

В. И. ПАВЛИШИН

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКАЯ ТРАКТОВКА МЕТАСОМАТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ СЛЮД В ГРАНИТНЫХ ПЕГМАТИТАХ

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

Неоднократно повторявшийся в литературе тезис о метасоматическом способе образования слюд в гранитных пегматитах (¹, ²) и др.) признан большинством исследователей и, по нашему мнению, соответствует действительности. Вместе с тем, известно, что метасоматический путь возникновения слюд не единственный. В определенных условиях кристаллизации лампрофиров и других изверженных пород биотиты образуются непосредственно из расплава. Возможность образования слюд из расплава доведена также экспериментальными исследованиями (³). Гранитные пегматиты в этом смысле представляют собой специфические образования, поскольку в них не реализуется принципиально возможная кристаллизация слюд из расплава.

Этому явлению предлагается объяснение, основу которого составляют кристаллохимические представления Н. В. Белова о кристаллизации магмы. В одной из последних работ Н. В. Белов и др. (⁴) указывают, что во всех силикатных процессах основной передвигающейся единицей является молекула SiO_2 , а не, как это принято, тетраэдр $[\text{SiO}_4]^{4-}$. Из их данных следует, что в процессе кристаллизации расплава кремнезем переходит из

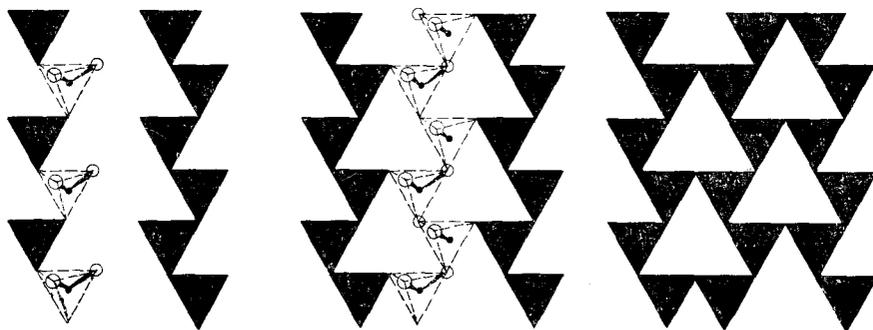


Рис. 1. Механизм образования слюдяной сетки путем силификации пироксеновых цепочек по Н. В. Белову (⁴)

жидкой фазы в кристаллическую в виде активной уголковой молекулы SiO_2 , которая приликает к зарождающему или растущему кристаллу (силицирует его) и преобразуется в основную архитектурную единицу силикатов — тетраэдр $[\text{SiO}_4]^{4-}$.

В свете этого представления рассмотрим затронутый вопрос на примере кристаллизации камерных пегматитов. Последние выбраны не случайно. В них магматическая стадия кристаллизации минералов доказана наиболее достоверно. Заметим еще, что в камерных пегматитах благодаря наличию свободного объема часть слюд в гидротермальную стадию выкристаллизовывалась в условиях свободного роста.

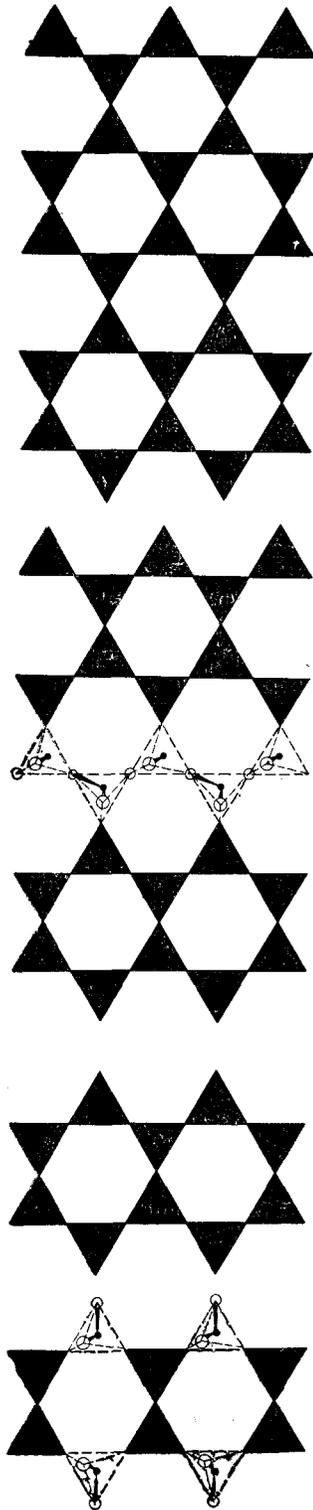
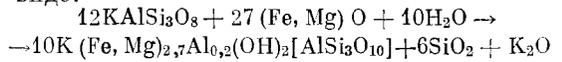


