

В. И. ПАВЛИШИН

О СОГНУТЫХ КРИСТАЛЛАХ СЛЮД ИЗ КАМЕРНЫХ ПЕГМАТИТОВ

(Представлено академиком Н. В. Беловым 23 XI 1971)

При исследовании минералогии камерных пегматитов наше внимание привлекли необычные для этих образований согнутые кристаллы слюд. Они обнаружены в дифференцированном пегматитовом теле (обнажение № 344) с хорошо развитой зоной выщелачивания под занорышевой областью. В результате растворения и выноса кварца в зоне выщелачивания

возникли пустоты, в которых из гидротермальных растворов кристаллизовались описываемые слюды и ассоциирующие с ними альбит, сидерит, флюорит, колумбит, молибденит.

Кроме согнутости, характерным морфологическим признаком данных кристаллов является удлиненность по третьей кристаллографической оси — размер по $[001]$ в 2–5, а иногда в 15 раз больше, чем по $[003]$ или $[002]$. Форма грани $\{001\}$ приближается к правильному шестиугольнику или дитригону. Длина кристаллов по $[001]$ колеблется в пределах 2–25 мм. Огранка индивидов неодинакова и обусловлена спецификой их роста. Если рост совершался по обе стороны от грани $\{001\}$, то кристалл приобретал псевдопирамидальный габитус; если в один бок, что встречается чаще, — то псевдопирамидальный.

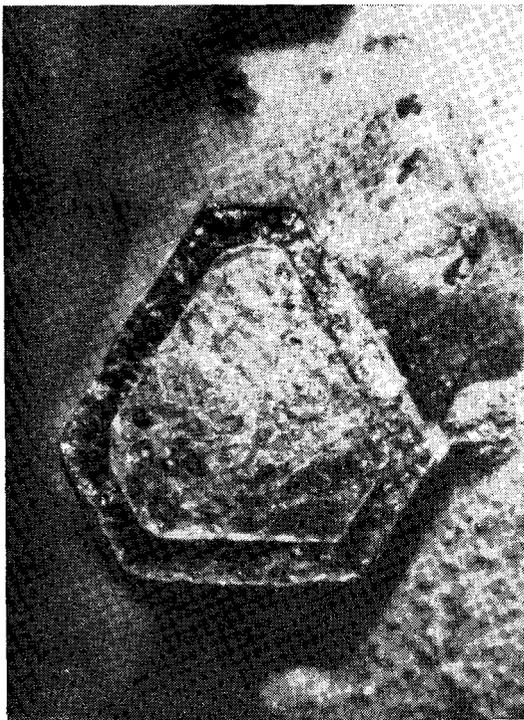


Рис. 1. Зональное строение $\{001\}$ согнутого кристалла. $10\times$

Еще одной характерной чертой описываемых согнутых кристаллов является зональное строение пинакоидальной грани. Зональность проявлена в смене темных зон на светлые при переходе от центра грани к периферии. Визуально обычно фиксируются две зоны (рис. 1), современный цвет которых не соответствует их первичной окраске (на рис. 1 видно обратное описанному соотношение интенсивностей окраски), что связано с различной степенью каолинизации кристалла, которая, в свою очередь, обусловлена неодинаковым составом зон. Оптические данные свежих (не каолинизированных) пластинок, которые встречаются в виде реликтов в каолинизированной зоне центральной части кристалла (темно-бурый цвет, $N_g = 1,598$; $2V = 30^\circ$), соответствуют цинвальдиту. Периферическая зона практически не претерпела изменений и по составу (Li_2O 0,55; K_2O 9,22%) и свойствам ($N_g = 1,593$;

