

Г. Е. Белоусов, В. И. Кудряшова

ЗЕЛЕНЬЙ АПОФИЛЛИТ С РЕКИ НИДЫМ
(ЭВЕНКИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОКРУГ)

Нижнетунгусские цеолиты и близкие к ним минералы, связанные с излившимися трашами Сибирской платформы, давно известны в нашей литературе. Впервые они были отмечены А. Л. Чекановским (1896) и описаны по его коллекции Е. Е. Костылевой (1916). Позже, в связи с поисками месторождений исландского шпата, минералы цеолитовой формации — спутники оптического кальцита — были подвергнуты более тщательному изучению. Им посвящена специальная работа М. Н. Шкабары и Е. А. Штурм (1940); им уделяется внимание в работах В. С. Соболева (1936), А. В. Скропышева (1955) и др. В ходе всех исследований устанавливается своеобразная макроскопическая особенность нижнетунгусских цеолитов — все они бесцветны или белого цвета.

«Цветная провинция» цеолитов была открыта при вскрытии месторождений исландского шпата в среднем течении р. Нидым, левого притока р. Нижней Тунгуски в районе пос. Тура. Здесь обнаружены розовые кристаллы десмина, гейландита, ломонтита и апофиллит зеленоватого цвета. Сочетание хорошо образованных кристаллов розовых и снежно-белых цеолитов с зеленоватым апофиллитом на фоне темных вмещающих пород дает необычайно красивые штуфы (см. рисунок).

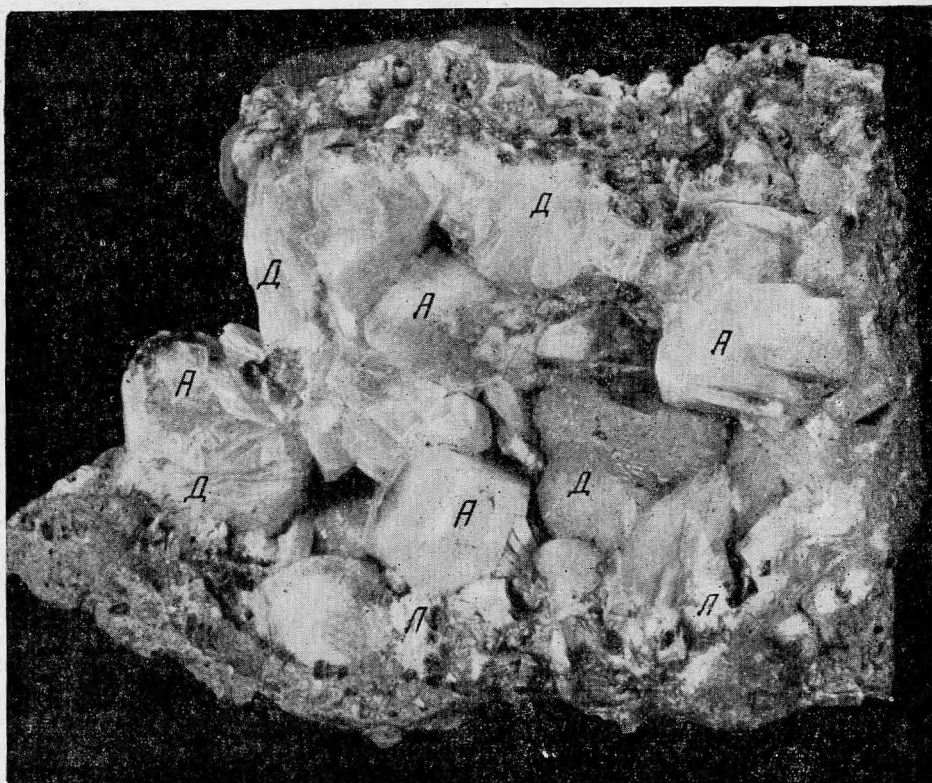
Цеолиты, апофиллит, кальцит и другие гидротермальные минералы приурочены к покровам шаровых лав в основании лавовой свиты (T_1), где они образуют гнездовые скопления в межшаровой породе.

