

ПЕТРОГРАФИЯ

Л. А. Варданянц

Блок-кристаллические типы структур горных пород
и их значение в петрогенезе

Некоторые горные породы обладают структурами, характеризующимися закономерно ориентированным расположением большинства кристаллов главного минерального компонента. Наиболее четким примером таких пород могут служить роговообманковые, слюдяные, хлоритовые и т. п. кристаллические сланцы.

У роговообманковых кристаллических сланцев кристаллы главного их компонента—роговой обманки—расположены так, что третья кристаллографическая ось подавляющего большинства индивидов расположена параллельно одному и тому же направлению. Это имеет своим следствием возникновение волокнистости, так как кристаллы вытянуты вдоль третьей кристаллографической оси, и обладают совершенной спайностью по призме, параллельной этой же оси.

В слюдяных, хлоритовых и т. п. кристаллических сланцах кристаллы главного компонента расположены в подавляющем большинстве так, что нормаль к плоскости совершенной спайности по третьему пинакoidу, почти перпендикулярному к третьей кристаллографической оси, ориентирована одинаково, т. е. параллельно одному направлению.

В связи с такой ориентировкой отдельных индивидов, структура подобного рода кристаллических сланцев характеризуется наличием вектора, общего почти для всех индивидов главного компонента. В роговообманковых кристаллических сланцах таким общим и однозначным вектором индивидов служит их третья кристаллографическая ось, а в слюдяных, хлоритовых и т. п. сланцах—нормаль к третьему пинакoidу, почти совпадающая с третьей кристаллографической осью.

Как у роговой обманки, так и у слюд, хлоритов и т. п. минералов перпендикулярно к такому общему вектору кристаллов расположена ось симметрии. В силу этого в роговообманковых, слюдяных, хлоритовых и т. п. кристаллических сланцах общий вектор кристаллов главного компонента перпендикулярен к оси симметрии почти всех отдельных индивидов. Тем самым плоскость, перпендикулярная к общему вектору, становится геометрическим местом осей

третьей кристаллографической оси. В теории индексы таких двойниковых осей могут быть совершенно различными, но на практике оси чаще всего совпадают с нормалью к первому пинакоиду, или, что то же самое, двойниковой осью служит чаще всего сама третья кристаллографическая ось.

Применяя этот же путь рассуждений к слюдяным, хлоритовым и т. п. кристаллическим сланцам, можно установить, что и их можно считать гигантскими двойниковыми блок-кристаллами с неограниченно большим числом двойниковых осей, лежащих в одной и той же плоскости, которая здесь совпадает с плоскостью сланцеватости породы. И в этом случае индексы двойниковых осей могут быть, в теории, совершенно различными, на практике же чаще всего наблюдаются, повидимому, такие случаи, когда оси эти совпадают с нормалью к граням типа (110) и (130), определяющим слюдяной двойниковый закон.

Блок-двойниковый характер структур роговообманковых, слюдяных, хлоритовых и т. п. кристаллических сланцев позволяет сделать вывод, что многоиндивидуальная система таких пород должна характеризоваться очень низким значением потенциальной энергии системы, так как образование двойников, как это было установлено нами еще ранее [1, 2], представляет особую стадию становления кристаллического состояния и поэтому в нормальных условиях должно сопровождаться понижением потенциальной энергии всей системы. Говоря иначе, нужно признать, что такого рода горные породы характеризуются очень низким (или даже наиболее низким) значением потенциальной энергии.

Близкую к этому картину мы имеем также и в гнейсах, но у них уже нет столь совершенной, по однообразию расположения, ориентировки главных компонентов. Поэтому в гнейсах значение потенциальной энергии должно быть, повидимому, несколько более высоким, чем в роговообманковых, слюдяных, хлоритовых и т. п. сланцах.

Далее, более или менее однообразной ориентировкой кристаллов главного компонента обладает основная масса изверженных порфировых пород при наличии в ней трахитовой, трахитоидной и т. п. структур. К таким породам в большей или меньшей степени приложимы выведенные выше закономерности, так как у лейст и микролитов полевых шпатов их удлинение совпадает с первой кристаллографической осью, перпендикулярно к которой у всех полевых шпатов расположена ось симметрии (у моноклинных разностей это — обычная ось симметрии, а у триклинных, неизменно двойникованных, — двойниковая ось их альбитового или периклинового двойников). Поэтому в породах с трахитовой, трахитоидной и т. п. структурами основной массы перпендикулярно к направлению струйчатости лежит неограниченно большое число двойниковых осей, связываю-

щих друг с другом те или иные два индивида из числа струйчато расположенных лейст и микролитов.

