

УДК 549.766.361

А. И. КОМКОВ и Е. И. НЕФЕДОВ

ПОЗНЯКИТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ<sup>1</sup>

В штуфах из рудной кварцевой жилы Нура-Талдинского вольфрамowego месторождения<sup>2</sup> в Центральном Казахстане Е. И. Нефедовым обнаружен минерал, по своим свойствам сходный с водным сульфатом меди, —  $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$  — лангитом. Несколько пониженные показатели преломления и более высокое двупреломление минерала по сравнению с лангитом послужили основанием для детального его исследования. Рентгеновское изучение показало, что он отличается от лангита и не имеет аналогов среди известных минералов.

Познякит (posnjakite) найден в ассоциации с аурихальцитом и другими вторичными минералами вблизи затронутого окислением халькопирита и в микрополостях растворения последнего. Он образован в виде мельчайших ксеноморфных зерен, реже несовершенных таблитчатых кристалликов, размером до 0.2—0.5 мм, а также в виде пленок на поверхностях трещин кварца и флюорита.

Замеры на гониометре лучших из обнаруженных кристаллов позволили установить полное сходство всех поддающихся измерению граней с соответствующими гранями лангита (табл. 1).

По физическим и химическим свойствам познякит также очень близок к лангиту (табл. 2). Микрохимические реакции показали в минерале только медь и серу, при отсутствии хлора, фосфора, мышьяка, углекислоты. Спектральным анализом обнаружена только медь. При нагревании в закрытой трубке минерал выделяет воду. Следовательно, по химическому составу описываемый минерал, так же как и лангит, является водным сульфатом меди. К сожалению, из-за недостатка материала химический анализ познякита не мог быть определен.

Следует отметить, что как для лангита, так и для познякита не обнаруживаются аналогов среди искусственных минералов, установленных в системе  $\text{CuO}-\text{SO}_3-\text{H}_2\text{O}$  (Posnjak, Tunell, 1929; Binder, 1936).

При этом интересно отметить, что по оптическим свойствам познякит близок к соединению  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , полученному Позняком и Тунеллем (Posnjak, Tunell, 1929), для которого:  $(-)\alpha = 75^\circ$ ;  $r < v$ ;  $N_g = 1.699$ ,  $N_m = 1.671$ ,  $N_p = 1.626$ ,  $N_g - N_p = 0.073$ . Но  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  в отличие от познякита, как известно, растворим в воде. На получение лангита искусственным путем хотя и имеется указание у Биндера (Binder, 1936),

<sup>1</sup> Статья рассмотрена и рекомендована к опубликованию 29 сентября 1966 г. При рассмотрении в Комиссии по новым минералам Международной минералогической ассоциации (IMA) выяснилось, что описание такого же минерала из месторождения Херренгранд (Чехословакия) было одновременно с А. И. Комковым и Е. И. Нефедовым представлено в IMA американскими исследователями Mary E. Mose и Laura E. Reichen (публикация ожидается в 1967 г. в «Am. min.»). Советские и американские авторы пришли к согласию о наименовании нового минерала познякитом по имени известного исследователя сульфатов меди Е. В. Позняка (1888—1949). (Примечание Комиссии по новым минералам ВМО).

<sup>2</sup> Описание месторождения дано в статье Д. В. Рундквиста, В. К. Денисенко и Р. Н. Торченко (1966).

Таблица 1

Полярные координаты граней кристаллов познякита

Познякит		Лангит (Дэна и др., 1953)		
$\varphi$	$\rho$	$hkl$	$\varphi$	$\rho$
—	0°00'	001	—	0°00'
0°00'	90 00	010	0°00'	90 00
		100	90 00	90 00
61 57	90 00	110	61 52*	90 00
0 00	51 30	021	0 00	51 46

