

А. Р. ФАЙЗИЕВ

**О ЗОНАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ОКОЛОЖИЛЬНОЙ
АЛЬБИТИЗАЦИИ И ОРТОКЛАЗИЗАЦИИ НА ВЕРХНЕБИГАРСКОМ
ФЛЮОРИТОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (ТАДЖИКИСТАН)**

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 11 II 1974)

Процесс околорудного изменения на Верхнебигарском месторождении выражен главным образом в серицитизации, хлоритизации, окварцевании, альбитизации, пиритизации, карбонатизации вмещающих гранитов, из которых альбитизации отводится главная роль в становлении флюоритовой минерализации (1-3). Кроме того, здесь развита околорудная ортоклазизация, описанная ранее на некоторых флюоритовых месторождениях Южного Гиссара (4).

Ортоклазизация (соответствующая низкотемпературной ортоклазизации или «гумбеизации» Д. С. Коржинского (5)) на Верхнебигарском месторождении имеет сравнительно небольшое развитие. Выражается она в виде маломощных прожилков ортоклаза, находящихся в основном среди измененных вмещающих гранитов. Реже прожилки ортоклаза пересекают кварцевые жилы или он образует в кварцевой массе выделения неправильной формы. В свою очередь, ортоклаз сечется многочисленными прожилками кальцит-флюоритового, с галенитом, состава.

Макроскопически ортоклаз тонко- и мелкозернистый, розового цвета. Микроскопическое изучение показывает, что он имеет равномернозернистую структуру со включениями кварца, кальцита и пылеватых частиц рудного минерала. $N_p=1,524$; $N_g=1,527$; $-2V=61-65^\circ$. Химический состав (вес. %): SiO_2 65,00; TiO_2 0,21; Al_2O_3 17,15; Fe_2O_3 0,78; FeO , MnO и MgO не обнаружены; CaO 0,96; K_2O 14,65; Na_2O 0,66; P_2O_5 0,08; CO_2 нет; H_2O 0,02; н.п.п. 0,37; Σ 99,86. Кристаллохимическая формула: $(K_{0,37}Na_{0,06}Ca_{0,05})_{0,98}[Si_{3,02}(Al_{0,91}Fe_{0,03} \cdot Ti_{0,01})_{0,98}O_{8,00}]$.

При изучении околорудно-измененных пород месторождения Верхний Бигар выявлена вертикальная зональность в распределении околожильной альбитизации и ортоклазизации. Выражена она в увеличении по направлению к нижним горизонтам роли альбитизации при одновременном уменьшении интенсивности ортоклазизации (рис. 1). Так, например, если на горизонте 1694 м месторождения мощность отдельных прожилков ортоклаза достигает 8-10 см, то на горизонте 1617 м она не превышает 3-4 см. С глубиной падает также и частота встречаемости прожилков ортоклаза на единицу объема породы. Напротив, альбитизация, которой подвержены в основном плагиоклазы и реже калишпат вмещающих гранитов, от верхних к нижним горизонтам увеличивается. В верхних горизонтах обычно альбитизации отмечается по краям зерен или вдоль трещин снайности;

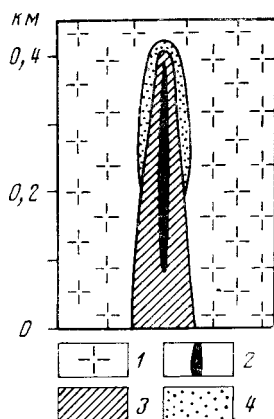


Рис. 1. Схема взаимоотношений флюоритовой жилы и зон околожильно-измененных пород. 1 - порфириновые граниты; 2 - флюоритовая жила; 3 - зона альбитизации; 4 - зона ортоклазизации

в нижних же нередко псевдоморфозы альбита по первичному плагиоклазу, в которых часто наблюдаются пространственно разобщенные реликты плагиоклаза, имеющие на площади каждого из зерен альбита единую оптическую ориентировку.

Зональность, установленная при минералогических исследованиях, подтверждается и данными химических анализов, которые показывают увеличение с глубиной содержания Na_2O и уменьшение K_2O в околорудно-измененных породах (рис. 2).

