

И. В. ГИНЗБУРГ

К ПРОИСХОЖДЕНИЮ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕКСТУР  
СПОДУМЕНОВЫХ И ЛЕПИДОЛИТО-СПОДУМЕНОВЫХ  
ПЕГМАТИТОВ

В типичных по своему внутреннему строению жилах сподуменовых и лепидолито-сподуменовых пегматитов наблюдается ориентировка минералов, усиливающая или затушевывающая зональность жил.

Некоторым минералам свойственно определенное пространственное положение относительно контактов жил и проявление ориентировки. Так, светло-зеленому сподумену, распространенному иногда почти по всей мощности жил или слагающему главную зону жил, присуща линейная ориентировка с погружением длинностолбчатых его кристаллов в направлении, примерно обратном падению жил. Эта совершенная линейная ориентировка сподумена (типа директивной текстуры) при обычном досчатом его габитусе сопровождается слабовыраженной плоскостной ориентировкой, падающей по погружению линейности и направленной почти поперек простирания жил. Иная ориентировка светло-зеленого сподумена отмечалась лишь в кварцевом ядре; поздний розовый сподумен участков замещения обычно не ориентирован. Мусковиту, биотиту и лепидолиту краевых зон пегматитов наиболее свойственна плоскостная ориентировка типа сланцеватости, идущая примерно вдоль контактов жил и повторяющая изменения в их залегании; линейность в расположении этих слюд не обнаружена. Лепидолит и мусковит не ориентированы в зонах, удаленных от контактов жил. Длинностолбчатые гольмквистит и турмалин в приконтактных зонах жил пегматитов имеют линейную ориентировку двух направлений, более или менее согласную с поверхностью контакта жил или располагающуюся к ней под углом, близким к прямому. В ряде участков зоны контакта эти минералы, как и турмалины удаленных от контакта участков жил, не ориентированы. В околожилных породах отмечается согласная контактам пегматитов линейная ориентировка гольмквистита, турмалина и плоскостная — биотита (а местами хаотическое их расположение).

Единичные высказывания о генезисе ориентировки минералов в сподуменовых пегматитах неоднозначны. Так, перпендикулярная к контактам жил направленность кристаллов сподумена, по В. И. Кузнецову (1953), является автотасоматической, а по Тугуту (1953) — первично-кристаллизационной. Работы, в которых рассматривается механизм ориентировки минералов в пегматитах данного типа, автору не известны.

Ниже делается попытка подойти к выявлению причин ориентировки минералов сподуменовых и лепидолито-сподуменовых пегматитов на основе данных по изучению ориентировки: 1) ксенолитов и автолитов, 2) по-

лосчатости, 3) кварца, используя для этого результаты экспериментальных работ и приемы подхода к расшифровке генезиса различно ориентированных текстур в других кристаллических горных породах.

Согласные с поверхностью контактов жил ориентированные текстуры, как хорошо видно на примере краевых зон пегматитов, морфологически разнородны. Они выражены в параллелизме минералов (биотит, мусковит, реже — лепидолит) и в цепочечном расположении их (рудные, апатит, гранат, реже — турмалин), а также в полосчатости, обусловленной разной зернистостью и разным составом чередующихся полос, в которых минералы и их скопления ориентированы вдоль границ полос. Такое же пространственное положение имеют находящиеся здесь удлинённые ксенолиты и автолиты, обладающие ориентировкой минералов и полосчатостью, совпадающей с их удлинением. Наконец, более или менее отчетливые границы характерной текстурно-парагенетической зональности пегматитов (Камерон и др., 1951; Власов, 1952) тоже до некоторой степени отражают контуры жил пегматитов. Таким образом, сходное пространственное положение имеют текстуры разного порядка (от зон до отдельных минералов), и вместе с тем текстуры, возникшие в разные периоды формирования пегматитов: сначала — ориентировка ксенолитов, автолитов и границ первичных зон, позднее — ориентировка аутометасоматического комплекса минералов и границ их распространения. Следовательно, одинаковое пространственное положение минералов и образованных их распределением границ зон, полос, автолитов (равно и ксенолитов) не может служить признаком одинакового их происхождения, но дает основание признать сохранение примерно одинакового плана деформаций в течение всего периода формирования пегматитовых жил изученных районов. Этим, по-видимому, и объясняется унаследованность поздними текстурами расположения ранних текстур.