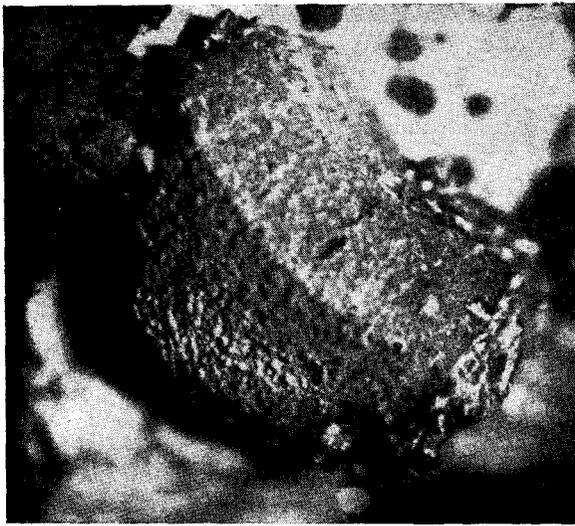


Рис. 2. Слабо согнутый кристалл слюды. 6×

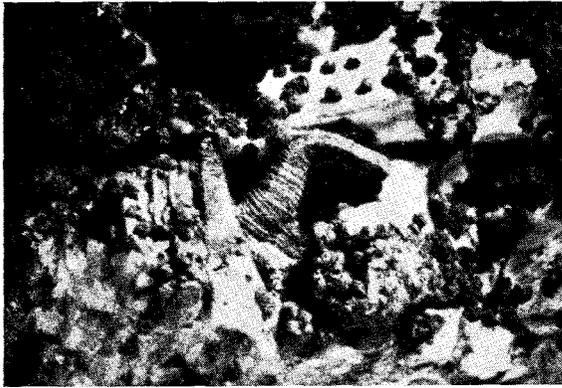


Рис. 3. Согнутый кристалл слюды в пустоте зоны выщелачивания. 1,5×

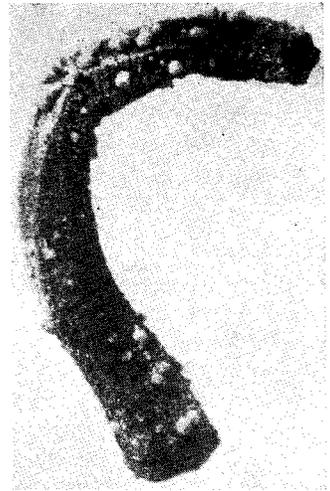


Рис. 4. Крючкоподобный кристалл слюды. Видно выделение сидерита на слюде. 3×

$2V = 43^\circ$) соответствует железистому мусковиту. Цвет его светло-желтый с зеленоватым оттенком. Циннвальдит благодаря относительно высокому содержанию железа и другим особенностям конституции значительно легче, чем мусковит, поддается гидротермальному преобразованию (гидрослюдизации) и выветриванию. В нашем случае он замещается белым каолинитом. Образованию последнего, возможно, способствовала предварительная обработка циннвальдита гидротермальными растворами. При полном замещении циннвальдита каолинитом с последующим его выносом образуются эффективные футлярообразные кристаллы мусковита.

Характер изгибания кристаллов иллюстрируется рис. 2–4. Статистически установлено, что наиболее согнутые кристаллы являются одновременно и наиболее удлиненными по $[001]$. На сильно согнутых кристаллах часто видны небольшие бороздки, которые находятся на внешней стороне согнутости, прорезая примерно вдоль $[001]$ призматические грани.

Перед изложением причины образования согнутых кристаллов слюд

следует поставить вопрос так: является ли согнутость первичной или вторичной, т. е. возникла ли она в процессе роста кристаллов или после их образования, как это имеет место при гидратации флогопитов или нагревании вермикулитов. Фактический материал (целостность внешней зоны и крепкое ее сцепление с окружающими минералами в случае соприкосновения) дает основание утверждать первичную природу согнутости. Нам представляется невозможным согнуть без разрыва вдоль [001] кристаллы слюды, которому свойственна весьма совершенная спайность по (001).

Причиной образования данных согнутых кристаллов слюды мы считаем напряжения, возникавшие в процессе роста на границе зон с различным составом и, как это будет видно ниже, разными параметрами элементарных ячеек, что дает основание трактовать их рост с позиции явления гетерометрии (¹).

Параметры элементарных ячеек зонального кристалла слюды (определены Б. Б. Звягиным электронографическим методом) характеризуются следующими величинами: 1) внутренняя цинцивальдитовая зона — $a = 5,30$; $b = 9,20$; $c = 10,3 \text{ \AA}$; $\beta = 100^\circ 50'$; 2) внешняя мусковитовая зона — $a = 5,20$; $b = 9,00$; $c = 10,0 \text{ \AA}$; $\beta = 95^\circ 50'$. Из этих данных видно, что разница одноименных параметров, особенно углов моноклинности, весьма существенна, если анализировать их с точки зрения явления гетерометрии, которое может иметь место даже при разнице параметров в десятитысячные доли ангстрема.

Наличие дефектов на грани (001), связанных с ее зональным строением, обязывало кристалл расти быстрее по [001], чем в других направлениях. В итоге это привело к образованию столбчатых кристаллов, характеризующихся следующим соотношением размеров по кристаллографическим осям: $c \gg a \approx b$. Если в процессе роста одна из зон (обычно внешняя) составляет незначительную долю кристалла, то общая плотность дефектов на грани (001) относительно невелика, образующееся напряжение тоже невелико, и в результате образуется слабо согнутый кристалл (рис. 2) с нерезко преобладающими размерами по [001] над [002]. Компенсация напряжений в таких кристаллах совершалась преимущественно за счет упругих сил, способствовавших образованию слабой изогнутости кристалла. В случае сильного взаимодействия зон кристалла, что имело место при соразмерности их объемов, возникали значительные напряжения, которые благоприятствовали преобладающему росту кристаллов вдоль [001] и интенсивному их сгибанию. В этих кристаллах ростовые напряжения были настолько велики, что для их компенсации упругих сил было недостаточно и поэтому на призматических гранях в виде бороздок возникали трещинки, которые «докомпенсировали» напряжения.

Об условиях среды минералообразования, в которой кристаллизовались согнутые кристаллы слюды, можно судить по таким данным. На основании возрастных соотношений минералов зоны выщелачивания установлено, что слюды образовались в пустотах сразу после выщелачивания кварца и сопровождающего его процесса альбитизации микроклина, но до кристаллизации сидерита (см. рис. 4). О температуре выщелачивания кварца можно судить по максимальной температуре гомогенизации первичных газово-жидких включений в альбитах, которые образовались одновременно или близкосовершенно с растворением кварца. Она равняется 365° (²), а максимальная температура гомогенизации включений в сидерите составляет 340° . рН водного раствора из включений в флюорите, который сингенетичен с сидеритом, равно $6,5 \pm 0,2$, а выщелачивание кварца совершалось растворами с рН 7,5–9,7 (²).

Институт геологических наук
Академии наук УССР
Киев

Поступило
11 XI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. А. Штернберг, Кристаллография, 7, в. 1, 114 (1962). ² В. И. Павличин, П. К. Вовк, Изв. высш. учебн. завед., сер. Геология и разведка, № 3 (1971).