Процесс отложения альбита и ортоклаза в различных частях метасоматической колонки вследствие эволюции гидротермального раствора представляется нам следующим. Активизированные под действием магматического тепла растворы по пути следования осуществляли кислотное выщелачивание ряда компонентов, в том числе Na и K, хотя часть этих элементов могла иметь глубинную природу (6). При этом в первую очередь растворяются наиболее сильные основания, а затем уже более слабые. Последующее осаждение выщелоченных оснований идет в обратном порядке, т. е. от более слабых к более сильным. Поскольку Na_2O является менее сильным основанием, чем K_2O , то по мере движения растворов в направлении к дневной поверхности, т. е. в направлении уменьшения температуры и давления, а также увеличения щелочности, вначале происходит отложение альбита, вызывающее альбитизацию пород и обогащение растворов калием. В зоне интенсивной альбитизации частично задерживаются также слабо подвижные компоненты — Ca и Fe, которые фиксируются в виде кальцита, эпидота, хлорита. Калий, таким образом, в основном выносится за пределы зоны интенсивной альбитизации и по наступлении соответствующих физико-химических условий выпадает в виде нерастворимого осадка — ортоклаза. Поэтому продукты этого типа процессов развиты лишь в верхних частях метасоматической колонки.

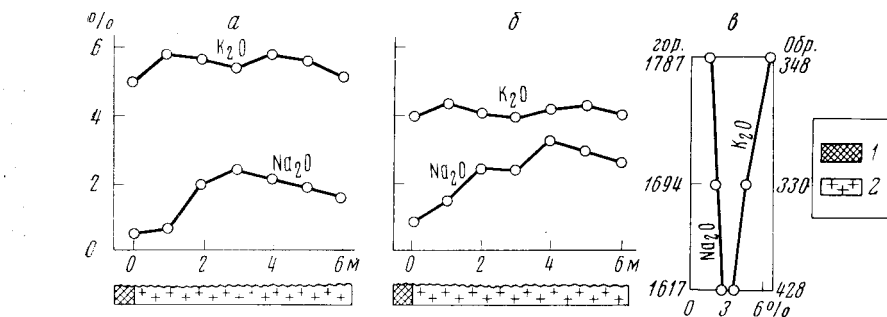


Рис. 2. Диаграмма поведения K_2O и Na_2O в околорудно-измененных гранитах месторождения Верхний Бигар на горизонтах 1787 м (а), 1694 м (б) и с глубиной (в). 1 — рудное тело, 2 — измененные граниты. Каждая точка соответствует среднему значению окисла из 5 анализов

лачивание ряда компонентов, в том числе Na и K, хотя часть этих элементов могла иметь глубинную природу (6). При этом в первую очередь растворяются наиболее сильные основания, а затем уже более слабые. Последующее осаждение выщелоченных оснований идет в обратном порядке, т. е. от более слабых к более сильным. Поскольку Na_2O является менее сильным основанием, чем K_2O , то по мере движения растворов в направлении к дневной поверхности, т. е. в направлении уменьшения температуры и давления, а также увеличения щелочности, вначале происходит отложение альбита, вызывающее альбитизацию пород и обогащение растворов калием. В зоне интенсивной альбитизации частично задерживаются также слабо подвижные компоненты — Ca и Fe, которые фиксируются в виде кальцита, эпидота, хлорита. Калий, таким образом, в основном выносится за пределы зоны интенсивной альбитизации и по наступлении соответствующих физико-химических условий выпадает в виде нерастворимого осадка — ортоклаза. Поэтому продукты этого типа процессов развиты лишь в верхних частях метасоматической колонки.

Взаимоотношения рудных жил и продуктов околорудного изменения на месторождении показывает, что флюоритовая минерализация занимает определенное место в цепи кислотно-щелочной эволюции растворов и определяется в ее заключительной стадии — стадии осаждения выщелоченных оснований, локализуясь преимущественно в верхних частях метасоматической колонки. В связи с этим наблюдается пространственная связь в размещении продуктов околорудной ортоклазизации и флюоритовой минерализации, причем мощность залежей флюорита находится в прямой зависимости от интенсивности этого типа изменения (рис. 1). Следовательно, наиболее богатые руды локализуются в тех горизонтах, где максимально проявлена ортоклазизация. Об этом же свидетельствуют данные химических анализов: максимальная концентрация флюорита совпадает с максимальным значением K/Na в околорудно-измененных гранитах.

Таким образом, по направлению течения раствора к дневной поверхности происходит смена кислотного выщелачивания натриевым метасоматозом, затем калиевым, а в дальнейшем — и отложением выщелоченных оснований.

Изучение флюоритовых проявлений Южного Гиссара и Каратегина показывает, что процесс околожильной ортоклазизации имеет место только в нескольких месторождениях: Кондара, Бигар, Джайрахона, Верхний Бигар, — сконцентрированных на небольшом участке в самой западной части группы известных месторождений Южного Гиссара, несущих промышленное оруденение. В них характер оруденения находится в прямой зависимости от интенсивности этого типа изменения: большими запасами руд обладают месторождения, где ортоклазизация имеет наибольшее раз-

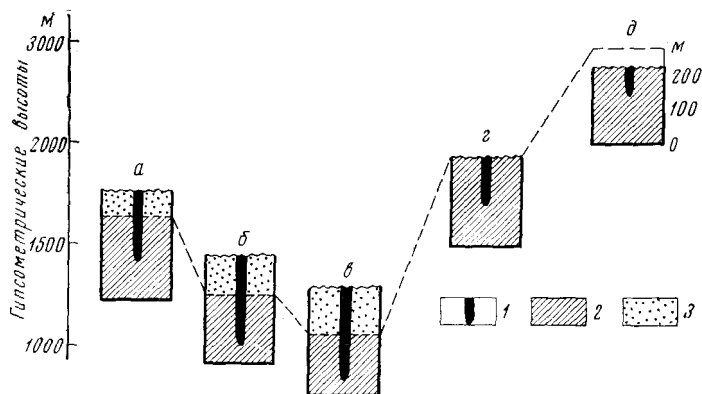


Рис. 3. Схема зависимости вертикального размаха флюоритовых жил от степени эрозионного среза и сохранности зон околорудной ортоклазизации в некоторых месторождениях Южного Гиссара. 1 — флюоритовая жила; 2 — зона интенсивной альбитизации; 3 — зона интенсивной ортоклазизации. а — Верхний Бигар, б — Бигар, в — Кондара, г — Такоб, д — Красные холмы

витие. Рудопроявления, в которых метасоматическая колонка не имеет зоны ортоклазизации, обычно являются непромышленными. В них разведочными работами выявлен незначительный вертикальный размах рудных тел, хотя с поверхности жилы порою выглядят довольно мощным. Мы допускаем в связи с этим, что зона ортоклазизации первоначально существовала на всех крупных проявлениях флюорита, но затем была размывта при последующих денудационных процессах, интенсивность которых возрастает с запада на восток (7). Сохранилась она только в нескольких менее эродированных месторождениях, причем зона ортоклазизации в них — в зависимости от глубины формирования месторождений — характеризуется различной мощностью и интенсивностью проявления. На рис. 3 приведена схема эрозионного среза и показана зависимость вертикального размаха флюоритовых жил от мощности зоны ортоклазизации в нескольких месторождениях Южного Гиссара. Как видно, на месторождении Кондара, находящемся гипсометрически ниже других месторождений, наблюдается максимальная зона ортоклазизации и наибольший размах оруденения. Это месторождение формировалось на глубине 1300 м (8). Минимальный вертикальный размах оруденения и зоны ортоклазизации отмечаются на месторождении Верхний Бигар, сформировавшемся на глубине 700 м от дневной поверхности. Промежуточное положение занимает месторождение Бигар, образовавшееся на глубине 950 м и находящееся на высоте 1450 м над у.м. Месторождение Красные Холмы, имеющее наибольшие высотные отметки и сформировавшееся в интервале глубин 800—1250 м, подвергнуто сильному размыву. Предполагается, что денудации подверглась здесь не только вся зона развития ортоклазизации, но и часть жилы ниже пред-

полагаемой границы зон интенсивной ортоклазизации и альбитизации. И действительно, на месторождении Красные Холмы сравнительно мощные (до 2,5—3,0 м) жилы, имеющие выход на дневную поверхность, на глубине очень скоро выклиниваются.

В заключение отметим, что зона окологорудной ортоклазизации есть только в месторождениях флюорита неглубокого эрозионного среза. Ее наличие может служить критерием мощности месторождения. При прочих равных условиях наиболее перспективны месторождения с развитой окологорудной ортоклазизацией. Иными словами, последнюю можно использовать как новый поисковый признак при разведке флюоритовых месторождений.

Таджикский государственный университет
им. В. И. Ленина
Душанбе

Поступило
29 I 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Х. Хасанов, А. Р. Файзиев, ДАН, т. 162, № 4 (1965). ² А. Х. Хасанов, А. Р. Файзиев, Изв. высш. учебн. завед., Геология и разведка, № 9 (1967). ³ А. Р. Файзиев, Минералогия и особенности генезиса флюоритовых месторождений юго-западного Каратегина (Южный Тянь-Шань), Душанбе, 1972. ⁴ В. В. Могаровский, ДАН, т. 163, № 2 (1965). ⁵ Д. С. Коржинский, Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях, Изд. АН СССР, 1955. ⁶ Д. С. Коржинский, Проблемы метасоматизма, М., 1970. ⁷ А. Х. Хасанов, Изв. АН ТаджССР, отд. геол. химич. и технич. наук, в. 1 (1962). ⁸ Ю. А. Новосельцев, Геологические особенности и условия формирования позднеальпийских флюоритовых месторождений центральной части Южного Гиссара, Автореф. кандидатской диссертации, Душанбе, 1970.