Апофиллит присутствует в виде крупных кристаллов в форме простых тетрагональных призм размером до 3—4 см по длине и 2—2,5 см в поперечнике. Кристаллы полупрозрачные, светло-зеленоватой (светло-изумрудной) окраски; мелкие осколки прозрачны и бесцветны. Они разбиты трещинами отдельности поперек призмы и обладают совершенной спайностью по пинакоиду. Физические и оптические свойства зеленого апофиллита — обычные для этого минерала; показатель преломления $1,532 \pm 0,001$.

Исследования под биноклем и микроскопом не выявили каких-либо посторонних примесей или включений, которые придавали бы минералу зеленую окраску.

Химический состав нидымского апофиллита (табл. 1), анализ которого выполнен в ИГЕМ АН СССР аналитиком Е. Ломейко, близок к составу белого апофиллита с р. Нижней Тунгуски (Лебедев, 1955). По содержанию фтора он относится к группе β -апофиллита, в целом же состав его не выходит за пределы колебаний химического состава апофиллитов (Вернадский, Курбатов, 1936).

Причина зеленой окраски апофиллита выясняется только при спектроскопическом изучении. Спектральные анализы выполнены одним из ав-



Штуф зеленого апофиллита (А) с розовым десмином (Д) и белым ломонитом (Л)

торов обычным полуколичественным методом. Анализы показали, кроме основных элементов Na, Mg, Si, Al, Ca и CaF_2 , присутствие Mn, Ti, Fe, Sr, Ba и V. Сравнение спектральных анализов белых апофиллитов с р. Нижней Тунгуски и зеленого нидымского апофиллита (табл. 2) показало, что они отличаются только по содержанию ванадия. В зеленом апофиллите ванадий присутствует в количестве 0,08—0,09%, в белых апофиллитах он отсутствует. Такое же содержание ванадия обнаружено и в образце зеленоватого апофиллита с р. Виви.

Ванадий в состав апофиллита входит, вероятно, в трехвалентной форме, соединения которого окрашены в зеленый цвет. Очевидно, катион V^{3+} реагирует в минерале с группой KF, образуя двойные соединения типа M_2VF_3 , где M — одновалентные и двухвалентные металлы (Некрасов, 1939).

Апофиллиты, окрашенные в зеленый цвет, — не редкое явление. Они встречаются в Ахалцихском районе Грузинской ССР, в ущелье Гекмана Хибинских тундр, в Пруднянском карьере Черкасской области. К сожалению, только в последнем случае сделана попытка выяснить причину окраски (Кононов, 1961). По основным химическим компонентам зеленый апофиллит с Черкащины совершенно аналогичен белому, с которым он встречается совместно. Различие между ними установлено только спектральным анализом. В зеленом апофиллите отмечается присутствие Ce (0,0n%), La, Sr (0,0n%) и Y (0,00n%), которых нет в белой разновидности (на присутствие ванадия указаний нет). Ю. В. Кононов считает, что зе-

Хе!

Таблица 1

Химический состав апофиллитов из сибирских траппов (вес. %)

Компоненты	Зеленый апофиллит с р. Нидым	Белый апофиллит скалы Суслова, р. Нижняя Тунгуска	Колебания химического состава апофиллитов
SiO ₂	51,35	52,35	50,2—53,5
Al ₂ O ₃	0,40	0,20	0,0—1,8
Fe ₂ O ₃	—	0,10	0,0—0,3
MgO	0,08	0,09	0,0—0,5
CaO	25,17	25,21	23,2—26,7
Na ₂ O	0,20	0,04	0,0—1,1
K ₂ O	3,46	4,22	3,1—6,3
H ₂ O ⁻	0,22	0,10	
H ₂ O ⁺	17,79	16,97	15,4—17,0
F	2,00	0,41	0,0—2,2
П.п.п.	—	0,71	—
Сумма	100,67	100,40	—
— O = F ₂	0,84	0,17	—
Сумма	99,83	100,23	—

леная окраска вызвана присутствием церия. Следует отметить, что в тунгусских зеленых апофиллитах редкие земли не обнаружены ни спектральными, ни рентгенохимическими анализами.

