

МИНЕРАЛОГИЯ

Я. Я. ЯРЖЕМСКИЙ

**ПРЕОБРАЖЕНСКИТ — НОВЫЙ БОРАТ СОЛЕНОСНОЙ
ТОЛЩИ ИНДЕРСКОГО ПОДНЯТИЯ**

(Представлено академиком Н. М. Страховым 17 III 1956)

При полевом изучении керновых материалов новых скважин, пробуренных на Индерском поднятии Индерской экспедицией Главгеохимразведки, в котором были встречены в июне 1953 г. желваковые образования боратов, размерами около 5×3 см. Прилагаемая фотография (рис. 1) передает довольно отчетливо внешний вид двух желваков в керновых образцах (№№ 1730 и 1731). В приведенном примере вмещающей породой служит каменная

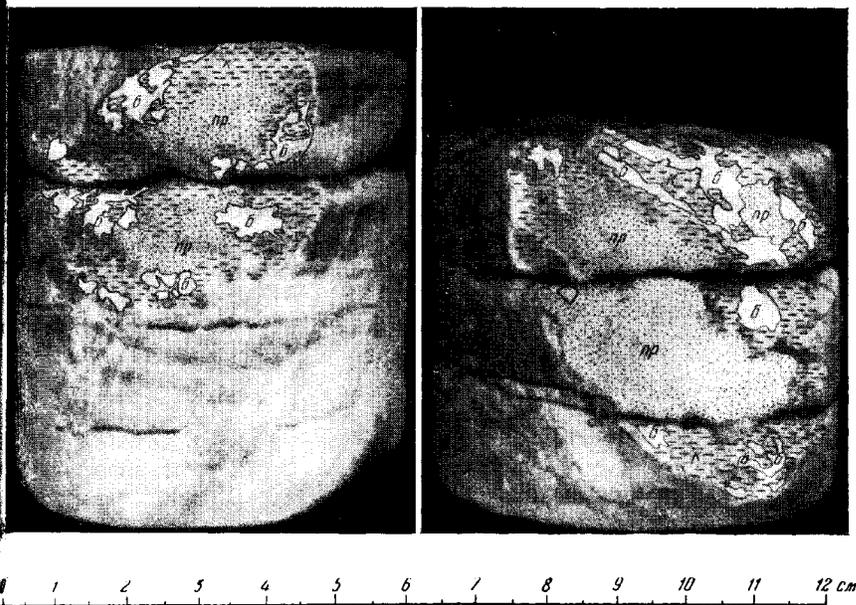


Рис. 1.

с мелкозернистой структуры, перемежающаяся с тонкими (от долей миллиметра до 1,0—1,5 мм) прослойками полигалита. Последние имеют очень мелкозернистую структуру и сложены зернышками полигалита (и редкими — гидрита) величиной около 0,01 мм. Падение прослоев полигалита и разделяющих слоев каменной соли под углом около 70° .

Главную массу боратových желваков, изображенных на рис. 1, составляет лимонно-желтый мелкокристаллический борат (*пр*), твердостью 4,5—5. Минерал относится к низшей сингонии, скорее всего — к моноклинной. Форма кристаллов таблитчатая, уплощенная, видимо, по (100), часто овальные. Округлые очертания обусловлены наличием большого числа мелких трещинок; этим же объясняется штриховка (рис. 2) кристаллов. N_g перпендикулярно к длине кристаллов. В сечениях, перпендикулярных к N_g (рис. 3) — асимметричных, то правильных, получается конускопическая фигура

одноосного положительного минерала. Однако в этих сечениях наблюдается погасание с углом порядка 25°. Показатели преломления: $N_g = 1,594$; $N_m \approx N_p = 1,573 \pm 0,002$ (двупреломление около 0,021).

Желтоватую массу нового бората окружают крупные (до 5—7 мм) (совершенно прозрачного) калибората мы этого времени еще на Индере не встречали.

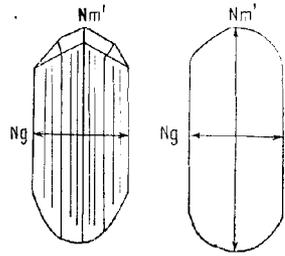


Рис. 2. Таблитчатая форма кристалликов преображенскита. Зарисовка, 30 ×

В калиборате и близ его контактов с описываемым новым боратом имеются снежно-белые участки и желвачки диаметром до 2 мм очень твердого минерала (б), который оказался позитивным боратом с высокой твердостью.

