

# О ФОРМАЦИОННОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ЖЕЛЕЗО-МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ХЛОРИТОЛИТОВ И ПРОЗРАЧНОГО ЖИЛЬНОГО КВАРЦА

*А. И. Белковский*

*Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс*

Генетическая связь хлоритовых пород с гигантозернистым жильным кварцем известна давно. Установлена она на примере пьезокварцевых месторождений (Урал, Казахстан, Алдан) и жилах альпийского типа (Урал, Швейцарские и Франко-Итальянские Альпы) [Campbell, 1927; Koeningsberger, 1917–1919; Niggle, Koeningsberger, Parker, 1940; Parker, 1923].

При изучении ряда уральских месторождений была установлена связь хлоритовых пород с гигантозернистым прозрачным и стекловидным кварцем [Белковский, 1970]. Кварцевые жилы указанного типа выполняют открытые полости в разнообразных метаморфических породах: кристаллических сланцах (гранат-слюдяно-кварцевых, амфибол-хлорит-кварцевых), метагабброидах, апогаббровых амфиболитах и антигоритовых серпентинитах (Кыштымское и Пугачевское месторождения, отдельные крупные жилы гигантозернистого прозрачного кварца – Ахминская, Пульная, Шабровская, Сак-Елгинская). Жилы характеризуются зональным строением. От стенок полости к центральным частям наблюдается смена следующих типов горных пород: флогопит-хлорит-доломитовые карбонатиты → хлоритолиты → гигантозернистый прозрачный и стекловидный кварц с хлоритовой минерализацией [Белковский, 1998]. В карбонатитах и хлоритизированных вмещающих породах присутствует один и тот же тип хлорита – рипидолит с величиной общей железистости  $F_{\text{общ}} = 33.8$  и  $33.6$  с близкими оптическими и рентгеновскими константами (табл., обр. 100Б:  $a_0 = 5.340(3)$ ;  $b_0 = 9.248(6)$ ;  $c_0 = 14.237(8)$  Å;  $\beta = 97.36(5)$ ;  $V_0 = 697.1$  Å<sup>3</sup> и обр. 116:  $a_0 = 5.338(1)$ ;  $b_0 = 9.251(2)$ ;  $c_0 = 14.240(5)$  Å;  $\beta = 97.27(3)$ ;  $V_0 = 697.5(6)$ ; аналитик П. В. Хворов). Образцы из хлоритолитов и гигантозернистого прозрачного кварца относятся к высокожелезистому рипидолиту (табл., обр. 1:  $a_0 = 5.318(1)$ ;  $b_0 = 9.240(4)$ ;  $c_0 = 14.178(4)$  Å;  $\beta = 97.16(2)$ ;  $V_0 = 691.2$  Å<sup>3</sup> и обр. 2:  $a_0 = 5.339(2)$ ;  $b_0 = 9.250(2)$ ;  $c_0 = 14.244(4)$  Å;  $\beta = 97.29(3)$ ;  $V_0 = 697.7$  Å<sup>3</sup>, аналитик П. В. Хворов).

Изучение минералогии докварцевых хлоритовых пород позволило установить в них присутствие характерной акцессорной минерализации – циркона, рутила-(Nb), ильменита-(Nb), монацита, ксенотима, апатита с иттриевым составом редких земель, что позволило классифицировать эту группу пород как редкометалльно-редкоземельные хлоритолиты, генетически связанные с доломитовыми и доломит-кальцитовыми карбонатитами [Белковский, Нестеров, 1990; Belkovsky, Nesterov, 2000].

Позднее, в хлоритолитах Верхне-Уфалейского гипербазитового массива Тагильской зоны (табл., анализ К-23) установлены монацит, ксенотим, фергусонит, эшинит, циркон, апатит, рутил и ильменит. Изученная ассоциация рассматривается как силаческий лестиварит-карбонатит-хлоритовый комплекс с абсолютным возрастом 440 млн лет [Левин и др., 1995].

Проведенное изучение минералогии редкометалльно-редкоземельных хлоритолитов Урала, сопровождающих гигантозернистый прозрачный кварц, позволяет автору выделить самостоятельную карбонатит-хлоритолит-кварцевую формацию, кварцевые жилы которой распространены в самой разнообразной геодинамической обстановке – эклогит-сланцевых мегамеланжах Центрально-Уральского поднятия (уфалейский и максютовский комплексы), в массивах антигоритовых серпентинитов Тагильской зоны и Восточно-Уральского поднятия, в зеленосланцевых метаморфитах Тагильской зоны.

Жилы гигантозернистого прозрачного и стекловидного кварца следует рассматривать как гидротермальные образования, связанные с низко- и

среднетемпературными карбонатитами. Они обычно относятся к гидротермалитам зон глаукофанового метаморфизма [Мельников, 1998] или гидротермально-метаморфогенным образованиям пород эпидот-амфиболитовой фации [Агеев и др., 1985].