Наблюдаемая в сподуменовых и лепидолито-сподуменовых пегматитах ориентировка минералов, согласная с их залеганием, в значительной степени является перекристаллизованной, аутометасоматической. Это подтверждают экспериментально установленная пластическая деформация биотита в твердой породе (гнейсе), перпендикулярная к направлению давления (Гинзбург, Розанов, 1951), а также определенная автором в данных пегматитах оптическая ориентировка кварца типа  $B = S$ -тектонитов (см. рисунок). Выявлено, что ориентировка кварца по строению отображает дифференциальные движения в плоскостях, согласных с поверхностью контакта, которые, как принято считать, вызываются неравномерным давлением, перпендикулярным к поверхности контакта. Таким образом, имеются все основания полагать, что ориентировка не только биотита, но и мусковита и лепидолита, а также кварца и других каркасных минералов, в частности плагиоклаза (особенно в краевых зонах пегматитов, их эндо- и экзоконтактов) на завершающих этапах формирования пегматитов является результатом пластических деформаций в твердом состоянии, происходящих в плоскости, согласной с контактом, под перпендикулярным к нему давлением.

Обращаясь к деталям ориентировки минералов, секущей к залеганию поверхностей контактов пегматитовых жил, отметим, что удлинённые кристаллы и ранние (турмалина, сподумена, изредка микроклина) и поздних (серого кварца, гольмквистита, турмалина) минералов, находящиеся у контакта жил, располагаются под углом, близким к прямой. В мощных жилах на некотором расстоянии от контакта сподумен несколько отклоняется от такой ориентировки, располагаясь в среднем под углом  $70^\circ$  к усредненной поверхности контакта жил и текстурно-парагене-