Образование нидымского апофиллита, так же как сопутствующих цеолитов и других минералов, связано с низкотемпературной гидротермальной деятельностью траппового магматизма. Источником ванадия в гидротермальных растворах являются сами вмещающие породы — лавовые покровы диабазов и мандельштейнов. Содержание ванадия в сибирских траппах, по данным В. В. Ляховича (1957), колеблется от 0,018 до 0,029%; при этом наибольшие концентрации отмечаются в магнетитах габбро-диабазов и мандельштейнах. Ванадий постоянно присутствует в виде примеси почти во всех гидротермальных минералах, связанных с нижнетунгусскими траппами. Максимальные концентрации V₂O₅ (0,40%) отмечаются в титаномагнетитах из магнетит-апатит-цеолитовых жил (Кудряшова, 1959).

Таблица 2
Спектральные анализы апофиллитов (%)

Местонахождение	Mn	V	Na	Ti	Mg	Si	Al	Fe	Ca	Sr	Ba	CaF ₂
Белый апофиллит												
Поселок Тура	—	—	0,1	0,004	0,04	>10	0,04	—	>10	—	—	Есть
Скала Суслова	—	—	0,1	—	0,08	>10	0,04	—	>10	—	—	»
Река Турку	0,0003	—	0,2	0,002	0,02	>10	0,4	0,002	>10	0,04	—	»
Река Нижняя Тунгуска	0,001	—	0,2	0,002	0,02	>10	0,8	0,008	>10	0,04	0,002	»
Зеленый апофиллит												
Река Нидым	—	0,09	0,2	0,008	0,02	>10	0,2	—	>10	—	—	»
Река Вивп	0,02	0,09	0,2	0,004	0,008	>10	0,2	0,004	>10	0,02	—	Следы

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Вернадский В. И., Курбатов С. М. Земные силикаты, алюмосиликаты и их аналоги. ОНТИ, 1936.
- Кононов Ю. В. Домінералогіі пегматитів з Пруднянського кар'єру на Черкащині. — Доповіді АН УРСР, № 10, 1961.
- Костылева Е. Е. Минералы Нижней Тунгуски из коллекции А.Чекановского. — Изв. Росс. Акад. наук, 1916.
- Кудряшова В. И. Гидротермальная минерализация в связи с траппами среднего течения р. Нижней Тунгуски. — Изв. АН СССР, серия геол., № 9, 1959.
- Лебедев А. П. Трапповая формация центральной части Тунгусского бассейна. — Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 161, 1955.
- Ляхович В. В. О распределении микроэлементов в сибирских траппах. — Труды Ин-та минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов АН СССР, вып. 1, 1957.
- Некрасов Б. В. Курс общей химии. ГОНТИ, 1939.
- Скропышев А. В. О твердых включениях в исландском шпате. — Записки Ленинградского горного ин-та, 30, № 2, 1955.
- Соболев В. С. Петрология траппов Сибирской платформы. — Труды Аркт. научно-исслед. ин-та, 43, 1936.
- Чекановский А. Л. Дневник экспедиции А. Л. Чекановского по рекам Нижней Тунгуске, Оленеку и Лене в 1873—1875 годах. — Записки Русск. географ. об-ва, 20, 1896.
- Шкабара М. Н., Штурм Е. А. Цеолиты Нижнетунгусского района. — Записки Всерос. мин. об-ва, ч. 69, вып. 1, 1940.