

УДК 549.646.1+549.08

© Д.чл. УАГН С.С.Цюцкий, С.К.Борщев, А.П.Труш

### **ГРАНУЛЯЦИЯ БЕРИЛЛА И ТОПАЗА В ПЕГМАТИТАХ АЛАБАШСКОГО ПЕГМАТИТОВОГО КОМПЛЕКСА СРЕДНЕГО УРАЛА**

*ФГУП «Уралкварцсамоцветы», г.Екатеринбург,  
Нейвинское ГУГПП, п.Нейво-Шайтанский*

© Tsjutsky S.S., Borshev S.K., Trough A.P.

### **GRANULATION OF THE BERYL AND TOPAZ IN ALABASHKA PEGMATITE COMPLEX AT THE MIDDLE URALS**

В многочисленной литературе, посвященной цветным камням, описываются, как правило, лишь такие их дефекты, как трещины, газово-жидкие и твердые включения, двойники, характер распределения окраски и ее интенсивность. Грануляция же самоцветов в литературе не отмечена, хотя этот процесс достаточно подробно описан для жильного кварца Г.Н.Вертушковой и др. [1].

Грануляция является одним из видов рекристаллизации и заключается в образовании на месте монокристалла группы индивидуализированных зерен, свободных от напряжений и отделенных от исходного кристалла большеугловыми границами. Она возникает в участках локализации пластической деформации – в полосах деформации. Полосы деформации имеют форму прослоев часто с неправильными границами и являются участками локализации пластических деформаций. В пределах полос деформации возникают мелкие зерна, вытянутые по удлинению полосы, т.е. гранулы. Таким образом в природных условиях происходят процессы стабилизации, совершенствования структуры, которые сопровождаются уменьшением объемной энергии, накопленной индивидом при деформации.

Авторами при изучении месторождений самоцветов Мурзинско-Адуйского района выявлены процессы грануляции в кристаллах берилла и топаза.

**Берилл.** В слюдитах Глинского проявления изумруда и александрита описанного [5] встречены 2 образца, представленные будинами мелкогранулированного дымчатого кварца с «захороненными» в них обломками кристаллов бледно-зеленого берилла.

В одном из образцов (рис.1.) два V-образно расположенных кристалла берилла толщиной до 5 см разбиты мелкими нарушениями типа сбросо-сдвигов на отдельные блоки.



Рис. 1. Обломки гранулированных кристаллов берилла, захороненные в мелкогранулированном дымчатом кварце.

Правый кристалл разбит на 2 блока, смещенных относительно друг друга на 6 мм по вертикали и на 5 мм по горизонтали.

Левый кристалл разбит на 3 блока длиной от 2 см до 8 см каждый по длинной оси с амплитудой смещения до 4 см.

Плоскости сбросо-сдвигов залечены дымчатым мелкогранулированным кварцем. В самих блоках кристаллов берилла по плоскостям спайности параллельно (0001) наблюдаются полосы деформации шириной от долей мм до 10мм, вдоль которых отмечается грануляция. Гранулы, как правило, мелкие вытянуты вдоль полос деформации.

Грануляция неравномерная. На участках с густой сетью полос деформации берилл сильно осветлен и приобретает зеленовато-желтый цвет, на участках с более редкой их сетью сохраняется светло-зеленый цвет, причем наиболее густая зеленая окраска отмечается в гранулах.

Во втором образце наблюдается срез кристалла берилла в виде квадрата со стороной в 4 см. Контакты кристалла с кварцем четкие, но ожелезненные. Кристалл разбит сетью трещин двух систем, расположенных под углом в 25 градусов друг к другу.

Вдоль трещин, развитых параллельно (0001) наблюдаются полосы деформации шириной 1-3 см, по которым отмечается грануляция. Гранулы светло-зеленого с голубоватым оттенком цвета овальной формы размером 1-2 мм в поперечнике. Как и в первом образце наиболее яркая светло-зеленая окраска наблюдается в самих гранулах, остальные части кристалла приобретают зеленовато-желтую и даже белую окраску.

Попадание обломков кристаллов берилла в кварц объясняется их отрывом от субстрата (слюдита) и падением в вязкий раствор – расплав кристаллизующейся массы кварца. Подобная картина описана А.С.Таланцевым при изучении зон окаймления кварцевых ядер пегматитов. Им же отмечены случаи «протыкания» кристаллов кварца призмами берилла, свидетельствующие о том, что ... «к моменту кристаллизации дымчатого кварца индивиды берилла были уже полностью сформированы» (4).

Будины мелкогранулированного дымчатого кварца характерны для тел наиболее древнего (первого по Г.Н.Вертушкову: 1) генетического семейства кварцевых тел, прошедшего многократные этапы метаморфизма. Сложную историю метаморфизма кварца, в том числе и грануляцию, пережили и законсервированные в нем обломки кристаллов берилла.

**Топаз.** Отчетливая грануляция выявлена в короткостолбчатом кристалле топаза из пегматитовой жилы Голодная. Кристалл размером 7,5 x 7,5 см белого цвета, лишь со стороны его крепления к жиле отмечается неширокая (5-7 мм) полоска голубого цвета, вытянутая по призме. На гранях призмы (110) отчетливо видна продольная штриховка, а на стороне крепления видны ступеньки отрыва и бороздки скольжения. Длина ступенек колеблется от 5 до 15 мм, их ширина достигает 10 мм.

В кристалле интенсивно развиты полосы деформации вдоль спайности параллельно пинакоиду (001), придающие кристаллу молочно-белый цвет (рис.2). Полосы деформации прослеживаются на всю толщину кристалла. Их ширина колеблется от 1 до 5 мм расширяясь к граням свободного роста. По полосам деформации отчетливо видна неравномерная грануляция. Гранулы, как правило, округлые, реже каплевидные прозрачные размером от долей мм до 4 мм в диаметре.

Описанные процессы грануляции берилла и топаза свидетельствуют о широком проявлении этого процесса и среди самоцветов. Грануляция развивается преимущественно по наиболее ослабленным направлениям, т.е. вдоль плоскостей спайности.



Рис. 2. Гранулированный кристалл топаза (светлое – отблеск грани).

Температуру процессов грануляции предположительно можно назвать в пределах 400 – 500 С.

Как указывалось выше у второго образца берилла гранулы приобретают голубоватый оттенок, характерный цвету образующемуся при нагревании берилла до температуры 400 С [2]. Примерно на такие же параметры указывает и А.Н. Платонов [3]. По его мнению голубая окраска топаза, реликты которой отмечены в изученном образце, связана с наличием в нем R-центров, представляющих собой пару анионных вакансий с одним или двумя электронами. R-центры устойчивы до температуры 450-500 С.

### Литература

1. Вертушков Г.Н. и др. Жильный кварц восточного склона Урала. ч.П. СГИ, Свердловск, 1970.
2. Дир У.А., Хаун Р.А., Зусман Дж. Породообразующие минералы. Мир, М., 1965.
3. Платонов А.Н., Таран М.Н., Балицкий В.С. Природа окраски самоцветов. Недра, М., 1984.
4. Таланцев А.С. Камерные пегматиты Урала. Наука, М., 1998.