Таблица 2

Сравнительная характеристика свойств познякита и лангита

	Познякит	Лангит
Твердость.	2—3	2—3
Удельный вес.	3.32 (медленно тонет в йодистом метиле).	3.48—3.50
Блеск.	Стеклообразный.	Стеклообразный.
Цвет.	Голубой до синего; порошок голубоватый.	Синий, зелено-синий; порошок голубоватый.
$Np$	1.625; голубоватый до бесцветного.	1.646—1.656; бледно-голубой.
$Nm$	1.680; голубой, темно-голубой.	1.698—1.708; сине-зеленый.
$Ng$	1.706; зеленовато-голубой, голубой.	1.712—1.720; небесно-голубой.
Схема плеохроизма.	$Nm \gg Ng > Np$	$Ng > Nm > Np$
(—)2V	57°	63°
$Ng - Np$	0.081	0.074
Химические свойства.	Нерастворим в воде, легко растворяется в кислотах и в аммиаке, разлагается жидкостью Клеричи.	Нерастворим в воде, но легко растворяется в кислотах и в аммиаке, разлагается жидкостью Клеричи.
Другие испытания.	При нагревании выделяет воду, темнеет, затем плавится в темную эмаль.	При нагревании выделяет воду и изменяет цвет в черный, затем плавится.

но в действительности дебаеграмма искусственного «лангита» Биндера соответствует не лангиту, а бронантиту.

При рентгеновском исследовании познякита методами Лауэ и колебания, выполненном в камере типа РКП на кристаллах, измеренных на гониометре и показавших морфологическую идентичность с лангитом, было обнаружено, что познякит имеет параметры элементарной ячейки, отличные от лангита, и относится к моноклинной сингонии.

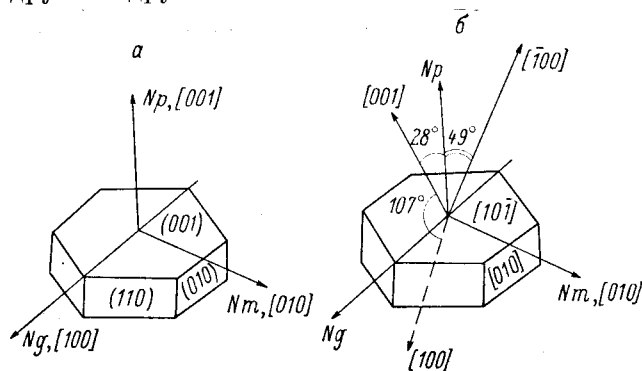
Познякит	Лангит	
Моноклинная сингония	Ромбическая сингония	
$a = 9.80 \pm 0.05 \text{ \AA}$	$a = 6.02 \pm 0.03 \text{ \AA}$	$a = 6.02 \pm 0.02 \text{ \AA}$
$b = 6.32 \pm 0.05 \text{ \AA}$	$b = 11.2 \pm 0.1 \text{ \AA}$	$b = 11.22 \pm 0.03 \text{ \AA}$
$c = 7.85 \pm 0.05 \text{ \AA}$	$c = 7.12 \pm 0.05 \text{ \AA}$	$c = 7.12 \pm 0.02 \text{ \AA}$
$\beta = 107^\circ \pm 1^\circ$	(Pierrot, Sainfield, 1958).	(Комков, Нефедов, 1958).
(Определен по сетке Вульфа по стереографической проекции узловых рядов прямой и обратной решеток минерала, построенной по лауэграмме).		

\* Вычислено нами по отношению кристаллографических осей. У Дэна для этой грани указано  $\varphi = 32^\circ 24'$ , что является опечаткой.

При этом было установлено также, что грани исследованных кристаллов познякита, отвечающие граням (001) и (010) лангита, соответственно имеют индексы  $(10\bar{1})$  и  $(010)$ .

Дебаеграмма познякита, полученная из отдельных, оптически проверенных кристалликов (раздавленных в капле спирта и закатанных в столбик резинового клея диаметром 0.3 мм), приведена в табл. 3.