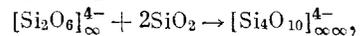
Рис. 2. Механизм образования слюдяной сетки путем силификации амфиболовых лент

В магматическую стадию формирования камерных пегматитов образуются кварц и полевые шпаты в виде закономерных сросшихся графических прорастаний. Наличие в них первичных стекловатых включений⁽⁵⁾ свидетельствует о магматической природе внешних зон данных пегматитов. Эти кварц-полевошпатовые и более поздние породы содержат первые выделения слюд (обычно высокожелезистые биотиты), которые, однако, не сингенетичны с кварцем и полевыми шпатами. По пересечению лейстами слюды кварц-полевошпатового агрегата, наличие в них на контакте с полевым шпатом мирмекистов (см. ниже) и переполненности газовыми включениями можно утверждать метасоматический способ ее образования в постмагматическую стадию. Один из вариантов реакции замещения можно записать в следующем виде:

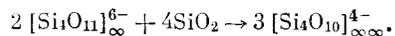


В этом процессе выделенное SiO_2 часто не выносится, особенно в конце реакции, и фиксируется в виде мирмекистовых вростков в лейстах биотита. Более поздние генерации слюд продолжают расти метасоматически или свободно в запорышках.

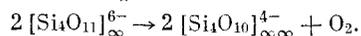
Данный пример подтверждает мысль о специфичности условий в гранитных пегматитах, отрицательно сказывающихся на кристаллизации слюд из расплава. В свете идеи силификации в геокристаллохимии силикатов⁽⁴⁾ образование в расплаве сложной структуры возможно по схеме



т. е. путем силификации метацепочки. Образование последней совершается силификацией изолированных ортогрупп $[\text{SiO}_4]^{4-}$. Общая схема этих превращений показана на рис. 1. По этой схеме, вероятно, реализуется кристаллизация слюд в изверженных породах основного и кислого рядов. Теоретически можно предположить еще один путь образования слюд — через силификацию амфиболовых лент:

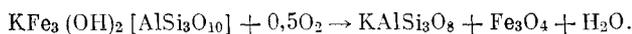


Образованию лент, по схеме Н. В. Белова, предшествует силификация диортогрупп, что изображено на рис. 2. Кроме того, можно предположить образование слюд за счет конденсации амфиболовых лент:

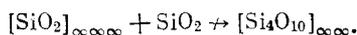


Выделившийся кислород будет способствовать образованию Fe_3O_4 . В такой сл-

туации, по экспериментальным данным (⁵, ⁶), железистые слюды неустойчивы:



В связи с этим последняя схема образования слюд в пегматитах маловероятна. Более реальными кажутся первая и вторая (см. рис. 1 и 2). Однако, как показывают природные наблюдения, и они не реализуются в гранитных пегматитах. По всей вероятности, это связано со спецификой состава пегматитовой магмы, отразившегося на ее кристаллохимическом состоянии. Если мы имеем в природе ситуацию, как, например, в камерных пегматитах, когда пегматитовые тела окружены материнскими гранитами, которые заведомо являются более высокотемпературными образованиями и в процессе своей кристаллизации «поглотили» необходимые для образования слюдяных структур предшественники $[Si_2O_6]^{4-}$ и $[Si_4O_{11}]^{5-}$, то формирующийся пегматит получает в наследство расплав, который резко обеднен этими группировками и состоит преимущественно из алюмосиликатного каркаса (вязи). Такой трехмерный каркас теоретически не сдиффундируется до двумерной слюдяной сетки:



Отсюда ясно, что раз реакция каркас \rightarrow слюдяная сетка в расплаве не разрешается, то слюдообразующие компоненты вынужденно отторгаются из магматической стадии становления пегматитов. По этой причине процесс образования слюд наступает лишь в постмагматический период, когда, при наличии большого процента занятости пегматита твердым веществом, они вынуждены расти метасоматически или кристаллизоваться на стенках пустот в условиях свободного роста.

Институт геологических наук
Академии наук УССР
Киев

Поступило
21 XI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. П. Боровиков, В сборн. Слюда и пьезооптическое сырье, в. 1, 1964.
² В. Д. Никитин, В кн. Генезис эндогенных рудных месторождений, М., 1968.
³ М. С. Лейзерзон, Синтетическая слюда, М.—Л., 1962. ⁴ Н. В. Белов, Е. Н. Белова и др., Вестн. Московск. ун-в., Геология, № 4, 8 (1970). ⁵ И. Т. Бакуменко, Закономерные кварц-полевошпатовые сростания в пегматитах и их генезис, «Наука», 1966. ⁶ И. А. Островский, ДАН, 108, № 6 (1956). ⁷ Г. П. Эйгстер, В сборн. Физико-химические проблемы формирования горных пород и руд, 1, Изд. АН СССР, 1961.