

быть уточнено или данными опробования, или детальной камеральной обработкой минералогического материала.

После составления минералогических штрих-диаграмм, путем соответствующего пересчета на элементы, желательнее составление геохимических штрих-диаграмм, которые могут помочь в расшифровке закономерностей миграции химических элементов. Геохимические штрих-диаграммы строятся по тому же принципу, что и минералогические (рис. 1).

Выше были разобраны штрих-диаграммы в применении к крутопадающим жилам; для пологопадающих жил диаграммы по отношению к зарисовке должны быть повернуты на 90° .

Для характеристики контактов минеральных агрегатов, текстур руд, взаимоотношения отдельных минералов и их формы производятся еще более детальные зарисовки в натуральную величину, либо в соответствующем масштабе, в зависимости от величины выделений. Такие участки необходимо отметить на зарисовке штрих-диаграмм.

Кроме того, на зарисовке штрих-диаграмм должны быть отмечены места взятия проб, образцов и шлифов. Не имеет никакого смысла, не производя специальных исследований, предугадывать все те варианты штрих-диаграмм, которые могут быть составлены в тех или иных конкретных условиях.

Задачи исследования и характер условий, при которых оно производится, определяют выбор степени детальности штрих-диаграмм и, следовательно, ее точность. Общий вид штрих-диаграмм и характер их применения для конкретных пегматитовых тел всецело зависят от сообразительности и опыта изучающего.

Сопоставление целой серии минералогических (геохимических) концентрационных штрих-диаграмм, составленных для различных разрезов рудных тел, в ряде случаев позволит выяснить условия концентрации интересующих минералов (элементов), т. е. выявить зависимость концентрации от морфологии и внутренних структурных особенностей сложных пегматитов.

Можно надеяться, что составление описанных штрих-диаграмм увеличит не только научную ценность минералого-геохимических исследований, но и даст возможность (в случае привлечения данных опробования) использовать минералого-геохимическую графику в качестве одного из надежных критериев при оценке оруденения и подсчете запасов.

И. А. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ

ДИФФУЗИОННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В МИНДАЛИНАХ ДИАБАЗОВ

Среди горных пород Северного Урала (материалы коллекции В. А. Теряева) мною изучены пузыристые диабазы, в миндалинах которых обнаружены интересные сферолитовые образования. Структура диабазов порфиристая, в основной массе близкая к интерсертальной. Вкрапленники плагиоклазов (около № 30) почти полностью превращены в сосюрит или окварцованы. Микролиты плагиоклаза, примерно того же номера, как и вкрапленники, и также сосюритизированные, находятся в черной массе

зерен магнетита и стекла. Много миндалин с диаметром до 5 мм, выполненных главным образом кварцем с облачным погасанием. По кварцу иногда насыпаны мелкие зерна эпидота (0,14 мм) и как бы врезаны в него листочки зеленого хлорита. В некоторых миндалинах видны скопления хлорита.

В миндалины кварца вдаются сферолитовидные образования диаметром до 1 мм в разрезе, состоящие из концентрических колец. По различному составу колец эти сферолиты можно разделить на пять разновидностей.

1. Сферолиты состоят из колец магнетита, частью превращенного в лимонит¹, и кварца. В центре находится ядро из магнетита диаметром около 0,3 мм, сильно зубчатое по периферии. Зубцы состоят из магнетита и очень мелких прозрачных зерен (титанит?). Затем идут кольца: кварца шириной 0,05 мм, лимонита — 0,01 мм, кварца — 0,01 мм, магнетита — 0,2 мм, превращенного с внутренней части или полностью в лимонит, с радиальной трещиной, заполненной кварцем (рис. 1). Вокруг него в кварце миндалина идет смятое тонкое кольцо из мелких зерен магнетита и лейкоксена и мелких (менее микропа) прозрачных зерен с преломлением, значительно большим, чем у кварца. Ряд таких же зерен идет вдоль почти всей стенки миндалины, иногда образуя небольшие колечки.

