора в аксините.

Таким образом, в пределах Бакальских рудников установлен марганцовисто-железистый магнезиоаксинит. Это первая находка для месторождения и вторая для Уральского региона.

Исследования проведены в рамках программы «Ведущие научные школы».

Список литературы

Беляков М.Ф. Находки аксинита на Приполярном Урале // Зап. ВМО, 1940. Ч. 59. Вып. 4. С. 541-545.

Буканов В.В. К вопросу симметрии аксинита // Зап. ВМО, 1966. Ч. 95. Вып. 3. С. 345-348.

Минералы. Справочник. Под ред. Ф.В. Чухрова. М.: Наука, 1981. Т. III. Вып. 2. 613 с.

Плетнев П.А. Минералогия гондитов и метавулкаников прениг-пумпеллиитовой фации Учалинского колчеданного месторождения, Южный Урал // Материалы Уральского летней минералогической школы – 1995. Екатеринбург: УГГГА, 1995. С. 60-64.

Попов В.А. Находка аксинита в карьере Западном Гусевогорского месторождения // Минералогия месторождений Урала. Тезисы докладов 2 регионального совещания «Минералогия Урала». Свердловск: УрО АН СССР, 1990. Т. 2. С. 28.

Силаев В.И., Мизин В.И., Гитев В.А. Аксинитовая минерализация Полярного Урала // Труды Института геологии КомиНЦ УрО АН СССР. Сыктывкар, 1991. Вып. 74. С. 89-96.

Соловьев Ю.С. Аксинит из Бакальского месторождения // Записки ВМО, 1950. Ч. LXXIX. № 2. С. 151-153.

Соловьев Ю.С. Находка аксинита на Саткинском месторождении магнезита // Труды Горно-Геологического института. Вып. 26. Минералогический сборник № 3. Свердловск: УФАН СССР, 1955. С. 232-233.

Фоминых В.Г. Находка аксинита на Копанском титаномагнетитовом месторождении на Южном Урале // Труды Горно-Геологического института. Вып. 56. Минералогический сборник № 5. Свердловск: УФАН СССР, 1961. С. 99-100.

Юшкин Н.П., Иванов О.К., Попов В.А. Введение в топоминералогия Урала. М.: Наука, 1986. 294 с.