При последующем изучении нового бората принял участие ряд лиц различных специальностей. Т. К. Айдаров (ВНИИГ) спектрографически установил, что в состав бората входит в большом количестве бор и магний. Термографический анализ (рис. 4) был выполнен В. П. Ивановой в термографической лаборатории ВСЕГЕИ.

На обеих кривых четко выражен эндотермический эффект от 540 до 600°, соответствующий выделению 15—16 H₂O, что подтверждено данными о потере веса образца, определенной с помощью термовесовой установки конструкции ВСЕГЕИ. При 730—7

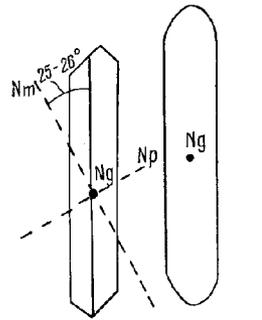


Рис. 3. Разрезы кристалликов преображенскита, изображенных на рис. 2, перпендикулярные к Ng

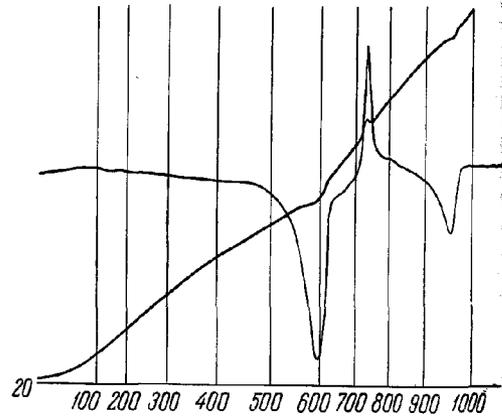


Рис. 4.

получен характерный вообще для всех боратов, очень резкий экзотермический эффект, сопровождающийся сильным уплотнением вещества и спеканием в твердую массу. От 900 до 950° — четкий эндотермический эффект, причина которого неясна.

Кривая нагревания нового бората имеет специфически присущий ей вид и отличается от кривых нагревания всех других боратов.

Рентгенометрическое изучение минерала выполнено В. И. Апполоновым (ВНИИГ).

В результате сравнения наиболее интенсивных линий по их межплоскостным расстояниям ($\frac{d_x}{n}$) с рентгенограммами, приведенными в определителе, оказалось, что ни один из известных минералов группы боратов не имеет сходства с данным. Таким образом, и этот метод показывает, что мы

имеем дело с новым боратом, большое число линий на рентгенограмме которого свидетельствует о его низкой симметрии.

В память неутомимого исследователя солянокислотных богатств СССР Павла Ивановича Преображенского (13.I.1874 г. — 10.IX.1944 г.) этот борат назван преображенскитом.

При широко проводящихся поисковых и разведочных работах в пределах Индерского поднятия после открытия преображенскита в 1954 и 1955 гг. имели место многочисленные дополнительные находки преображенскита в различных частях, преимущественно в породах сильвинит-галитовой пачки соленосной толщи центральных и восточных площадей Индерского поднятия. В результате изучения материалов теперь уже выделяется несколько разновидностей преображенскита. В разрезе скважины в 1989 он сразу встречен в трех модификациях.

1) Коричневая преображенскитовая порода сохраняет тонкую слоистость и является наименее раскристаллизованной из всех ее разновидностей. Она имеет микроточечную агрегатную структуру. По-видимому, это одна из самых ранних структур преображенскита, близкая, вероятно, к той, которая получилась в процессе начальной стадии перекристаллизации еще более раннего, почти коллоидного вещества. Сохранившаяся тонкослоистая текстура свидетельствует о выпадении преображенскита в твердую фазу во время образования осадков в солеродном бассейне, а не о каком-либо эпигенетическом его происхождении. Эта порода по внешнему виду очень похожа на ангидритовую.

2) Темно-серый преображенскит в виде линз темно-серых (почти черных) галопелитах имеет мелкозернистую, местами мелкозернистую структуру, сходную с той, которая наблюдается у халедона. Эта порода легко скоблится ножом. Она несколько отчетливее перекристаллизована по сравнению с только что описанной коричневой преображенскитовой породой. Местами встречаются вытянутые ланцетовидно-веретеновидные зерна размером до 0,1 мм по длинной оси в точечно- и мелкоагрегатной массе, но еще не появилось отчетливо выраженных чечевицеобразных образований, характерных для преображенскита.

