

М. Н. ШКАБАРА

**К МИНЕРАЛОГИИ ДЕСМИНА И МОЛИБДЕНИТА
ИЗ СРЕДНЕГО УРАЛА**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 27 IX 1949)

Настоящая статья является результатом исследования минералов, обнаруженных в образцах, взятых из жил, секущих слюдистые сланцы*. Судя по парагенетическим ассоциациям минералов, образцы представляют собой промежуточные образования между пегматитами и жильными выделениями гидротермального происхождения.

В образцах нами были обнаружены: пирит, халькопирит, топаз, мусковит, рутил, молибденит, кварц, полевой шпат, десмин, гейландит, натродит, монтмориллонит и хлориты.

Ниже приводится краткое описание минералов, обнаруженных в переданных нам образцах.

В зальбандах жил встречаются хорошо образованные кристаллы пирита величиною до 0,8—1 см, в виде кубиков или призмочек с формами (100) и (111), причем форма (111) на всех кристаллах представлена узкими слаборазличимыми угольничками. В средних частях жил пирит не встречается, за исключением мелких кристалликов, включенных в десмин. В зальбандах жил также встречается халькопирит и топаз. В одном из образцов обнаружен кристаллик топаза, внешним обликом напоминающий октаэдр.

В данном случае на кристалле сильно развиты грани u (111), тогда как призматические слаборазличимы.

Топаз оптически двуосный, отрицательный. Как правило, содержит значительное количество пузырьков газа. $N_g = 1,630 \pm 0,002$; $N_p = 1,625 \pm 0,002$.

Непосредственно на указанных минералах выделяются десмин, полевые шпаты и кварц. В отдельных образцах имеются мелкие прожилки десмина и кварца во вмещающей породе.

Средняя часть жил заполнена серым, иногда с фиолетовым оттенком кварцем, в котором включены полевые шпаты. Последние изменены и нередко замещены продуктами разрушения (монтмориллонитом $N_m = 1,522 \pm 0,002$?).

В описываемых образцах десмин не является продуктом разрушения полевых шпатов жильного тела, так как во многих случаях наблюдается его совместное выделение с кварцем и полевым шпатом, причем последние повторяют морфологию радиально-лучистых агрегатов.

Обособленные кристаллы десмина не встречены. Минерал двуосный — отрицательный, удлинение — отрицательное. $N_g = 1,504 \pm 0,002$; $N_p = 1,493 \pm 0,002$; удельный вес 2,135.

* Образцы из района среднего Урала переданы нам в 1944 г. проф. Б. А. Гаврусевичем.

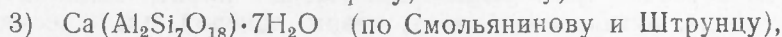
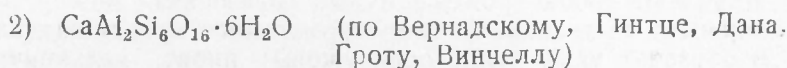
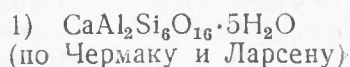
Результаты химического анализа десмина приведены в табл. 1.

Таблица 1*

Компоненты	Состав в %	Молекулярные количества	Молекулярные соотношения
SiO ₂	58,37	9728	5,85
Al ₂ O ₃	15,95	1668	1
Fe ₂ O ₃	0,25	—	—
CaO	7,96	1421	0,925
MgO	следы	—	
Na ₂ O	0,63	102	5,25
K ₂ O	следы	—	
H ₂ O	15,53	8222	
Сумма	99,66	Химическая формула: CaOAl ₂ O ₃ 6SiO ₂ ·5H ₂ O	

* Аналитики С. В. Лохонова и М. Н. Шкабара.

Ввиду того, что полученная нами формула отличается от формул, приводимых в литературе, мы произвели пересчет на молекулярные соотношения 63 анализов из различных месторождений с учетом парагенетических ассоциаций. Согласно полученным данным, десмина в зависимости от условий образования содержат от 4 до 8 молекул воды. Таким образом приведенные в литературе формулы (1, 2, 4, 5):



соответствуют фактическим данным.

В десминах, как и в гейландитах (4) в зависимости от термодинамических условий образования, изменяется количество воды: с понижением температуры увеличивается число молекул H₂O в элементарной ячейке.

С другой стороны, подобно гейландитам, в десминах наблюдается изоморфизм типа Ca²⁺ ↔ 2Na⁺ или Na⁺ + Si⁴⁺ ↔ Ca²⁺ + Al³⁺.

Учитывая литературные данные по парагенезису десмина, а также парагенезис исследуемых минералов, можно прийти к заключению, что описываемые десмины образовались в начальную стадию гидротермального процесса.

Значительный минералогический интерес представляет молибденит, встречающийся в виде включений и хорошо образованных кристаллов в зальбандах жил.