Приведенные выше примеры показывают, что очень многие горные породы обладают такими структурами, которые позволяют рассматривать каждую из таких пород, независимо от занимаемого ею объема, как один единый гигантский блок-двойниковый кристалл.

Аналогичное этому явление установлено нами [2] и в диабазах, где довольно большое число полисинтетически двойникованных кристаллов плагиоклаза образуют один единый блок-кристалл.

В противоположность этому, такие породы, как граниты или аркозовые песчаники, не обладающие ориентированным расположением компонентов, характеризуются тем, что в них не только у смежных, но даже и у разобщенных кристаллов в подавляющем большинстве случаев не имеется общих векторов (т. е. одноименных векторов, расположенных параллельно друг другу). В связи с этим подобные породы уже не принадлежат к категории блок-кристаллов, так как в них нельзя вывести большинство индивидов из одного единственного, условно неподвижного, посредством его поворота на тот или иной угол вокруг какого-то общего вектора. Поэтому нужно полагать, что такого рода породы должны характеризоваться гораздо более высоким значением потенциальной энергии кристаллической системы, чем в выше рассмотренных примерах.

Показателем относительно очень высокого значения потенциальной энергии таких пород, как граниты, аркозовые песчаники и т. п., может служить также и то, что их структуры чрезвычайно неустойчивы и очень легко сменяются структурами ориентированными. Общеизвестно, с какой легкостью эти породы в зонах дислокаций и смятия теряют все признаки своей, в широком смысле слова, гипидиоморфно- или аллотрио-морфнозернистой структуры.

Такая структурно-энергетическая характеристика вполне понятна в аркозовом песчанике, в котором, как в породе обломочно-осадочной, вообще нельзя было бы рассчитывать на низкое значение потенциальной энергии, так как осаждение обломков минералов происходит безо всякого соблюдения закономерности в их взаимной ориентировке. Для гранита же такая характеристика приводит, как будто бы, к парадоксу.

Если образование гранита связано в основном с кристаллизацией расплава, т. е. с таким процессом, который характеризуется отдачей энергии (а следовательно, и понижением потенциальной энергии системы), то более естественной была бы для него структура с более или менее ориентированным расположением компонентов породы, способствующим понижению потенциальной энергии, как, например в гранитах с первичной гнейсоподобной структурой. Типичная же гранитовая структура более вероятна, как будто бы, в тех случаях, когда образование породы происходит в условиях не отдачи, но привноса энергии, как это имеет место, например, в кон-

тактово-метасоматических породах, обладающих типичной роговиковой (в общем смысле, гранитовой) структурой.

В связи с этим можно допускать, что в процессе образования гранита существенную роль играла перекристаллизация вещества в твердом состоянии под влиянием газовых и жидких растворов и привнесенной ими энергии. До сих пор при попытках решить проблему происхождения гранитов не принимали во внимание особенности их структуры, между тем как они могут иметь здесь существенное значение.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступило 4 III 1953

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Варданянц Л. А. Триадная теория двойниковых образований минералов. Издание Академии наук Армянской ССР, 1950, Ереван.
2. Варданянц Л. А. Комплексные двойники плагиоклаза. Издание Академии наук Армянской ССР, 1952. Ереван.
3. Варданянц Л. А. Теория поворотов кристалла в двойниках. Известия АН Армянской ССР (серия ФМЕТ наук), т. V, № 4. 1952, Ереван.

Լ. Ա. Վարդանյանց

ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ԲԼՈԿ-ԲՅՈՒՐԵՂԱՅԻՆ ՏԻՊԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊԵՏՐՈԳԵՆԵԶՈՒՄ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հոգիւմով քննարկում են լեռնային ապարների բլոկ-բյուրեղային ստրուկտուրաների մի քանի տիպեր և պարզվում է նրանց հնարավոր նշանակությունը՝ գրանիտաձև ստրուկտուրաների առաջացումը հանկանալու համար, բլոկ-բյուրեղային ստրուկտուրաները, ինչպես, օրինակ, բյուրեղային թերթաքարերում, բնորոշվում են նրանով, որ գլխավոր բաղադրիչ միներալի անհատներն ունեն մեծ մասամբ կրկնակային փոխգտառվորություն:

Այդ կապակցությամբ, նշված տիպերի ստրուկտուրաների պատենցիալ էներգիան, ի հակադրություն գրանիտաձև ստրուկտուրաների, պետք է ունենա միևնույն արժեք: Այս հանգամանքը իրավունք է տալիս եզրակացնել, որ գրանիտաձև ստրուկտուրաների գոյացման պրոցեսում էական դեր է խաղում նյութի վերաբյուրեղացումը նրա կարծր վիճակում: