

С.О. Ачикгезян

АНАЛИЗ ПАРАГЕНЕЗИСОВ МИНЕРАЛОВ ВТОРИЧНЫХ КВАРЦИТОВ ТАНДЗУТСКОГО И ЧИБУХЛИНСКОГО МЕСТОРОЖ- ДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР

На Тандзутском (серноколчеданном) и Чибухлинском (серно-медноколчеданном) месторождениях минеральные фации вторичных кварцитов (гидромусковитовая, каолинитовая, пирофиллитовая, диаспоровая, алунитовая, монокварцевая), широко распространены среди полей развития околорудных пропилитов. Вторичные кварциты формировались за счет метасоматического преобразования рудовмещающих исходных пород липарито-дацитового состава, при воздействии на них поствулканических кислых газогидротермальных растворов (Ачикгезян, 1964).

Минеральные фации вторичных кварцитов по отношению к раствору - подводящим каналам обнаруживают достаточно четко выраженную зональность, обусловленную характером эволюции растворов и поведением главных породообразующих компонентов по ходу формирования той или иной фации.

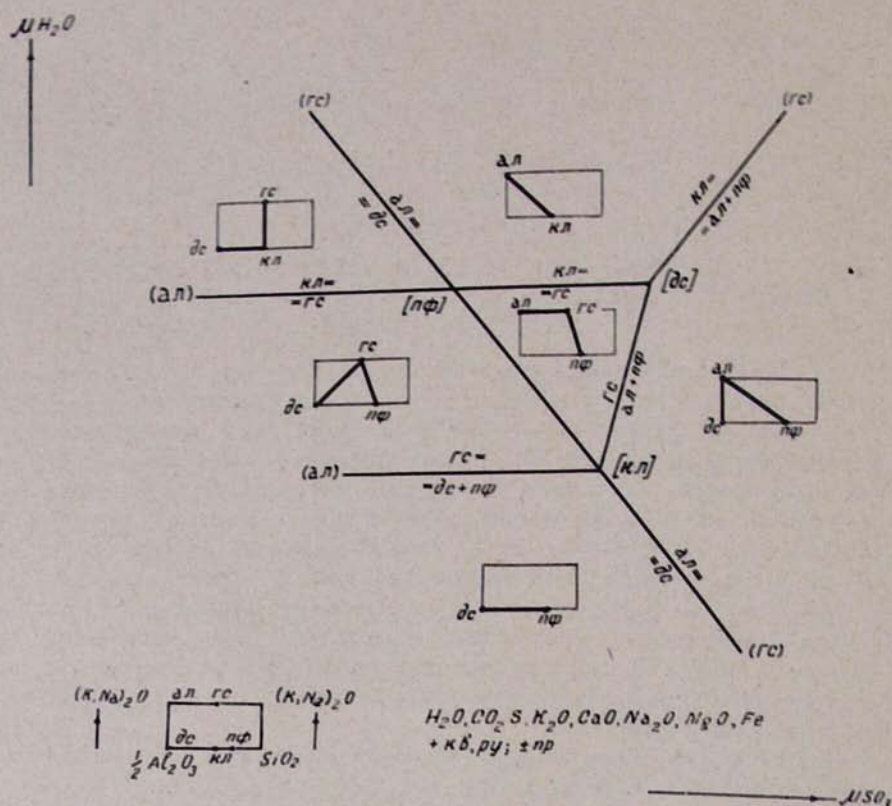
Изучение многочисленных метасоматических колонок приводит к выводу об инертном поведении лишь Al_2O_3 , SiO_2 , отчасти TiO_2 и Fe , в процессе кварцитообразования, в то время, как MgO , Na_2O , CaO , K_2O , CO_2 , H_2O имеют вполне подвижный характер (в порядке повышающейся подвижности).