Таблица

**Химический состав (мас. %), общая железистость и оптические свойства хлоритов из хлоритолитов, кварцевых жил Среднего и Южного Урала**

Компоненты	100Б	116	7	1	2	6	К-23
SiO <sub>2</sub>	35.43	26.60	24.46	24.98	27.25	24.95	25.82
TiO <sub>2</sub>	0.40	0.20	0.18	0.14	0.14	0.21	0.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.94	22.59	24.48	27.18	24.98	23.35	22.55
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.20	–	0.00	0.00	–	–
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.70	2.27	1.90	3.09	3.98	3.50	5.00
FeO	12.54	15.91	17.91	18.49	16.00	19.96	16.00
MnO	0.17	0.18	0.32	0.17	0.35	0.31	0.37
MgO	17.45	20.36	19.10	14.19	14.68	14.62	14.26
CaO	0.32	0.00	0.97	0.79	0.36	1.18	1.56
K <sub>2</sub> O	0.14	0.00	–	0.05	0.22	Сл.	–
Na <sub>2</sub> O	0.04	0.06	–	0.26	0.88	Сл.	–
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Сл.	Сл.	–	Сл.	Сл.	–	–
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	9.74	11.95	10.26	10.24	10.66	11.57	12.03
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	–	–	–	0.40	0.47	–	1.14
Сумма	99.88	100.32	99.58	99.98	99.97	99.65	98.82
Гобщ	33.8	33.6	36.5	45.6	42.8	46.9	44.6
n <sub>g</sub>	1.613	1.613		1.621	1.621		
n <sub>p</sub>	1.606	1.606		1.615	1.614		
n <sub>g</sub> – n <sub>p</sub>	0.007	0.007		0.006	0.007		
+2V, град	0-2	0-4		0	0		

*Примечание.* Рипидолиты из: вмещающих гранат-мусковит-кварцевых blastsмилонитов обр. 100Б; карбонатитов флогопит-кальцитовых (обр.116); железистый рипидолит из: 1 – редкометальных хлоритолитов (обр. 1) и гигантозернистого прозрачного кварца жила № 3а (обр. 2). Центральное жильное поле Кыштымского месторождения: К-23 – хлоритолитов силачского комплекса; 6 – хлоритолитов с маргаритом, ильменитом, магнетитом и апатитом, Южно-Аргазинский массивантитогоритовых серпентинитов [Варлаков, 1995].

### Литература

Агеев Б. И., Бурьян Ю. И., Захарченко И. И. Геолого-структурные положения Пугачевского месторождения стекловидного кварца (Средний Урал) // Геология метаморфических комплексов Урала. Свердловск: Изд. Свердл. горн. ин-та, 1985. С. 99–106.

Белковский А. И. Высокоглиноземистый хлорит из кварцевых жил восточного склона Среднего Урала // Зап. Всесоюз. минер. об-ва. 1970. Ч. 99. Вып. 3. С. 354–358.

Белковский А. И. Посткарбонатитовые жилы прозрачного кварца Урала // Уральская летняя минералогическая школа – 98. Екатеринбург.: УГГГА, 1998. С. 51–52.

Белковский А. И., Нестеров А. Р. Новый тип редкометальной минерализации в ультрамафитах эцлогитовых комплексов // Матер. XII-го Всесоюз. совещ. по металлогении докембрия. Киев: Наукова Думка, 1990.

Варлаков А. С. Хлориты, связанные с родингитами гипербазитового массива Золотая гора (Южный Урал) // Новые данные по минералогии эндогенных месторождений и зон техногенеза Урала // Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 39–42.

Левин В. Я., Сергеев Н. С., Телегин П. В. Силаческий лестиварит-карбонатит-хлоритолитовый комплекс // Горный журн. Уральск. геол. обозрение. Изв. ВУЗов, № 10–12, 1995. С. 82–85.

*Мельников Е. П.* Геология, генезис и промышленные типы месторождений кварца. М.: Недра, 1988. 216 с.

*Belkovsky A. I., Nesterov A. R.* Ti-Zr- and REE-mineralization associated with dolomite-calcite carbonatites (the Middle Urals) // Mineral of the Carpatian Conference. House of Science and Technics, Misco. 2000. Hungary, Misco. H. 29.

*Campbell I.* Alpine mineral deposits // Amer. Miner. 1927. V. XII. P. 157–167.

*Koenigsberger J.* Uber alpine minerallgerstatten // Abh. Bayr. Akad. Wiss., M-phys. kl., 28, ab. 10–12, I, II, III, 1917–1919.

*Niggle P., Koenigsberger J., Parker R. L.* u. s. w. Die Mineralen der Selweiz alpen. Basel, 1940.  
*Parker R.* Alpine Minerallgerstatten // Schweiz. Min. Petr. Mitt. 1923, № 5.