

Г. А. ИЛЬИНСКИЙ, Л. Я. КРЫЛОВА

О ДИСПЕРСИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ЦИРКОНА

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 9 IV 1973)

Кривые дисперсии высокопреломляющих прозрачных минералов применяются для повышения точности измерений показателей преломления методом хроматической вариации в различных иммерсионных средах (1-4). Величина дисперсии может иметь и самостоятельное значение, характеризуя кристаллооптические особенности минерала (1, 2, 5-7). Практическое применение этого свойства ограничено из-за его недостаточной изученности и отсутствия данных по многим минералам.

Дисперсия показателей преломления циркона ранее измерялась на кристаллах преимущественно из зарубежных месторождений и чаще не во всем оптическом диапазоне (6-12).

В табл. 1 приведена дисперсия показателей преломления циркона из отечественных месторождений, измеренная методом призмы, с относительной детализацией в коротковолновой части. Приготовленные для исследований призмы с углами от 37 до 55° ориентированы преломляющим ребром параллельно единичному направлению в кристаллах. При удовлетворительном качестве сигналов преломленного луча измерения на однокружном гониометре Гольдшмидта дают точность $\pm 0,0005-0,0008$.

Сопоставление показателей преломления циркона для разных длин волн по всем 15 образцам показывает, что кривые дисперсии N_0 более стабильны по сравнению с кривыми N_e . В краевых частях спектра отклонения от средних значений (после приведения к одинаковым величинам N^D) для N_0 не превышают 0,0010, а для N_e 0,0020. Кривая дисперсии N_e имеет более крутой наклон при $\lambda < 550 \text{ м} \mu$ по сравнению с N_0 , что приводит к увеличению двупреломления в этой части оптического диапазона. Это явление установлено для ряда минералов (1, 5, 13).

В табл. 2 приведены средние значения поправок на дисперсию показателей преломления относительно стандартных значений N при $\lambda = 589,3 \text{ м} \mu$, позволяющие строить кривые дисперсии для любых величин N_e^D и N_0^D .

Таблица 1

Дисперсия показателей преломления циркона из месторождений СССР*

Местонахождение	Окраска	Тип кристалла	Длины волн (м μ)							
			435,8	480,0	486,1	508,6	546,1	589,3	656,3	
Ильменские горы	Оранжевая	Гиацинтовый	2,0154	—	2,0027	1,9978	1,9911	1,9853	1,9779	
			1,9542	—	1,9422	1,9381	1,9323	1,9270	1,9203	
Ильменские горы	Серая	*	2,0035	1,9916	1,9904	1,9862	1,9800	1,9742	1,9675	
			1,9552	1,9439	1,9424	1,9381	1,9321	1,9270	1,9210	
Вишневые горы	Буроватая	Цирконовый	—	1,9907	1,9904	1,9860	—	1,9716	1,9664	
			—	1,9433	1,9421	1,9370	—	1,9228	1,9188	
Приазовье	Светло-серая	Дипирамидальный	—	—	1,9813	1,9768	—	1,9645	1,9574	
			—	—	1,9427	1,9387	—	1,9275	1,9219	
Туркестано-Алай	Бледно-розовая	То же	—	—	1,9357	1,9315	—	1,9186	1,9123	
			—	—	1,9072	1,9033	—	1,8921	1,8859	

* Над чертой N_e , под чертой N_0 .

Форма кривых дисперсии сохраняется одинаковой независимо от величины показателей преломления. Отклонения установлены для кристалла из Вишневых гор, кривые дисперсии N_e и N_0 , которого имеют более крутой наклон при $\lambda < 550$ м μ и выполаживаются в красных лучах по сравнению со средними значениями. Циркон с $N_e^D = 1,9730$ и уд. в. 4,654^(7, 8, 12) характеризуется большим наклоном кривой N_0 в средней части спектра.

Двупреломление циркона в интервале от 700 до 435 м μ возрастает в среднем на 0,0020. Лишь для четырех кристаллов отмечается увеличение

Таблица 2
Средние значения поправок на дисперсию циркона

λ , м μ	N_e	N_0	$N_e - N_0$	λ , м μ	N_e	N_0	$N_e - N_0$
435,8	+0,0287	+0,0271	+0,0016	589,3	0,0000	0,0000	0,0000
486,1	+0,0166	+0,0155	+0,0011	620,0	-0,0033	-0,0032	-0,0001
500,0	+0,0138	+0,0130	+0,0008	656,3	-0,0068	-0,0066	-0,0002
546,1	+0,0058	+0,0055	+0,0003	700,0	-0,0101	-0,0097	-0,0004
578,0	+0,0013	+0,0012	+0,0001				

$N_e - N_0$ на 0,0005–0,0007 в красном свете^(8, 9, 12). Нормальные^(1, 3) цирконы с $N_e^D > 1,965$ и $N_0^D > 1,915$ имеют двупреломление 0,0420–0,0620, увеличение $N_e - N_0$ здесь обусловлено более быстрым возрастанием N_e^D по сравнению с N_0^D . В измененных цирконах снижение двупреломления связано, по всей вероятности, с ускоренным снижением N_e^D при плавном понижении N_0^D . Объяснение этому может быть найдено после сопоставления оптических свойств циркона с содержанием в нем TR, Fe, Nb, P, H₂O и со степенью его метамиктности^(1, 5, 8).

Измерение $N_e - N_0$ при длинах волн 472,2; 480,0; 481,1 и 486,1 м μ (Zn, Cd и H) для циркона Урала не дало каких-либо отклонений от плавного хода кривых дисперсии. Величина коэффициента дисперсии двупреломления⁽¹⁴⁾ также изменяется постепенно, возрастая с уменьшением длины волны; небольшие флуктуации не превышают точность измерений.

Ленинградский государственный
университет им. А. А. Жданова

Поступило
4 IV 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 А. Н. Винчелл, Г. Винчелл, Оптическая минералогия, 1953.
- 2 Е. Ларсен, Г. Берман, Определение прозрачных минералов под микроскопом, 1965.
- 3 М. С. Сахарова, Ю. А. Черкасов, Иммерсионный метод минералогических исследований, 1970.
- 4 В. Б. Татарский, Кристаллооптика и иммерсионный метод, 1965.
- 5 У. А. Дири и др., Породообразующие силикаты, 1, 1965.
- 6 С. Hintze, Handb. d. Mineralogie, 1, 2, Leipzig (1915).
- 7 Р. Niggli, Lehrbuch d. Mineralogie, 2, Berlin (1926).
- 8 Геохимия, минералогия и генетические типы месторождений редких элементов, 2, М., 1964.
- 9 Г. А. Ильинский, Минералогия щелочных интрузий Туркестано-Алая, З. в. 1, «Наука», 1970.
- 10 Минералы, Справ., 3, 1 (1972).
- 11 К. Chudoba, Zbl. Mineral., Geol. u. Paläontol., A, 12 (1935).
- 12 H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der petrographischwichtigen Mineralien, 1, Hälftt., 2 (1927).
- 13 Дж. Дэниэл и др., Система минералогии, 2, полуторн 1, 2 (1953–1954).
- 14 Е. А. Кузнецов, Метод сравнительной дисперсии двупреломления, 1964.