

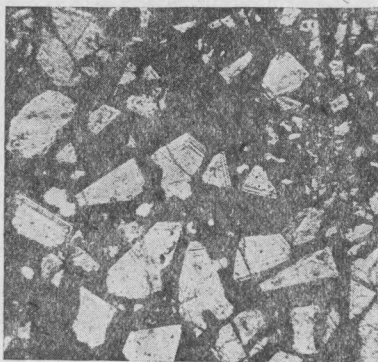
ПЕТРОГРАФИЯ

К. И. АСТАШЕНКО и В. А. МОЛЕВА

**ЦУНИИТ И ЦУНИИТОВАЯ ПОРОДА КАРАБАСА**

(Представлено академиком Ф. Ю. Левинсон-Лессингом 25 XII 1938)

В 1937 г. в южной части вторично-кварцитового массива Карабас были встречены обломки фишашково-зеленой тяжелой породы, на которую было обращено внимание благодаря ее окраске, резко выделяющейся среди однотонного поля серых вторичных кварцитов. Микроскопическое изучение указанной породы показало, что она состоит из бесцветного минерала цуниита, включенного в тонкодисперсный фишашково-зеленый цемент.



Фиг. 1.—Цуниит, темное пространство—цементная масса.

Дополнительные полевые исследования 1938 г. установили, что цуниитовая порода залегает в виде жилы в диаспор-серицитовом вторичном кварците. Массив Карабас, на котором встречена цуниитовая порода, расположен в 35 км северо-западнее рудника Коунрад и в 50 км севернее озера Балхаш и одноименного города.

В геологическом строении Карабаса принимают участие следующие породы: наиболее древние среднедевонские эффузивные кварцевые порфиры и альбитофиры слагают периферию Карабаса. Эффузивная толща прорвана гранодиорит-порфирами. В апикальной части гранодиорит-порфиры превращены во вторичные кварциты, имеющие наиболее широкое распространение среди указанных пород. Небольшое тело неизменных гранодиорит-порфиров развито западнее Карабаса. Вторичные кварциты в свою очередь прорваны небольшими дайками розовых микрогранит-порфиров и диабаз-порфиритов и жилами кварцево-турмалиновыми, кварцевыми, жилками баритовой и цуниитовой пород.

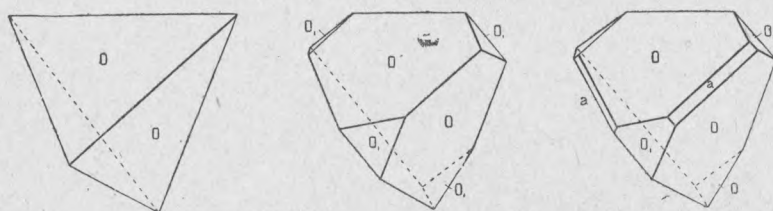
Минерал цуниит впервые встречен и описан в 1883 г. W. T. Hillebrand'ом <sup>(1)</sup> на руднике Цуни местности Сильвертон Колорадо. В СССР первым его нашел в 1929 г. Н. Н. Курек <sup>(2)</sup> во вторичных кварцитах Секисовского месторождения огнеупорных глин на Алтае.

В Казахстане впервые цуниит встречен К. И. Асташенко среди вторичных кварцитов Карабаса. Сведения об этой находке были напечатаны Н. И. Наковником в № 11 Советской геологии за 1938 г. В этом же году цуниит был встречен проф. Е. А. Кузнецовым на массиве Джаман-Арганаты и П. С. Марковым на массиве Кошан.

Среди вторичных кварцитов Карабаса цуниит развит в двух формах: 1) в виде цуниитовой жилы, 2) в виде редких мелких неправильной формы скоплений (обр. 147).

Цуниитовая жила мощностью 30 см имеет резкий контакт с вмещающими диаспор-серицитовыми вторичными кварцитами. Макроскопически в породе видны многочисленные белые блестящие кристаллы цуниита, погруженные в тонкодисперсную массу. Под микроскопом цуниит довольно редко наблюдается в форме целых кристаллов размером от 0.01 до 1.0 мм. Преобладают многочисленные обломки кристаллов, неравномерно рассеянные в цементирующей массе. На фиг. 1 хорошо видно распределение минерала. При одном николе минерал бесцветен. В породе его содержится 50—60%. Цуниит прорастает иголочками рутила. Цементирующая масса даже при максимальных увеличениях ближе неопределима.

При скрещенных николях минерал или изотропен или анизотропен, причем в последнем случае он обладает зональным строением с последующим чередованием полосок, расположенных параллельно граням кристалла. Полоски имеют серую интерференционную окраску 1 порядка.



Фиг. 2.—Формы кристаллов цуниита.

Двупреломление, измеренное компенсатором Берека, равно 0.002. Погасание минерала относительно граней кристалла прямое. Показатели преломления различных зон неодинаковые и колеблются от 1.590 до  $1.594 \pm 0.002$ . В образце № 147 цуниит имеет более низкий показатель преломления, равный  $1.587 \pm 0.002$ .

Для дальнейшего изучения цуниитовая порода была измельчена, промыта и разделена тяжелыми жидкостями и электромагнитом на две фракции: цуниит и цементирующая масса.

Изучение минерала на гониометре показало, что кристаллы имеют три формы развития: 1) простые тетраэдры; 2) комбинация двух тетраэдров; 3) комбинация двух тетраэдров и куба. Последняя форма развития впервые установлена для цуниита (фиг. 2). Удельный вес цуниита 2.894; твердость—7.

Химическое изучение цуниита, цемента и валового состава породы мною было передано в химическую лабораторию Института геологических наук Академии Наук СССР химику В. А. Молевой, которой и произведены соответствующие исследования. Для сравнения приводятся анализы цуниитов Америки и Южной Африки (табл. 1).

Из приведенных анализов видно, что описываемый нами цуниит содержит больше  $\text{SiO}_2$  и  $\text{TiO}_2$  по сравнению с заграничными минералами. Увеличенное содержание данных окислов зависит от мельчайших вростков рутила, избавиться от которого нельзя при самом тщательном отборе.

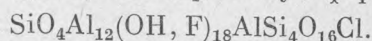
По содержанию фтора и хлора цунииты разделяются на две разновидности. Цуниит Карабаса относится к фтористой группе.

Цуниит и цементирующая масса были исследованы также в физико-химической лаборатории Института геологических наук АН СССР Н. В. Беловым. Сравнивая дебаеграммы нашего минерала, полученные Н. В. Беловым, с дебаеграммой цуниита с рудника Цуни, приведенной Госнером (табл. 2), видим полное их тождество.

Таблица 1

Окислы	Карабас			Америка			Ю. Африка—Пост-масбург		
	Цуниит	Цемент	Валовая порода	Цуниит р. Цуни	Красная Горка	Гватемала	Стекловатый прозрачный цуниит	Цуниит из мелкозернист. дисперсной породы.	Цуниит из крупнозернист. дисперсной породы.
SiO <sub>2</sub> . . . .	25.53	8.10	12.60	24.33	24.11	25.10	29.10	24.25	24.10
TiO <sub>2</sub> . . . .	0.62	1.06	0.86	—	—	—	—	сл.	сл.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	57.42	32.58	37.94	57.88	57.20	57.23	54.25	56.75	56.85
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	0.10	5.68	4.24	0.20	0.61	1.58	0.50	1.30	1.45
FeO . . . . .	—	0.22	0.14	—	—	—	—	—	—
MnO . . . . .	сл.	сл.	сл.	—	—	—	—	—	—
MgO . . . . .	0.03	0.06	0.05	—	—	—	сл.	0.40	0.30
CaO . . . . .	0.10	0.26	0.24	—	0.11	—	сл.	0.35	0.20
SrO . . . . .	0.001	—	—	—	—	—	—	—	—
PbO . . . . .	—	13.93	10.72	—	—	—	—	—	—
CuO . . . . .	—	0.63	0.48	—	—	—	—	—	—
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0.17	0.42	0.36	0.24	0.48	0.18	сл.	1.65	1.45
K <sub>2</sub> O . . . . .	0.11	2.30	1.80	0.10	—	—	сл.	сл.	сл.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.56	1.50	1.20	0.60	0.64	0.53	0.15	0.25	0.25
SO <sub>3</sub> . . . . .	—	15.10	11.90	—	—	—	—	—	—
Cl . . . . .	2.56	0.80	1.20	2.91	2.62	2.75	2.45	3.50	4.80
F . . . . .	5.52	2.02	2.80	5.61	5.81	5.43	0.80	0.50	0.40
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . .	—	5.25	4.03	—	—	—	—	—	—
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	0.40	0.31	—	—	—	—	—	—
H <sub>2</sub> O+110° . .	10.03	10.60	10.48	10.89	11.12	10.61	13.45	11.40	11.65
H <sub>2</sub> O-110° . . .	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	102.85	100.91	101.40	102.76	102.70	103.41	103.60	100.75	101.80
F+Cl . . . . .	2.90	1.03	1.45	3.02	3.03	2.90	0.90	1.00	1.30
Сумма . . . . .	99.95	99.88	99.95	99.75	99.67	100.51	100.70	99.75	100.50

