

МИНЕРАЛОГИЯ

В. И. ГЕРАСИМОВСКИЙ и М. Е. КАЗАКОВА

**БЕЛЯНКИНИТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ**

(Представлено академиком В. А. Обручевым 20 I 1950)

Описываемый минерал найден одним из авторов (В. И. Герасимовским) в 1936 г. Название дано минералу в честь акад. Д. С. Белянкина, известного своими классическими исследованиями по технической петрографии, минералогии алюмосиликатов и петрографии Урала, Кавказа и других районов.

**Физические свойства.** Белянкинит встречается в пластинчатых и пластинчато-таблитчатых выделениях, иногда удлиненных, величиною до  $20 \times 12 \times 0,5$  см. В кристаллах он не обнаружен. Окраска минерала светложелтовато-коричневая, а у разрушенных разностей — бледножелтая. Черта белая. Блеск на плоскости спайности перламутровый, в изломе — стеклянный до жирного. Спайность совершенная по одному направлению (параллельно пластинчатости). Излом неровный. Хрупкий. Непрозрачный. Твердость 2—3. Удельный вес колеблется от 2,32 до 2,40. Перед паяльной трубкой не плавится. Перл буры в окислительном и восстановительном пламени бесцветный.

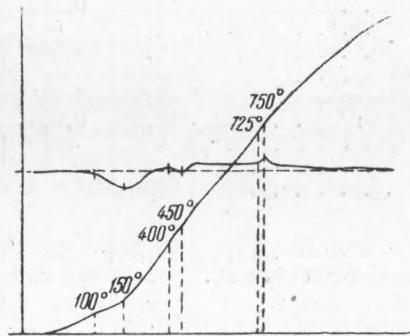


Рис. 1. Кривая нагрева белянкинита

Минерал оптически отрицательный. Удлинение положительное  $2V$ , измеренное на федоровском столике, колеблется от  $21$  до  $25^\circ$ .  $N_p \sim 1,740$ ,  $N_m = 1,775-1,780$  (чаще  $1,777$ );  $N_e - N_m = 0,002-0,003$ . Плеохроизм выражен отчетливо: по  $N_p$  — от коричневого до темнокоричневого, по  $N_m$  — светлорусый, иногда желтовато-бурый, по  $N_g$  — светлокоричневый или светлорусовато-коричневый. Угасание по отношению к спайности прямое. В разрезах, параллельных спайности, наблюдается выход острой бисектрисы. Сингония минерала, установленная при оптическом изучении, ромбическая или моноклиновая. Белянкинит в той или иной степени изменен, иногда значительно. Изменения наблюдаются вдоль трещин различных направлений, причем измененные участки минерала в шлифе имеют темносерую или бурую окраску и непрозрачны.

Была произведена съемка белянкинита по методу Дебая (Fe- и Cu-излучение), но явлений интерференции обнаружить не удалось. В противоположность этому лауэграмма показала, что минерал имеет кристаллическое строение, на что указывает и оптика.

Кривая нагревания минерала (рис. 1), полученная в термической лаборатории Института геологических наук АН СССР, показывает эндотермические и экзотермические эффекты. Первые, вероятно, связаны с выделением воды, а последний — с изменением (разрушением) минерала.

Химические свойства. Химический анализ минерала впервые выполнен Т. А. Буровой и вторично — одним из авторов (М. Е. Казаковой) (табл. 1).

Таблица 1

Химический анализ белянкинита

Окислы	Анализ № 1		Анализ № 2	
	%	мол. колич.	%	мол. колич.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	3,96	0,066	2,80	0,046
ZrO <sub>2</sub> . . . . .	6,64	0,054	6,56	0,053
TiO <sub>2</sub> . . . . .	48,76	0,612	48,19	0,607
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> } Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> }	7,16	0,027	7,51	0,028
TR <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	нет	—	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,46	0,005	0,24	0,002
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	1,85	0,012
FeO . . . . .	—	—	—	—
MnO . . . . .	нет	—	0,04	—
MgO . . . . .	"	—	0,14	0,004
CaO . . . . .	6,72	0,119	6,40	0,114
SrO . . . . .	нет	—	—	—
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,55	0,009	0,23	0,004
K <sub>2</sub> O . . . . .	следы	—	0,20	0,002
H <sub>2</sub> O <sup>+110°</sup> . . . . .	8,35	0,464	7,20	0,400
H <sub>2</sub> O <sup>-110°</sup> . . . . .	17,21	0,956	18,50	1,026
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	нет	—
Cl . . . . .	—	—	"	—
F . . . . .	—	—	"	—
Сумма . . . . .	99,81	—	99,86	—
Аналитик . . . . .	Т. А. Бурова	—	М. Е. Казакова	—

По химическому составу белянкинит резко отличается от всех известных минералов. Эмпирическая формула его, по данным анализа, следующая: 2CaO · 12TiO<sub>2</sub> · 0,5Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> · ZrO<sub>2</sub> · SiO · 28H<sub>2</sub>O.