Указанные в табл. 3 для познякита индексы  $(hkl)$  были получены путем сопоставления интенсивностей и межплоскостных расстояний линий дебаеграммы с интенсивностями и межплоскостными расстояниями однозначно проиндцированных пятен рентгенограммы вращения вдоль [001], снятой в камере РКВ-86А. Аналогичным способом была проиндцирована также дебаеграмма лангита (Ковалев и др., 1961), приведенная в этой же таблице. Дебаеграммы познякита и лангита существенно отличаются друг от друга.



Оптические ориентировки лангита (а) и познякита (б).

По параметрам элементарной ячейки и дебаеграмме познякит не имеет аналогов среди известных в литературе минералов, что позволяет считать его новым минералом.

Приведенные в табл. 1 грани кристаллов познякита, отвечающие граням лангита с индексами (001) и (010), как уже отмечалось, имеют соответственно индексы  $(10\bar{1})$  и  $(010)$ , а грани, обнаруженные у кристаллов познякита, соответствующие граням лангита с индексами (021) и (110), не индицируются по найденным параметрам элементарной ячейки минерала. Это указывает на несоответствие формы кристаллов познякита его кристаллическому строению. Отмеченная выше идентичность формы кристаллов лангита и познякита позволяет считать обнаруженные кристаллы псевдолангита псевдоморфозами по лангиту.

Следует отметить, что совершенная спайность лангита по (010) и (001) наблюдается также у познякита, причем у последнего индексы плоскости (001) меняются на  $(10\bar{1})$ . Возможно, что для познякита это ложная спайность, унаследованная им от лангита при образовании псевдоморфоз (параморфоз?).<sup>3</sup>

Следует также подчеркнуть, что оптическая ориентировка лангита относительно внешней огранки кристаллов при переходе его в познякит практически не изменилась (см. рисунок). У лангита  $Nm$  совпадает с [010],  $Np$  с [001]; ось [001] параллельна нормали к грани (001). У познякита также  $Nm = [010]$ , а ось  $Np$  в пределах  $1-2^\circ$  совпадает с нор-

<sup>3</sup> Э. М. Бонштедт-Кушлетская обратила наше внимание на следующее. Если принять предположение, что познякит — параморфоза лангита и имеет ту же формулу, что и лангит —  $\text{Cu}_4(\text{SO})_4(\text{OH})_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , то рассчитанное число таких формульных единиц ( $Z$ ) будет равно у познякита 1.993, т. е. 2, а вычисленный удельный вес ( $d_{\text{внч.}}$ ) равен 3.35. Соответствие вычисленного и измеренного уд. веса минерала указывает на справедливость высказанного предположения.