2. Ядро сферолита, диаметром около 0,15 мм, состоит из кварца. Вокруг него идут кольца: магнетита шириной 0,05 мм, кварца — 0,01 мм, лимонита — 0,05 мм, магнетита — 0,1 мм. В последнем кольце включена согласно с ним изогнутая полоска зеленого хлорита и имеется трещина, заполненная кварцем. К внешнему кольцу, граничащему с кварцем миндалины, примыкает изогнутая полоска хлорита (рис. 2).

3. Ядро сферолита состоит из лимонита. Затем идут кольца: кварца шириной около 0,1 мм, лимонита — 0,02 мм, кварца — 0,1 мм, лимонита — 0,02 мм, хлорита — 0,08 мм и лимонита — 0,02 мм (неполное). К внешнему кольцу примыкает скопление хлорита (рис. 3).

4. Ядро сферолита, диаметром 0,05 мм, состоит из лимонита (рис. 4, нижняя часть), затем идет кольцо хлорита, шириной 0,12 мм, с включенным в него кольцом лимонита менее 0,01 мм. Сферолит вдается в кварц, окружающий его неполным кольцом шириной 0,13 мм. Далее находится хлорит, заполняющий большую часть миндалины. В ней находится еще сферолит, как бы его половинка, диаметром 0,1 мм, состоящий из хлорита, окруженного узким кольцом лимонита. Кругом идет бесцветное кольцо, состоящее из кварца и, возможно, из стекла, частью раскристаллизованного. Гнездо такого же стекла находится среди хлорита миндалины (рис. 4).

5. Сферолит в виде сегмента, $0,7 \times 0,3$ мм, состоит из концентрических полос хлорита. Их пересекает иголочка, повидимому, актинолита, $0,04 \times 0,004$ мм. Сферолит вдается в кварц миндалины. В находящейся рядом миндалине находится как бы продолжение этого сферолита (рис. 5).

Трещины в сферолитах, всегда заполненные кварцем, иногда пересекают сферолит, продолжаясь в основной массе вне миндалины (рис. 6). В одном сферолите с ядром в диаметре около 0,4 мм, состоящем во внутренней части из смеси магнетита и лимонита, а на периферии из лимонита, внешнее кольцо как бы оторвалось и отодвинулось от сферолита, отделяясь от него кварцем (рис. 7). Вокруг этого кольца, а также вдоль стенок

¹ Магнетит в сферолитах был определен по металлическому блеску и темносерому цвету в отраженном свете. Наличие в породе зерен лейкоксена, иногда слагающих значительную часть скелетных образований магнетита, указывает, что в магнетите находится порядочно титана.



Рис. 1.

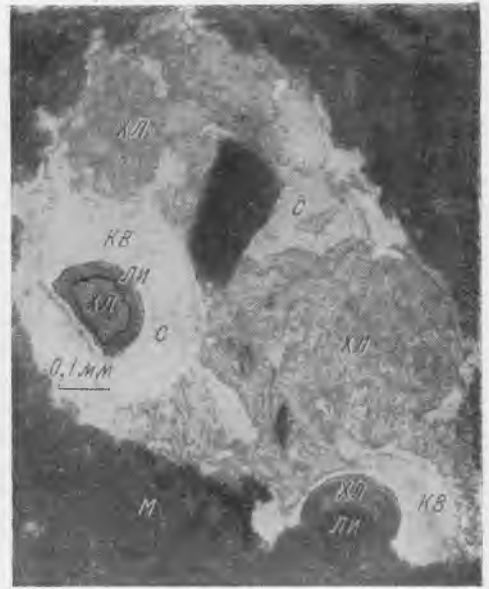


Рис. 4.

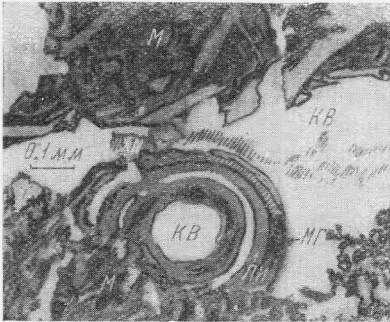


Рис. 2.

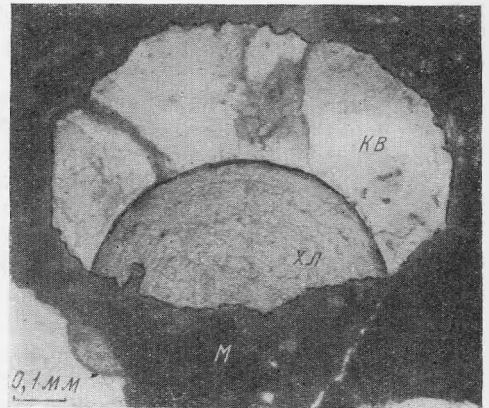


Рис. 5.

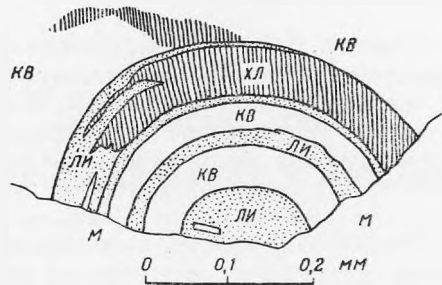


Рис. 3.

мг — магнетит; ли — лимонит; хл — хлорит; лк — лейкоксен; кв — кварц; м — основная масса с микролитами плагиоклазов; с — стекло. Микрофотографии сделаны при николях, главные сечения которых наклонны друг к другу.

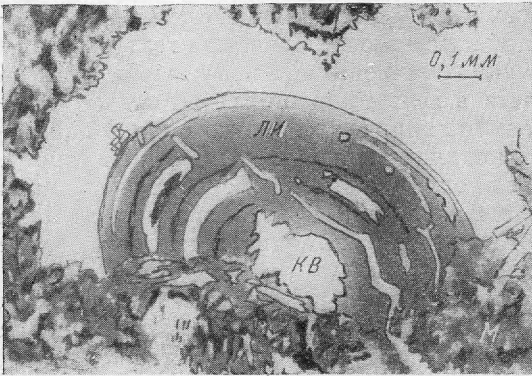


Рис. 6.

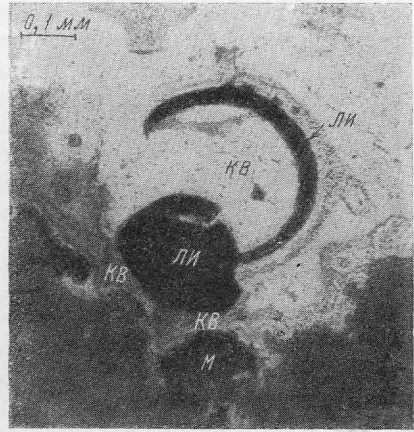


Рис. 7.



Рис. 8.

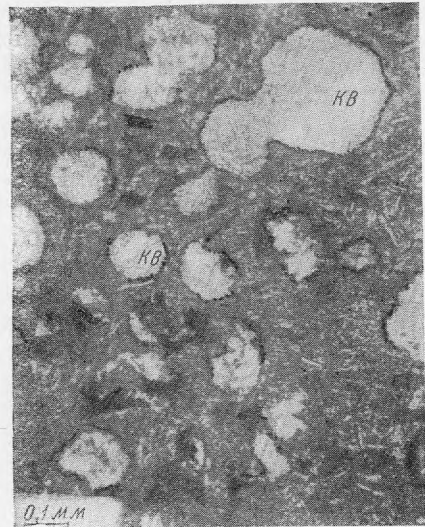


Рис. 9.

мг — магнетит; *ли* — лимонит; *хл* — хлорит; *лк* — лейкоксен; *кв* — кварц; *м* — основная масса с микролитами плагиоклазов. Микрофотографии сделаны при николях, главные сечения которых наклонны друг к другу.

