

М. Ф. БЕЛЯКОВ

**ЛАЗУЛИТ ИЗ КВАРЦЕВОЙ ЖИЛЫ РАЙОНА ГОРЫ СУРА-ИЗ  
НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ**

(Представлено академиком А. А. Полкановым 5 VII 1944)

В СССР находки лазулита известны во «вторичных кварцитах» Казахстана (7-8), в андалузито-серицито-кварцевых породах Армении (5, 6), а также в пегматитовых образованиях Восточной Сибири (12, 14, 15). В Казахстане и Армении лазулит связан с месторождениями андалузита, в Восточной Сибири — с месторождениями слюды. Почти во всех отмеченных пунктах лазулит имеет ограниченное распространение, порой обнаруживается в виде микроскопических зерен, и только в Казахстане на массиве Чок-партаг местами достигает относительно большой концентрации. Следует отметить, что в кварцевых жилах Союза лазулит до сих пор не был установлен, между тем как за границей этот минерал встречается чаще всего именно в кварцевых жилах.

К числу немногих находок лазулита в СССР можно добавить еще одну — на приполярном Урале. Место находки расположено на западном склоне Уральского хребта, на горе Старик, близ известного месторождения горного хрусталя Сура-Из. Район сложен метаморфическими породами докембрия и нижнего палеозоя, сильно рассланцеванными и разбитыми системой трещин отдельности. Наиболее характерными трещинами являются: 1) согласная с вмещающими породами (по простиранию и по падению); 2) согласная только по простиранию (по падению образует с сланцеватостью пород угол, близкий к 90°). Большинство богатых минералами кварцевых жил Сураизского района (13), как и некоторых других мест этой части Урала (1, 2), приурочено ко второй отдельности; кварцевые жилы, выполняющие первую отдельность, относительно менее богаты разнообразием минералов.

Лазулит встречен в линзовидной кварцевой жиле, залегающей согласно (и по простиранию и по падению) среди кембрийских (?) серицито-кварцитовых сланцев, образующих взаимопереходы от сливных кварцитов до тонко рассланцеванных пород; это типичные метаморфические породы, происшедшие за счет осадочных отложений (10, 11). Вмещающие породы изогнуты вокруг жилы соответственно форме кварцевого тела. Простирание жилы СВ 30°, падение СЗ под углом 62°, мощность жилы не превышает 15 см. Жильный кварц в общей массе молочнобелого цвета, но имеет отдельные водяно-прозрачные участки; разбит сетью пересекающихся под прямым углом трещинок, придающих кварцу своеобразную «сланцеватость». Наличие закономерных трещинок в жильном кварце мы склонны объяснять постминеральными тектоническими движениями локального характера\*.

\* Подобного рода закономерные трещинки мною наблюдались также в некоторых согласных кварцевых жилах на месторождениях Лапча (1937 г.) и Хобею (1938—39 гг.).

Лазулит заключен непосредственно в жильный кварц и образует ряд небольших дугообразно изогнутых полосок и неправильных скоплений. С лазулитом парагенетически связаны: серицит — постоянный спутник лазулита, кальцит (?), гематит и горный хрусталь. Кристаллы кальцита при смене режима гидротермы были растворены и не сохранились, оставив в жиле на своем месте ромбоэдрические пустотки с наростами ребрышек кварца, ориентированных по спайности, параллельно грани (010). Рост этих ребрышек кварца происходил, очевидно, одновременно с кристаллизацией кальцита; процесс в принципе тот же, что и образование «надшилов» на кристаллах кварца с горы Сура-Из (4). Калиевая слюда встречается как в жильном кварце, так и, особенно, в самом лазулите, прорастая последний. Гематит присутствует в кварце в виде железной слюдки. Кристаллы горного хрусталя единичны и сильно недоразвиты: обычно у них имеются лишь 2—3 грани призмы и совершенно отсутствуют грани ромбоэдров; ширина граней призмы не более 0,5 см.

По своим физическим и химическим свойствам лазулит с приполярного Урала в общем отвечает обычным его разновидностям из других мест. Минерал представлен в сплошной массе в виде зернистых агрегатов. Хрупкий. Цвет небесно-голубой. Блеск стеклянный. Твердость 5—5,5. Удельный вес отобранных зерен лазулита 3,04, в тонкой же смеси с калиевой слюдой он падает до 2,8. Черта белая. При нагревании минерал белеет, окрашивая пламя в зеленоватый цвет; смоченный азотнокислым кобальтом восстанавливает прежнюю окраску. В кислотах не растворяется и сохраняет свой естественный цвет. С содой сплавляется хорошо. Под микроскопом почти не обнаруживает плеохроизма, что несколько необычно для этого минерала: судя по литературным данным, у лазулитов из других мест плеохроизм отчетливый. Минерал двусосный, оптически отрицательный, с неясно выраженной спайностью, проходящей параллельно оси  $N_g$ , с двупреломлением мусковита, с положительным рельефом. Показатели преломления, определенные иммерсионным методом, по  $N_g$  и  $N_p$ , соответственно равны 1,634 и 1,616;  $2V = 67^\circ$ .