При формировании равновесных минеральных ассоциаций вторичных кварцитов решающую роль играют температура и кислотность газогидротерм, что и предопределило построение диаграммы (фиг. 1) химических потенциалов воды (μ_{H_2O}) и сернокислого газа (μ_{SO_3}), которые являются почти однозначными индикаторами изменения температуры и pH растворов и участвуют в химическом составе минеральных фаз вторичных кварцитов.

Диаграмма химических потенциалов воды и сернокислого газа составлена для четырехкомпонентной ($Al_2O_3 - SiO_2 - H_2O - SO_3$), восьмифазовой (диаспор-дс, алунит-ал, пирофиллит-пф, каолинит-кл, гидрослюда-гс, кварц-кв, пирит-пр, рутил-ру) моновариантной (Коржинский, 1957; Жариков, 1961) мультисистемы ($\Pi = K + 2 - \Phi = 2 + 2 - 5 = -1$), содержащей кварц - как избыточный минерал, а также рутил и, в большинстве случаев, пирит - в виде обособленных минералов.

Мультисистема содержит 5 невариантных пучков, из которых беспирофиллитовый, бескаолинитовый и бездиаспоровый пучки стабильны.

Для расчета всевозможных реакций между пятью главными фазами



Фиг. 1. Диаграмма химических потенциалов воды и сернистого газа минеральных ассоциаций вторичных кварцитов.

(диаспор, алунит, пирофиллит, каолинит, гидрослюда) системы и получения углов наклона моновариантных линий составлена матрица (таблица 1), отображающая содержания виртуальных инертных (левая часть таблицы) и вполне подвижных компонентов в минералах.

Таблица 1

Компоненты	$\frac{1}{2} Al_2O_3$	SiO_2	H_2O	$S O_3$
Минералы				
дс	1	0	1	0
ал	6	0	6	4
пф	2	4	1	0
кл	2	2	2	0
гс	6	6	5	0

Реакции соответствующие линиям ковариантных равновесий стабильных инвариантных пучков и углы наклона ковариантных линий по отношению к оси абсцисс диаграммы, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Символы ковариантных пучков	Реакции линий ковариантных равновесий	Углы наклона ковариантных линий
[пф]	$(дс, ал) : гс + (H_2O) = 3 кл$ $(кл, гс) : 3 дс + (3H_2O + 4SO_3) = ал$	0° -53°
[кл]	$(дс) : ал + 3пф + (H_2O) = 2 гс + (4SO_3)$ $(ал) : 3 дс + 3пф + (4H_2O) = 2 гс$ $(пф, гс) : 3 дс + (3H_2O + 4SO_3) = ал$	76° 0° -53°
[дс]	$(ал, пф) : гс + (H_2O) = 3 кл$ $(кл) : ал + 3 пф + (H_2O) = 2 гс + (4SO_3)$ $(гс) : ал + 3пф + (3H_2O) = 6 кл + (4SO_3)$	0° 76° 53°

В основу диаграммы лег факт отсутствия тесных парагенетических ассоциаций между пиррофиллитом и каолинитом; соответственно были построены беспирифиллитовый и бескаолинитовый пучки, после чего оказалось возможным наличие третьего стабильного бездиапорного пучка.

Как уже было отмечено, диаграмма построена в системе координат $H_2O - SO_3$. Очевидно, что возрастание химического потенциала сернистого газа приводит к увеличению кислотности растворов. С целью же определения направления возрастания температуры минералообразования, составленная диаграмма была сопоставлена со схематическими диаграммами полей устойчивости каолинита, пиррофиллита, серицита и полевых шпатов в системах координат температура - кислотность и температура - концентрация калия (Folk, 1947). В результате установлено, что температура в системе $H_2O - SO_3$ возрастает по направлению ковариантной линии (пф, кл, гс), а линии раздела каолинитового и пиррофиллитового полей соответствует определенное значение температуры - около $300^\circ C$. Выше этой температуры устойчивы пиррофиллитсодержащие минеральные ассоциации, а ниже - каолинитсодержащие; ассоциации же с гидрослюдами могут образоваться как ниже, так и выше этой температуры. Вышеприведенные данные намного облегчат нашу задачу при выяснении примерных условий формирования того или иного парагенезиса. Перейдем к сопоставлению геологических наблюдений и данных, полученных при анализе составленной диаграммы.