Двусторонне образованные кристаллы молибденита в основном встречаются в участках выделения десмина, реже в десмине, полевошпате и кварце.

Нам удалось извлечь более 15 кристаллов с зеркально гладкими гранями, дающими хорошие рефлексы.

Кристаллы молибденита различны по величине, в основном от 0,3 до 2 мм, иногда до 6 мм по (0001) и до 1 мм по оси Z. В большинстве кристаллы имеют шестигранную форму с равными сторонами ограничения. В некоторых кристаллах равны только параллельно расположенные грани (рис. 1б).

На всех кристаллах молибденита хорошо развиты грани базопинакоида, которые в изолированных индивидуумах зеркально гладкие.

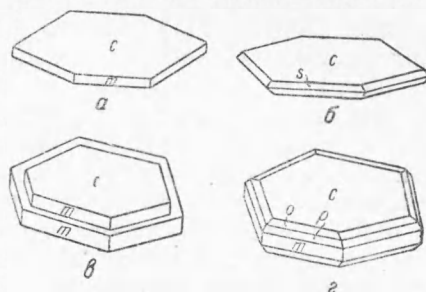


Рис. 1

На призматических гранях m ($10\bar{1}0$) видна параллельная штриховка, грани b ($11\bar{2}0$) — гладкие. Пирамидальные грани бывают зеркально гладкие и иштрихованы.

Таблица 2

Индексы и буквенные обозначения	Измеренные		Вычисленные	
	φ	ρ	φ	ρ
c 0001	0°00'	0°00'	0°00'	0°00'
m $10\bar{1}0$	30 03	90 01	30 00	90 00
b $11\bar{2}0$	00 04	90 00	0 00	90 00
s $10\bar{1}5$	30 02	41 35	30 00	41 23
o $10\bar{1}2$	30 00	65 38	30 00	65 35
p $10\bar{1}1$	30 00	77 16	30 00	77 12

В отдельных индивидуумах наблюдается ступенчатость, связанная, по видимому, с параллельным срастанием кристалликов по плоскости (0001), причем величина ступенек по всем осям неодинакова (рис. 1в). На одном индивидууме ступенчатость наблюдается как с положительной, так и отрицательной стороны оси Z .

Как правило, наросты на базопинакоиде кристаллики повторяют все формы основного индивидуума. Результаты измерения кристаллов молибденита сведены в табл. 2.

Отношение осей $a : c = 1 : 3,815$; $(0001) \wedge (10\bar{1}1) = 77^\circ 12'$.

Обнаруженные кристаллы по комбинациям можно разделить на 4 типа:

1) Кристаллы, в которых присутствуют только формы: c (0001) и m ($10\bar{1}0$) (рис. 1а).

2) Кристаллы, в которых присутствуют базопинакоид и s ($10\bar{1}5$) подобно молибденитам из Кингстона в Канаде (рис. 1в).

3) Кристаллы, в которых присутствуют две призмы m ($10\bar{1}0$), b ($11\bar{2}0$) и несколько бипирамид s ($10\bar{1}5$), p ($10\bar{1}1$), o ($10\bar{1}2$) (рис. 1г).

4) Кристаллы типа параллельных сростков (двойников) с комбинацией форм: c (0001) и s ($10\bar{1}5$) или c (0001) и m ($10\bar{1}0$) (рис. 1в).

Наиболее развитые формы c (0001), s ($10\bar{1}5$) и m ($10\bar{1}0$). Остальные формы представлены узкими полосками или угольничками.

Наличие значительного количества двусторонне образованных кристаллов можно объяснить гидротермальным их происхождением. Таким образом, можно предполагать, что жильное тело образовалось в пегматитовую стадию минералообразования, в которой выделялись кварц и полевые шпаты. Затем, в силу тектонических процессов, в зальбандах жил (как более слабых участках) происходило нарушение с образованием мелких трещин, по которым циркулировали гидротермальные растворы, из которых выпадали: пирит, молибденит, халькопирит и десмин, а также частично кварц и полевой шпат. Подтверждением служит наличие свежего полевого шпата в зальбандах и измененного в центральных частях жил.

В стадии гипергенезиса шло образование сульфатов, гидроокислов и других минералов.

Из цеолитов в жилах нами встречены: ломонтит, бомонтит (гейландит) и натролит, которые приурочены к центральным частям жил и, по видимому, образовались за счет изменения полевого шпата, включенного в кварц.

Ввиду малого количества материала для исследования указанных минералов, на описании их мы не останавливаемся.

Поступило
24 V 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Вернадский и С. М. Курбатов, Земные силикаты и алюмосиликаты и их аналоги, Л. — М., 1937. ² Н. А. Смольянинов, Практическое руководство по минералогии, Л. — М. 1948. ³ М. Н. Шкабара, ДАН, 63, № 6 (1948). ⁴ Dana's System of Mineralogy, 1, 1944. ⁵ С. Hintze, Handb. d. Miner., 2 (1897).