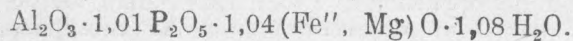
Ниже приводится анализ отобранных зерен лазулита, произведенный автором в химической лаборатории при кафедре петрографии Ленинградского государственного университета:

MgO . . . . .	12,54%
FeO . . . . .	2,08
CaO . . . . .	нет
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	32,99
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	46,33
Гигр . . . . .	0,27
П. п. пр. . . . .	6,05

Сумма . . 100,31

Как по оптическим константам, так и по химическому составу наш лазулит весьма близок лазулиту из Парагачаевского месторождения андалузита в Армении (5, 6).

Пересчитывая анализ, получаем следующую формулу лазулита:



Коэффициенты у окислов практически можно принять за единицу; отсюда, следуя Дана (3), формула минерала будет:  $2\text{AlPO}_4 \cdot (\text{Fe}'' , \text{Mg}) (\text{OH})_2$  с отношением  $\text{Fe}'' : \text{Mg} = 1 : 11$ . Из последнего соотношения и из анализа видно, что в лазулите с приполярного Урала магний значительно преобладает над железом. То же самое и для лазулита из Парага-Чая, где  $\text{Fe}'' : \text{Mg} = 1 : 16$ . Отметим, кстати, что в зарубежных лазулитах Mg, как правило, также преобладает над  $\text{Fe}''$ , причем наи-

более часто там встречаются такие соотношения Fe" и Mg: 1:12; 1:6; 1:2; 2:3 (По Дана). Кальций в нашем минерале не обнаружен, что свойственно типичным лазулитам \*: качественные реакции на Си и Мп также дали отрицательный результат.

Образовался лазулит в высокотемпературную фазу гидротермального процесса, путем выпадения из богатых фосфором и щелочами водных растворов глубинного происхождения (геофаза Н—J гидротермалитов — по А. Е. Ферсману). Совокупность наблюдений позволяет считать, что источником аманаций фосфора, зафиксированных впоследствии в форме лазулита, послужил магматический очаг. На генетическую связь лазулита с привнесом фосфора из глубинного расплава указывают также Н. И. Наковник (9), С. А. Мовсесян (5, 6) и другие авторы; Наковник, в частности, относит свой лазулит к группе пневматолитовых минералов.

Любопытен постоянный парагенезис лазулита с калиевой слюдой (с серицитом или мусковитом); очевидно, лазулит способен отлагаться только при наличии достаточного количества щелочей.

Некоторые зерна уральского лазулита, благодаря своей окраске и относительной стойкости, могут применяться в ювелирном деле.

Поступило  
5 VII 1944

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> М. Ф. Бемяков, Проблемы Арктики, № 9 (1940). <sup>2</sup> М. Ф. Бемяков, Зап. Всерос. минер. общ., вып. 4, стр. 542 (1940). <sup>3</sup> Э. С. Дана, Описательная минералогия, 1937, стр. 296. <sup>4</sup> Г. Г. Леммлейн, Сб. Приполярный Урал, Изд. СОПС АН СССР, сер. Уральск., в. 6, стр. 90, 1937. <sup>5</sup> С. А. Мовсесян, Изв. АН СССР, сер. геологич., № 6 (1939). <sup>6</sup> С. А. Мовсесян, ДАН, XXXI, 1, 31 (1941). <sup>7</sup> Н. И. Наковник, Пробл. Сов. Геологии, № 6, 236 (1933). <sup>8</sup> Н. И. Наковник, Тр. ЦНИГРИ, в. 58, стр. 8 (1936). <sup>9</sup> Н. И. Наковник, Сов. Геология, № 11, стр. 43, 44, 49 (1938). <sup>10</sup> Н. А. Сирин и Г. В. Шмакова, Сб. Проблемы геологии Полярного Урала, Тр. Аркт. ин-та, 74, стр. 12, 49, 68, 78, 79 (1937). <sup>11</sup> Н. А. Сирин, Тр. ин-та геол. наук АН СССР, в. 40, петрограф. сер. (№ 13), стр. 35 (1941). <sup>12</sup> А. Е. Ферсман, Пегматиты, 1, 1940, стр. 220, 281, 534, 537. <sup>13</sup> М. Г. Хясамутдинов, Зап. Всерос. минер. общ., ч. 69, в. 1, (1940). <sup>14</sup> А. А. Якжин, Сб. Слюды СССР, 1937, стр. 268, 273, 276, 277. <sup>15</sup> А. А. Якжин, Тр. Вост.-Сиб. геол. треста, в. 22, Свердловск, стр. 52, 66, 102, 107 (1937).

\* Лазулиты, содержащие Са (до 3%), некоторые авторы выделяют в особую разновидность — кальциевые лазулиты (см. Дана); однако вряд ли есть основания для такого выделения.