миндалины идет ряд мелких зернышек, как в миндалине со сферолитом первой разновидности.

Сферолиты с перемежающимися кольцами магнетита (лимонита) и кварца напоминают кольца Лизеганга. Можно думать, что в гель кремнекислоты, заполнявшей миндалины, проникали окислы железа, периодически образуя кольцевидные скопления, отделенные друг от друга кольцами кварца. В это время гель представлял студень, еще могущий передвигаться. От небольших подвижек геля образовывались трещины в сферолитах, заполнявшиеся гелем, потом превращавшиеся в кварц. При более

сильных подвижках геля внешнее кольцо магнетита (потом превращавшегося в лимонит), между которым и ядром был кварц, иногда отодвигалось от ядра и несколько поворачивалось (рис. 7); сферолит отрывался от стенки миндалины, и промежуток между ним и стенкой занимал гель. Местами не произошло полной кристаллизации геля и осталась полуаморфная масса (стекло). Вместе с оксидами железа в гель миндалины могли диффундировать составные части хлорита, возможно, в последнюю стадию образования сферолитов, и во внешних кольцах получались полоски хлорита, или же хлорит образовывал внешнее кольцо, а иногда сферолит, состоящий из одного хлорита. Вода, выделявшаяся при кристаллизации из геля кварца, пошла на превращение магнетита в лимонит и на образование хлорита.

Ритмическое обогащение магнетитом ранее указывалось для твердых тел и для размягченного стекла. Д. С. Белянкин (1924) описал изменения в динасовом кирпиче, выдержавшем более 600 плавов в мартеновской печи, в котором образовалось до 6 зон, попеременно более и менее обогащенных магнетитом (магнетитовой пылью). В кирпиче происходили весьма заметные химические подвижки, в особенности по отношению к железу и марганцу, источником которых являлась атмосфера печи, температура которой достигала не менее чем 1400°. А. И. Цветков (1936) исследовал состав и структуру плавленых базальтов и диабазов, применяя метод последовательной кристаллизации с отжигом при температурах от 1250°, когда стекло пластично, до 800° и ниже. При 1250° начинается образование магнетита прежде всего на границе между стеклом и стенкой тигля, на поверхности образца или вокруг имеющихся в нем пор. Кристаллизация магнетита происходила ритмически и вокруг пор образовывались концентрические кольца, обогащенные магнетитом. Получалась картина, напоминавшая, по А. И. Цветкову, образование колец Лизеганга, обусловленная диффузионным притоком железа из прилегающих участков. В изученных диабазах диффузия окислов железа, в случае образования сферолитов магнетита и составных частей хлорита, происходила при низких температурах, при которых могла сохраняться подвижность геля кремнекислоты. В других образцах диабазов (из контактов с кремнистым сланцем?), кроме сферолитоподобных образований, состоящих из магнетита, лимонита, кварца и хлорита, можно видеть тонкие серповидные полоски лейкоксена (продукт изменения титаномангнетита?), различно расположенные (рис. 8). Они представляют, по видимому, отдельные магнетитовые (титанмагнетитовые) кольца, получившиеся вследствие диффузии магнетита из соседних участков. Иногда магнетит вместе с лейкоксеном выстилает тонким слоем стенки миндалины; за ним внутрь миндалины следует оболочка из мелких кристалликов эпидота. Внутренность миндалины заполнена кварцем, пронизанным иглами актинолита (рис. 9). Иногда в ядро сферолита заходят микролиты с основной массой, состоящей главным образом из магнетита.

Возможно, что появление диффузионных образований магнетита в изученных мною диабазах зависело от большого содержания в них железа (по приблизительному подсчету до 18% металлического железа).

ЛИТЕРАТУРА

- Белянкин Д. С. Изв. геол. ком., 43, № 9, 1924.
Цветков А. И. Тр. 2-го совещ. по экспер. мин. и петр. АН СССР, 1936.