Таблица 3

## Дебаграммы лангита и познякита

Лангит						Познякит		
Pierrot, Sainfield, 1958			Ковалев и др., 1961					
<i>I</i>	$\frac{d_{\alpha}}{n}$ Å	<i>hkl</i>	<i>I</i>	$\frac{d_{\alpha}}{n}$ кX	<i>hkl</i>	<i>I</i>	$\frac{d_{\alpha}}{n}$ кX	<i>hkl</i>
<i>fff</i>	7.85	—	3	(7.9)	001 $\beta$	—	—	—
<i>F. F. F.</i>	7.12	001	10	7.1	001	10	7.0	10 $\bar{1}$
<i>ff</i>	5.61	020	2	5.6	020	—	—	—
<i>f</i>	5.32	110	1	5.3	110	4	5.24	110, 10 $\bar{1}$
—	—	—	—	—	—	3	4.82	011
<i>ff</i>	4.41	021	—	—	—	—	—	—
<i>f</i>	4.26	111	1	4.25	111	—	—	—
—	—	—	—	—	—	3	3.73	21 $\bar{1}$ , 002
<i>F. F.</i>	3.56	002	8	(3.93)	002 $\beta$	—	—	—
—	—	—	—	3.56	002	—	—	—
—	—	—	—	—	—	8	3.46	20 $\bar{2}$
—	—	—	—	—	—	3	3.35	11 $\bar{2}$
—	—	—	—	—	—	2	3.23	012
<i>ff</i>	3.18	130	—	—	—	—	—	—
<i>fff</i>	3.01	200, 022	—	—	—	—	—	—
<i>ff</i>	2.96	112	—	—	—	—	—	—
<i>ff</i>	2.90	210, 131	1	(2.88)	041 $\beta$	2	2.96	120
<i>f</i>	2.80	040	2	2.79	040	—	—	—
—	—	—	—	—	—	7	2.70	121
<i>f</i>	2.65	220	2	2.64	220	—	—	—
<i>m</i>	2.60	—	5	2.59	041	7	2.61	220
<i>F</i>	2.49	221	6	2.485	221	—	—	—
<i>ff</i>	2.38	003, 132	1	(2.36)	222	7	2.41	022, 122
—	—	—	—	—	—	5	2.32	400, 30 $\bar{3}$
—	—	—	—	—	—	4	2.26	32 $\bar{1}$ , 103
<i>m</i>	2.20	042, 103	5	2.18	042	—	—	—
<i>mF</i>	2.13	222	7	2.12	222	—	—	—
—	—	—	—	—	—	7	2.015	12 $\bar{3}$
—	—	—	1	(1.961)	223	5	1.945	421
—	—	—	—	—	—	4	1.865	13 $\bar{2}$
<i>f</i>	1.81	043, 321	5	1.806	043	—	—	—
<i>m</i>	1.77	330, 004	5	1.765	223	—	—	—
—	—	—	—	—	—	3	1.693	33 $\bar{2}$
—	—	—	—	—	—	5	1.658	224
—	—	—	—	—	—	3	1.610	024
<i>f</i>	1.59	332	4	1.579	260	4	1.585	040
<i>f</i>	1.55	134	4	1.541	261	7	1.538	14 $\bar{1}$
<i>ff</i>	1.505	400, 044	3	1.502	044	4	1.505	323
—	—	—	—	—	—	3	1.492	332
<i>f</i>	1.48	224	3	1.474	224	—	—	—
<i>ff</i>	1.45	420, 262	2	1.445	262	2	1.438	—
<i>ff</i>	1.37	412, 431	2	1.366	081	1	1.384	—
<i>ff</i>	—	—	—	—	—	4	1.352	—
<i>ff</i>	1.30	—	—	—	—	3	1.308	—

Примечание. Условия съемки: Си-излучение,  $D = 57.3$  мм.

малью к грани (10 $\bar{1}$ ), отвечающей грани (001) лангита. При этом, однако, если у лангита ось  $Nr$  совпадает с кристаллографической осью [001], то у познякита совпадающих с  $Nr$  кристаллографических осей рентгенографически не обнаружено, а ось [001] составляет с  $Nr$  угол 28° (см. рисунок б).

Образец жильного кварца с незначительным количеством познякита передан в музей Ленинградского горного института.

## Литература

Дэна Дж. Д., Э. С. Дэна, Ч. Пэлач, Г. Берман, К. Фрондель. (1953). Система минералогии, т. II, ИЛ, М.

Ковалев Г. А., Е. П. Соколова, А. И. Комков. (1961). Эталонные рентгеновские константы для главнейших минералов окисленной зоны полиметаллических месторождений. Минер. сб. ВСЕГЕИ, № 2, вып. 45.

Комков А. И., Е. И. Нефедов. (1958). Новые данные о лангите. Бюлл. ВСЕГЕИ, т. I.

Рундквист Д. В., В. К. Денисенко, Р. Н. Торчинюк. (1966). Закономерности размещения даек и вольфрамит-кварцевых жил на Нура-Талдинском месторождении. В сб. «Закономерности размещения эндогенных рудных месторождений СССР», изд. «Недра».

Binder O. (1936). Définition des sulfates basiques de cuivre. Ann. Chim., v. 5.

Pierrot R., P. Sainfield. (1958). Sur la langite des Vosges. Bull. Soc. Franç. Miner. Crist., v. LXXXI.

Posnjak E., G. Tunell. (1929). The system cupric oxide-sulphur trioxide-water. Amer. Journ. Sci., v. 18, № 103.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт (ВСЕГЕИ),  
Ленинград.

---