3) Лимонно-желтый (иногда почти бесцветный) преображенскит представляет собой третью, в сильной степени перекристаллизованную разновидность. На изломе порода блестит, потому что она сложена сравнительно крупными (от 0,1 до 0,5 мм) более или менее изометрическими зернами и таблитчатыми кристалликами преображенскита, достигающими в длину до 1,5 мм (при ширине 0,4 мм). Эта разновидность преобра-

Таблица 1

№ образца	SO ₄ *	Cl ⁻	Br ⁻	B ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	B ₂ O ₃	K	Na [#]	Нер. ос. соед. выт.	Вода**		Сумма	Отношение эквивалентов					
												гипр.	крис.		MgO	B ₂ O ₃	H ₂ O крис.	MgO	B ₂ O ₃	H ₂ O
2267	Не об-наруж.	0,82	0,008	60,91	0,01	20,82	0,13	0,11	0,25	0,38	0,06	0,20	14,30	98,00	0,516	0,832	0,704	3	5	4,5

* Na определен по разности из расчета на сильвинит.

** Количество гипроксипитической воды и кристаллизационной воды определены и дважды проверены в кварцевой трубке химиком-аналитиком ВСЕГЕИ К. А. Баклановой

женскита легко скоблится ножом, а при лежании на воздухе образец лимонно-желтого преобразенскита нередко становится рыхлым с поверхности и крошится при надавливании пальцами.

По лимонно-желтой разновидности преобразенскита скважина № 198 прошла 0,7 м, и керновый материал представляет собою почти чистую мономинеральную породу. В связи с этим здесь был отобран материал для химического анализа, который выполнен в геохимической лаборатории ВНИИП Е. М. Петровой и В. П. Ерехович (см. табл. 1 — в весовых %).

Таким образом, приведенный анализ дает формулу преобразенскита $3 \text{MgO} \cdot 5 \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O}$.

4) В последнее время обнаружены в различных скважинах крупные (до 10 мм и более по длинной оси) бесцветные уплощенные кристаллы преобразенскита, которые представляют собой, по всей вероятности, продукты дальнейшей собирательной кристаллизации этого минерала. Они не образуют сплошной породы, а встречаются в бороносной каменной соли в виде отдельных кристаллов — то единичных, то расположенных группами. Установить, когда происходили, в основном, эти явления перекристаллизации: на диагенетической или на эпигенетической стадиях, пока еще не представляется возможным.

5) В январе 1956 г. Н. К. Воробьевым был прислан автору образец чрезвычайно своеобразного «преобразенскита с иниоитом», как указывалось в сопроводительном письме.

Этот преобразенскит представляет собою белую с легким голубоватым оттенком мелкозернистую мраморовидную породу. Она отобрана в соленосной толще близ самого соляного зеркала в разрезе пород, вскрытых скважиной № 2182. Величина зерен до 0,25 мм, обычно меньше. Верхний показатель преломления у данной (несколько более твердой) разновидности, на 0,003 выше, чем у других его разновидностей, а именно: $N_g = 1,596$; N_p тоже несколько повышается (с 1,573 до 1,576, т. е. на 0,003)*. Описываемая белая прочная преобразенскитовая порода менее раскристаллизована по сравнению, например, с описанной выше лимонно-желтой его разновидностью. В образце имеется трещинка толщиной от 0,5 до 1,5 мм, по которой прослеживается интенсивная иниотизация преобразенскита. В более или менее изометрических зернах новообразованного иниота, достигающих величины 0,3 мм, сохранилось еще много остаточных (реликтовых) мелких зернышек преобразенскита, имеющих удлиненную форму с «оплавленными», сосулькоподобными окончаниями при их величине по длинной оси от 0,01 до 0,10 мм. Ясно, что близ соляного зеркала наиболее быстро иниотизация преобразенскита происходит по тем путям, по которым могут в наибольшем количестве проникать рассолы водоносного горизонта, т. е. по трещинкам в породе и, наоборот, замедляться там, где преобразенскит находится в участках галита, еще сохранившегося у соляного зеркала.

Материалы петрографо-минералогического изучения преобразенскита показывают, что он образовывался преимущественно при более высоких концентрациях рапы по сравнению с главными боратами соленосной толщи Индерского поднятия — гидроборацитом и калиборитом. Преобразенскит осаждался в существенно-сульфатной рапе при садке каменной соли, содержавшей в качестве значительной примеси ангидрит, полигалит, сильвин и иногда — кайнит, кизерит при ничтожной роли карналлита.

Совместно с борацитом и хильгардитом преобразенскит является одним из распространенных второстепенных боратов соленосной толщи. Он вообще не известен в породах гипсовой шляпы Индерского поднятия. Как упомянулось, сейчас установлен процесс иниотизации преобразенскита у соляного зеркала. Дает ли он здесь еще какие-либо бораты, пока неизвестно.

Поступило
16 III 1956

* Визуальное сравнение дебаегранмы данной разновидности с вышеприведенной показывает их полное сходство.