

К ОНТОГЕНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ МЕТАСОМАТОЗА

Попов В.А. (popov@mineralogy.ru)

Ильменское отделение. Институт минералогии УрО РАН

ON THE ONTOGENIC THEORY OF METASOMATISM

Popov V.A. (popov@mineralogy.ru)

Ilmeny branch. Institute of Mineralogy, Ural branch of RAS

В середине XIX века К.Ф. Науманн применил термин «метасоматоз» к явлению образования псевдоморфоз. «Метасома» на русский язык переводится как «после тела» или, точнее, «тело после тела». В генетической минералогии метасоматоз рассматривается как явление образования минеральных тел способом замещения других минеральных (твердых) тел. При метаморфизме горных пород и при распаде твердых растворов также происходит замещение одних минералов другими.

Кристаллизация в свободном от твердых тел пространстве (полостях, щелях, крупных порах, дне бассейна, кристаллизаторе, жидком геле и т.д.) имеет отличия от метасоматической кристаллизации в морфологических признаках минеральных тел. В природе часто явления роста и растворения (образование пор, полостей, гидротермокарст) чередуются во времени и пространстве. Рост минералов в порах и полостях не относится к метасоматическому (Коржинский, 1955).

В общем случае, «метасоматические» природные тела являются комбинаторными по способам кристаллизации – метасоматическому и заполнению пор. Такая же ситуация просматривается в экспериментах, где замещаемый порошок горной породы имеет начальную пористость около 30 %, а конечную – до 70 % (Зарайский, 1998). Такое минералообразование нельзя отнести к классическому метасоматическому, для которого существует правило постоянства минерального объема. По классическому варианту, метасоматоз происходит в процессе одновременного роста метакристаллов (новых минералов) и растворения предшествующих (старых) минералов. Более того, именно прирастание метакристалла ведет к растворению эдукта (предшествующего твердого тела) за счет утонения пленки раствора в «забойной зоне» и местного увеличения давления в растворе. Как только перестает расти метакристалл, перестает растворяться эдукт. В экспериментах (в автоклавах и в открытых кристаллизаторах) этот вариант замещения практически не достигался, рост и растворение минералов происходили не в тончайших пленках, а в крупных порах и в свободном от твердых тел пространстве.

Нужна ли новая онтогеническая теория метасоматоза или достаточно разработанная физико-химическая теория? Для начала зададимся целью создания теории метасоматоза. Метасоматоз как природное явление

формирует минеральные тела разной сложности. Исследователь желает знать устройство этих тел для прогноза их качеств, которые могут быть использованы в практике. Ясно, что прогноз в минеральных телах должен иметь пространственные координаты. Современная теория метасоматоза нацелена на выяснение физико-химических условий (режимов) кристаллизации без использования пространственных координат. Следовательно, она недостаточна для прогнозирования.

Существующая теория метасоматоза логична и внутренне не противоречива, но создана для виртуальных систем, поскольку построена на правиле фаз, дифференциальной подвижности виртуальных компонентов, использует представления о химических потенциалах виртуальных компонентов. Д.П. Григорьевым (1998) при рассмотрении законов анатомии кристаллов было подчеркнуто, что минералы не могут называться фазами подобно газам и жидкостям. Фаза, по определению, является однородной субстанцией, а в минеральном индивиде иногда встречается до 4 минеральных видов. Дифференциальная подвижность компонентов для систем с минералами – фикция, выведенная из представлений о растворимости компонентов. Компоненты не имеют свойства растворимости. Свойством растворимости обладают газы, жидкости и твердые вещества. Для примера возьмем два соседствующих минерала в коре выветривания – сфалерит ZnS и ганит $ZnAl_2O_4$. Сфалерит хорошо растворяется и цинк переходит в раствор, а ганит имеет низкую растворимость, поэтому «ганитовый» цинк практически неподвижен. Из этого примера ясно видно, что в минеральной системе не свойства компонента определяют его «подвижность», а свойство растворимости минералов распоряжается движением компонентов.

Если говорить о росте кристаллов, то необходимо задействовать представления о пересыщении в среде строительными частицами данного минерала. Судя по анатомическим картинам кристаллов разных минералов, строительные частицы в природных средах весьма разнообразны по элементному и изотопному составам, по геометрии, по энергиям связи и т. д. Разные строительные частицы могут встраиваться в грани разных простых форм, создавая элементную и изотопную секториальность кристаллов минералов.

Имеет ли существующая теория метасоматоза и метасоматической зональности отношение к собственно метасоматозу как явлению? Здесь надо обратиться к началу разработки теории и к заключительным аккордам ее создания. В 1934 году Д.С. Коржинский, наблюдая зональные флогопитовые жилы в Слюдянке, задался целью объяснить зональность с точки зрения дифференциальной подвижности компонентов. Эту идею он блестяще разработал. Однако эти же флогопитовые жилы наблюдали А.Е. Ферсман, П.П. Пилипенко, С.С. Смирнов и пришли к выводу, что жилы являются телами заполнения полостей! Следовательно, созданная теория может «объяснить» любую зональность или неоднородность. Методика исследования метасоматитов такова, что не требует полевого или другого

различия по жестким правилам неоднородных объектов на метасоматические и заполнения свободного пространства. В этом можно убедиться по обобщающей книге «Метасоматизм и метасоматические породы» (1998), где на обложку вынесен цветной рисунок тетюхинского (дальнегорского) скарна, образовавшегося при заполнении полости. В книге авторы не попытались сформулировать различие в строении зональных метасоматических агрегатов и зональных (полосчатых, неоднородных) агрегатов заполнения свободного от твердых тел пространства. Отвечая на заданный вопрос, можно сказать, что теория индифферентна к происхождению неоднородности объекта.

Судя по имеющимся данным о сложном комбинаторном онтогенезе природных минеральных тел, теория должна быть онтогенической в основе, т.е. содержать пространственно-временную компоненту. Минеральные системы интересно и полезно рассматривать с точки зрения многокрасочного минерального мира, минералы «рассказывают», что они образуются и «живут» в изменяющихся физико-химических условиях. В противоположность этому, физико-химическое рассмотрение вынуждено подчиниться представлениям о равновесии между разновременными образовавшимися частями сложного минерального тела, существенно «упростить» систему ради получения правдоподобных параметров, которые фактически не используются в практике. В процессе «упрощения» полиминеральных систем теряется информация о золоте в березитах, о касситерите в грейзенах, о рутиле в сланцах и т.д. Необходимо приступить к исследованиям по созданию другой теории метасоматоза.