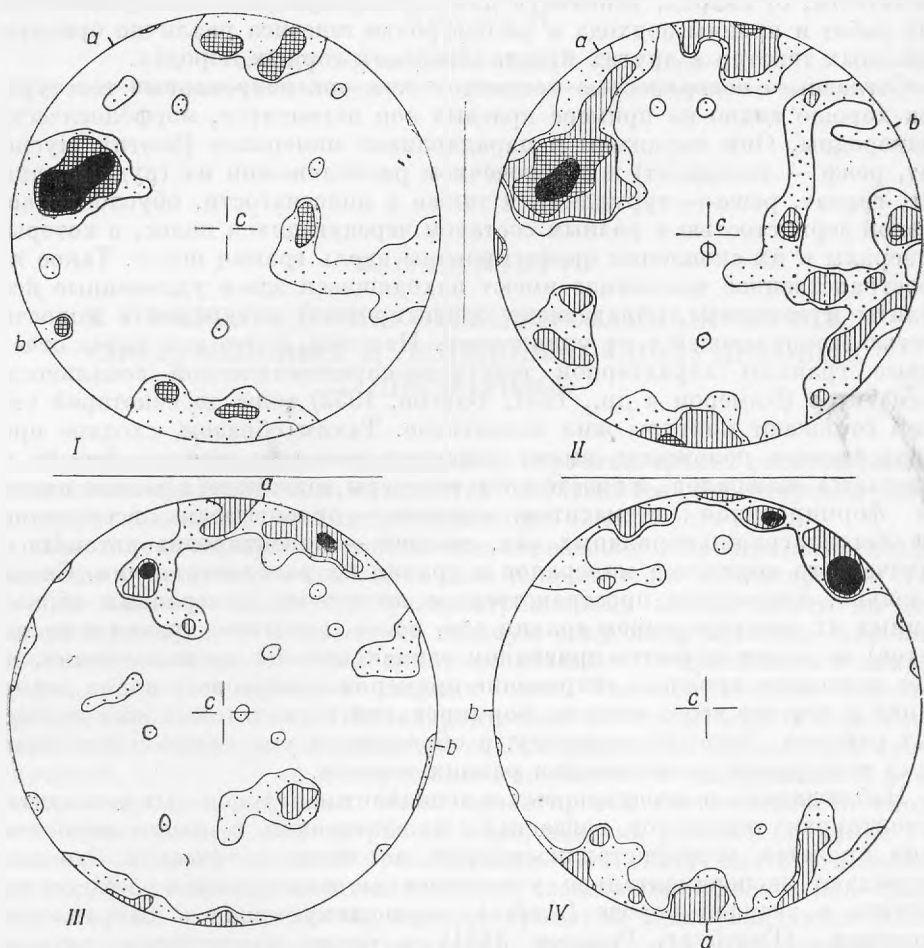


Рис. 1. Оптическая ориентировка мелкозернистого равномерно угасающего кварца  $\chi$  — III — из эндоконтактов сподуменовых пегматитов (I — между конусовидным турмалином 50 измерений,  $> 5 > 3 > 1 <$ ; II — то же, 100 измерений,  $> 7 > 5 > 3 > 1 <$ ; III — между биотитом и мусковитом, 50 измерений,  $4 > 3 > 1 <$ ; IV — из экзоконтактов вмещающих пород (между гольмквиститом и роговой обманкой). Шлифы вырезаны параллельно поверхности контакта, т. е. по слащеватости слюд или поперек кристаллов турмалина (данные измерений нанесены на верхнюю полусферу сетки Шмидта)

тических зон. У турмалина, берилла и гольмквистита ориентировка их по форме в условиях так называемого свободного роста как бы затухает ввиду присущего им совпадения осей индикатрисы с кристаллографической формой (прямое погасание). У сподумена, оптическая ориентировка которого в одной из плоскостей не совпадает с кристаллографической ориентировкой (косое погасание в  $25^\circ$ ), отчетливо выражена ориентировка по форме. У его кристаллов, направленных под углом в  $65^\circ$  к поверхности жил, ось Ng бывает нормальна к ней. Ориентировка минерала по форме выражена также в упоминавшейся ранее плоскостной его ориентировке<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> В связи с совпадением ориентировки по форме и строению у одних и тех же минералов (слюда, турмалин, берилл) и совпадением длинных осей индикатрисы у столбчатых

Ориентировка минералов по форме, как известно, происходит при движении струй магмы (лавы) или растворов, а также в обстановке постоянного давления при перекристаллизации в твердом состоянии. Допуская первично-кристаллизационную ориентировку «почти перпендикулярного» контактам сподумена и других минералов, приходится принять существование различных планов деформации при кристаллизации пегматита и при его перекристаллизации. Допуская вторичную — аутометасоматическую ориентировку сподумена и других минералов, приходится искать источник лития, пути переноса и причины локализации его именно в пегматитах. Говорить о том или ином генезисе ориентировки сподумена и других минералов, «почти перпендикулярных» к контакту жил (Никитин, 1959), из-за недостатка данных пока преждевременно. Однако по аналогии с другими горными породами можно в первом приближении рассмотреть динамические предпосылки образования подобной ориентировки. Зная условия образования согласной контактам жил ориентировки минералов и считая, что план деформаций не менялся, по аналогии с данными для других пород (Е. А. Кузнецов, 1953; Судовиков, 1954; Лукин, Кушнарев, 1955 и др.) принимаем, что ориентировка по форме сподумена и других минералов, близкая к нормальной по отношению к поверхности контакта, произошла при постоянном давлении, направленном перпендикулярно к поверхности жил (в сторону жил или в сторону вмещающих пород)<sup>1</sup>.

При переменном давлении того же плана происходили дифференциальные подвижки в перпендикулярных плоскостях, вызывающие согласную контакту ориентировку минералов по строению (см. таблицу).

Итак, согласная или перпендикулярная к контактам ориентировка минералов могла возникнуть как в процессе кристаллизации расплава, так и в процессе кристаллообластеза. Для образования той или иной ориентировки минералов ведущую роль играет характер давления (постоянное оно или переменное). По соотношению разноориентированных минералов и по типам текстур, создаваемых этой ориентировкой, представляется возможным судить о последовательности образования некоторых минералов. Например, в изученных пегматитах турмалин с поперечной трещиноватостью, залеченной кварцем, образовался раньше светлого кварца с тектонитовой ориентировкой; темный, перпендикулярный к контакту, кварц выделился позже тектонически ориентированного кварца; удлиненный вдоль контакта гольмквистит (турмалин) — то позже, то раньше, то одновременно с перпендикулярным к контакту тем же минералом; перпендикулярный к контакту сподумен появился раньше согласных контакту слюд и т. п.

Считая приведенные данные об условиях ориентировки минералов в пегматитах далеко не исчерпывающими и сугубо предварительными, автор имел целью показать сложность в соотношениях одинаково ориентированных минералов разного генезиса и разно ориентированных минералов одного генезиса и тем самым привлечь внимание минералогов к изучению особенностей ориентировки минералов в пегматитах, познание которой может способствовать уточнению обстановки минералообразования.