На основании всех вышеприведенных данных установлено, что найденный нами минерал действительно является цуниитом. Н. В. Белов, учитывая данные химического анализа и свои дебаграммы, дает для цуниита Карабаса следующую эмпирическую формулу:



Цуниит из рудника Цуни	Цуниит с Карабаса
14°7'	13°55'
16°29'	16°40'
21°13'	21°07'
22°27'	22°35'
25°8'	25°14'
27°58'	27°51'
30°20'	30°22'
33°29'	33°28'
35°5'	34°50'
37°30'	37°21'
40°55'	40°44'

Цементирующая масса благодаря тонкодисперсному строению изучена менее точно. Химическими анализами установлено, что в ее состав входят сульфаты свинца, мышьяка, сурьмы, меди. На основании дебаграмм можно предположить, что она состоит из двух типичных минералов супергенной зоны: миметезита  $3\text{As}_2\text{O}_8\text{Pb}_3\text{PbCl}_2$  и англезита  $\text{PbSO}_4$ . В составе нашего миметезита преобладает фтор над хлором, который повидимому изоморфно замещает хлор.

Ранее указывалось, что цуниит на Карабасе в качестве породообразующего минерала входит в состав вторичных кварцитов, но распространен крайне редко. Главная масса его сосредоточена совместно с сульфатами свинца, мышьяка в жиле.

Первая фаза выделения цуниита совпала с начальной стадией образования вторичных кварцитов, возникших из гранодиорит-порфиров на контакте последних с кварцевыми порфирами. Высокая температура и пневматолиты в зоне эндоконтакта способствовали незначительной фиксации в цуниите фтора и хлора.

Главная фаза образования цуниита связана с постмагматическими процессами. К этому моменту в апикальных частях гранодиорит-порфирового тела закончилось образование вторичных кварцитов. Дальнейшее неравномерное охлаждение и сжатие апикальной верхушки способствовало возникновению трещин, в которые и устремились из более глубоких зон пневматолиты и термальные растворы. При выносе кристаллы цуниита разламывались, крошились. Резкий контакт с вмещающими породами и сильная раздробленность кристаллов подтверждают высказанное предположение.

Из вышеизложенного следует, что образование цуниита происходило в две фазы. До сих пор вторичные кварциты Казахстана и Карабаса в частности являлись носителями высокоглиноземных минералов и меди. Наше исследование установило, что наряду с концентрацией высокоглиноземных минералов и меди во вторичных кварцитах образуется цуниит совместно с сульфидами свинца, мышьяка и сурьмы. Таким образом намечается новый интересный объект. Дальнейшей задачей геологопоисковых работ по вторичным кварцитам является нахождение промышленных концентраций новых руд.

Институт геологических наук.  
Академия Наук СССР.  
Москва.

Поступило  
30 XII 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> W. T. Hillebrand, New Mineral Species from Colorado, Bull. USGS, № 20 (1885). <sup>2</sup> S. L. Penfield, Amer. Journ. of Sciences, 45, 265—270 (1893).  
<sup>3</sup> L. T. Nel, The Mineralogical Magazine, 22, № 128, March (1930). <sup>4</sup> Н. Н. Курек, Труды ГГРУ, вып. 7 (1930).