Спектроскопическое изучение, выполненное в лаборатории ВИМСа, показало помимо элементов, установленных химическим путем, нахождение Hf (мало), Pb (мало) и Cu (следы). По данным спектрального анализа, Nb значительно преобладает над Ta.

Минерал хорошо растворяется при нагревании в соляной, азотной и серной кислотах. Ниже кратко излагается ход анализа по данным М. Е. Казаковой.

Навеска минерала в 0,5 г обрабатывалась при нагревании 5—10 мл крепкой соляной кислоты до полного разложения минерала с последующим выпариванием раствора для обезвоживания кремнекислоты. Солянокислый фильтр от кремнекислоты нагревается до кипения, и в горячем состоянии Al, Fe, Ti, Zr и Nb осаждались аммиаком. Прокаленные окислы сплавлялись с пиросульфатом калия, сплав растворялся в 10% винной кислоте, после чего железо осаждалось из раствора сернистым аммонием. Фильтрат от сернистого железа подкислялся серной кислотой так, чтобы содержание кислоты было около 10%; раствор нагревался до удаления сероводорода, а ниобий, тантал, титан и цирконий осаждались 6% раствором купферона. Осадок после прокаливания сплавлялся с пиросульфатом калия, сплав растворялся в 10% серной кислоте.

Для окисления титана прибавлялась перекись водорода и цирконий осаждался в виде фосфорнокислой соли. В фильтрате от фосфорнокислого циркония ниобий, тантал и титан осаждались 6% раствором купферона. Осадок прокаливался до постоянного веса. Полученная смесь окислов ниобия и титана сплавлялась с пиросульфатом. Сплав обрабатывался при кипячении 1% раствором таннина в 10% соляной кислоте (метод В. С. Быковой). Выпавший осадок танниново-ниобиевого комплекса отфильтровывался, промывался тем же реактивом, прокаливался

и взвешивался. При наличии больших количеств титана в минерале прокаленный осадок подвергался повторной пиросульфатнотанниновой обработке. Получившийся в результате вторичной обработки ниобий был почти свободен от титана. Вода выше 110° определялась в трубке Пенфильда. Марганец определялся из отдельной навески колориметрически.

Условия нахождения. Белянкинит найден в одном из пегматитов массива, сложенного щелочными породами. Пегматит залегает среди фойяита и имеет очень причудливые очертания — в виде неправильной линзы с раздувами и апофизами. Нижняя граница пегматита не видна, находится под осыпью. Размеры пегматита около 20 м длины, при видимой мощности до 8 м в раздуве. Сложен он в основном микроклином, эгирином, нефелином и белянкинитом. Микроклин светлосерой окраски наблюдается в крупных индивидуумах, размер которых достигает до  $20 \times 10 \times 6$  см. Эгирин тонкоигольчатый и волокнистый образует очень плотные стяжения до 15 см в диаметре. Окраска эгирина зеленая. Нефелин образует зерна величиною до 4 см и обычно в той или иной степени замещен цеолитами, иногда нацело. Белянкинит находится в эгирине, иногда в микроклине. Образовался он одновременно с полевым шпатом, но раньше эгирина.

В краевых частях пегматит обогащен эвдиалитом, иногда очень значительно. Совместно с эвдиалитом встречаются призматические выделения эгирина черной окраски, рамзаита (нередко в большом количестве), иногда лампрофилита и других минералов.

В микроклине, нефелине, эгирине и эвдиалите наблюдаются пустотки, размером в несколько миллиметров, которые расположены таким образом, что напоминают рисунок сот или елочек длиною до 10 см. Эти пустотки, вероятно, возникли при разрушении виллиомита гидротермальными растворами. Последние обусловили и цеолитизацию нефелина.

В пегматите имеются участки до 20 см в диаметре, нацело сложенные цеолитами, среди которых встречаются стяжения водных окислов марганца до 7 см в диаметре.

Фойяит в контакте с пегматитом, как и последний, обычно значительно обогащен эвдиалитом.

Генезис белянкинита неясен. Возможно, он является вторичным минералом, образовавшимся в гидротермальную фазу по одному из минералов группы мурманит — ломоносовит.

Поступило  
15 X 1949