сподумена и турмалина, возникает вопрос: не обязана ли различная параллельная и перпендикулярная к контакту ориентировка минералов до некоторой степени их внутреннему строению, силе кристаллизационного роста и роли реакций в поверхностной пленке?

<sup>1</sup> Принято считать (А. И. Гинабург, 1952, и др.), что выдержанная ориентировка сподумена, «перпендикулярная» к контактам жил, свидетельствует о формировании содержащих его жил в «тектонически подвижной» среде. Приведенные данные свидетельствуют о тектонически неподвижных условиях образования сподумена в жилах.

Сводная таблица вероятного генезиса ориентированных текстур пегматитов

Особенности давления	Давление статическое, постоянное, не вызывающее движения		Давление переменное, вызывающее в жидкой среде движение, а в твердой—дифференциальные подвижки в перпендикулярном направлении	
Особенности ориентировки минералов	Минералы ориентированы в направлении давления — перпендикулярно к контактам жил		Минералы и шпильки ориентированы перпендикулярно к давлению вдоль контакта жил	
	Первичная ориентировка из расплава	Вторичная ориентировка в твердой породе	Прототектонитовая ориентировка	Тектонитовая ориентировка в твердой породе
Экзоконтакт	Отсутствует	Гольмквистит, турмалин	Прожилки эндоконтактовых пород; оторочки турмалина, биотита гольмквистита	Биотит, гольмквистит, обыкновенная роговая обманка, кварц, плагиоклаз
Эндоконтакт	Турмалин (?)	Турмалин, берилл (мусковит, микроклин)	Ксенолиты, автолиты и оторочки плагиоклазита	Биотит, мусковит, плагиоклаз, кварц, скопления граната, апатита, турмалина, магнетита, пирротин, халькопирит, танталит, колумбит
	Графические структуры кварца и микроклина			
Главная блоковая зона пегматита	Сподумен (микроклин, кварц)	Сподумен, микроклин, кварц, альбит, гнезда и зоны полихромного турмалина, берилла, лепидолита и др.	Отсутствует	Сподумен, микроклин, кварц, альбит, мусковит, лепидолит
Центральное ядро	Отсутствует	Зоны и гнезда кварца, полихромного турмалина, берилла, лепидолита, сахаровидного и пластинчатого альбита и др.	Кварц, микроклин, сподумен	Гнезда и зоны: альбита, микроклина, мусковита, кварца и лепидолита и др.

В гнездах и зонах минералы не ориентированы, сами гнезда и зоны ориентированы.

## ЛИТЕРАТУРА

- В л а с о в К. А. Текстурно-парагенетическая классификация гранитных пегматитов. Изв. АН СССР, серия геол., № 2, 1952.
- Г и н з б у р г А. И. О некоторых группах гранитных пегматитов, образовавшихся в различных геологических условиях. Разведка недр, № 2, 1952.
- Г и н з б у р г И. В. и Р о з а н о в Ю. А. Поведение минералов гранитного рьяла под влиянием высоких давлений. Изв. АН СССР, серия геол., № 5, 1951.
- К а м е р о н Е. Н., Д ж е а н с Р. Г., М а к - Н е й р А. Г., Ш е й д ж Л. Р. Внутреннее строение гранитных пегматитов. ИЛ, 1951.
- К а з н е ц о в В. И. О месте сподумена при формировании гранитных пегматитов. Минералогич. сб., № 7, Львов, 1953.
- К у з н е ц о в Е. А. К вопросу о петротектонике щелочных пород восточного склона Урала. Труды ГИН, 147, серия петрограф., № 43, 1953.
- Л у к и н Л. И., К у ш н а р е в И. П. О роли замещения в образовании некоторых кварцевых жил. В кн.: «Вопросы геологии Азии», II. Изд-во АН СССР, 1955.
- Н и к и т и н В. Д. Современное состояние учения о процессах и условиях формирования пегматитов. Зап. Ленингр. горн. ин-та, т. 40, 1959.
- С у д о в и к о в Н. Г. Тектоника, метаморфизм, мигматизация и гранитизация пород Ладожской формации. Труды Лабор. геол. докембрия, № 4, 1954.
- Т у г у т С. Гидродинамическая теория образования пегматитовых жил. Булл. Польск. Акад. наук, отдел 3, 1, № 5, 1953.