Метасоматиты диапоровой фации (диапор-пиррофиллитовые на Тандзутском месторождении, а эти и диапор-гидрослюдистые - на участке Желтая речка Чибухлинского месторождения) обнаружены

нами в сравнительно глубоких горизонтах вторичных кварцитов, в то время, как породы алунитовой фации (алулит-пирофиллитовые, алулит-гидрослюдистые и алулит-каолининовые) расположены гипсометрически выше них. Эти геологические факты находят свое подтверждение на составленной нами диаграмме в том смысле, что диаспорсодержащие метасоматиты образовались в менее кислых условиях относительно алулитсодержащих парагенезисов, при формировании которых растворы в большей степени обогащались свободным кислородом, становясь более кислыми.

Из диаграммы явствует, что ассоциация $дс+пф$ в более кислой обстановке не устойчива и сменяется парагенезисом $ал+пф$.

Диаграмма указывает на то, что гидрослюдосодержащие ассоциации ($дс+гс$, $ал+гс$, $пф+гс$) могут образоваться преимущественно в условиях умеренных температур (около $300^{\circ}C$), притом если для парагенезиса $ал+гс$ характерны более кислые условия образования по сравнению с парагенезисом $дс+гс$, то ассоциация $пф+гс$ имеет относительно широкий интервал устойчивости рН среды. Парагенезис $кл+гс$, в отличие от других, формируется в сравнительно низкотемпературных условиях.

Из диаграммы вытекает, что каолинитсодержащие ассоциации ($кл+дс$, $кл+ал$, $кл+гс$), в основном, образуются в условиях сравнительно низких температур (ниже $300^{\circ}C$). Из этих парагенезисов нами никогда не был встречен $дс+кл$, но остальные два пользуются широким развитием среди вторичных кварцитов Чибуклинского рудного поля (ассоциация $кл+гс$ распространена на Желтореченском участке, а она и $ал+кл$ — на участке Черная речка Чибуклинского месторождения). Следует отметить, что парагенезис $ал+кл$ может образоваться в сравнительно кислых условиях, а ассоциация $кл+гс$ формируется в менее кислой среде.

Исходя из вышеизложенного, можно прийти к следующим основным выводам:

1. Диаспорсодержащие парагенезисы устойчивы преимущественно в менее кислых, а алулитсодержащие — в более кислых условиях, в то время, как обе имеют значительные диапазоны вариации температуры.
2. Для пирофиллитсодержащих ассоциаций характерны относительно высоко- и среднетемпературные условия образования, при широком интервале рН среды.
3. Парагенезис пирофиллит + гидрослюда устойчив в условиях средней температуры и имеет достаточно широкий диапазон рН образования, чем и, вероятно, можно объяснить наличие весьма распространенных процессов гистерогенезиса и телескопирования "внутренних" фаций вторичных кварцитов пирофиллитом и гидрослюдами.

ЛИТЕРАТУРА

- Ачикгезян С.О. Метасоматические образования на Тандзутском серноколчеданном месторождении. Изв. АН Арм.ССР, Науки о Земле, т. 17, № 3-4, 1964.
- Жариков В.А. Вопросы общей теории диаграммы состояния мульти-систем. В сб. "Физико-химические проблемы формирования горных

ных пород и руд" т. 1. Изд. АН СССР, 1961.

Коржинский Д.С. Физико-химические основы анализа парагенезисов минералов. Изд. АН СССР, 1957.

Folk R.L. The alteration of feldspar and its products as studied in the laboratory. Amer. Jour. Sci., 245, No. 6, 1947