

Академик АН ТаджССР Р. Б. БАРАТОВ, С. И. ЩУКИН
**ЭНДОГЕННАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ПЕРМСКИХ ОРОГЕННЫХ
ВУЛКАНО-ТЕКТОНИЧЕСКИХ СТРУКТУР ЮЖНОГО ГИССАРА
(ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)**

Теоретическими исследованиями в области рудообразования (¹⁻³) и практикой геологоразведочных работ в последнее десятилетие достаточно убедительно доказано большое значение вулканизма в формировании месторождений многочисленных видов полезных ископаемых. Все это выдвигает в качестве одной из актуальных задач геологии оценку перспектив рудоносности вулканических районов, поэтому все новые данные о типах эндогенной и экзогенной минерализации, проявленной в них, имеют большое научно-прикладное значение. В связи с этим несомненный интерес могут представить и данные по эндогенной минерализации пермских орогенных вулcano-тектонических структур Южного Гиссара.

В Южно-Гиссарской зоне развиты гидротермальные образования, парагенетически связанные с вулканитами дацит-липаритовой формации (^{4, 5}) и размещающиеся в разнотипных вулcano-тектонических структурах — в депрессии (Центрально-Гиссарской), дайковых полях (Варзоб-Кафирниганском, Семигангском, Рамитском, Обигарм-Канязском, Лугурском и др.), в кольцевых кальдерах обрушения (Ходжи-Арджанакском).

Гидротермальные минеральные ассоциации, развитые в пермских вулcano-тектонических структурах, по соотношениям компонентов и способам их отложения подразделяются на три группы: жильную, метасоматическую и рудную.

Жильная минерализация представлена преимущественно мелкими (мощностью от первых до нескольких десятков сантиметров) жилами кварца, карбонатов, хлорита, эпидота, барита, альбита, изредка фтор-анатита, находящихся часто в различных сочетаниях друг с другом. Наиболее крупные жилы (мощностью от 3—5 до 50—70 м, изредка до 100 м и протяженностью до 10—12 км) образует кварц. Такие кварцевые жилы развиты в основном в дайковых полях вулканитов гиабиссальных фаций — гранодиорит-порфиров, кварцевых порфиров, гранит-порфиров и т. д. — в массивах гранитоидов и в допермских отложениях и лишь изредка проникают в покровы поверхностных фаций — липаритовой формации.

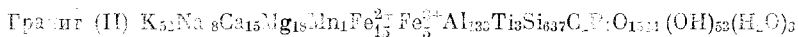
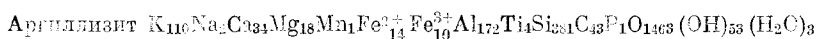
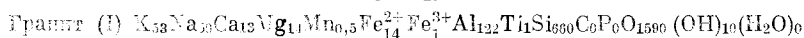
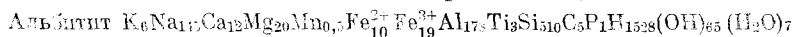
Метасоматиты. В вулcano-тектонических структурах интенсивно проявлено гидротермально-метасоматическое преобразование как самих вулканитов, так и окружающих их пород. По активностям ведущих химических элементов процессы метасоматизма подразделяются на три типа: щелочной, щелочно-кальциевый и кремнистый. Метасоматиты первых двух процессов размещены почти во всех типах вулcano-тектонических структур, а третьего — выделяются приуроченностью к кальдере обрушения.

Щелочные и щелочно-кальциевые метасоматиты относятся к образованиям различных глубин единого эндогенного процесса. В их размещении проявлена вертикальная зональность, выражающаяся в изменении состава щелочных метасоматитов на интервале 1,5—2,0 км и формировании щелочно-кальциевых разновидностей в верхних частях колонны метасоматоза.

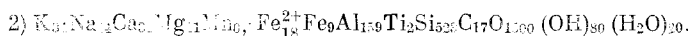
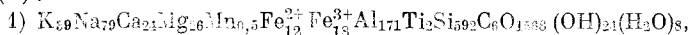
Щелочные метасоматиты развиты преимущественно по вмещающим гранитоидам в дайковых полях гиабиссальных пород или же на их флангах в удалении до 5—10 км. Они подразделяются на натриевые (альбититы) и калиевые (ортоклазиты, аргиллизиты). Альбититы являются наиболее глубинными метасоматитами, постепенно сменяющимися кверху ка-

лиевыми метасоматитами (⁶). По данным экспериментальных исследований (⁷), дифференциация К и Na возможна при изменении температурно-го режима в колонне метаморфизирующих растворов. Отложение альбита происходит при более высоких температурах (400–500°), а калишпата и гидрослюд — при меньших (< 400°). О высоких температурах формирования альбититов свидетельствует и присутствие в них магнитной разновидности гематита — маггемита, образующегося за счет акцессорного магнетита, так как температура перехода магнетит → маггемит также соответствует интервалу 400–500°. Высокие температуры и глубина образования и преимущественная жильная форма залегания альбититов позволяют считать их производными надкритических дифференциатов магмы, находящихся в состоянии расплава — раствор.

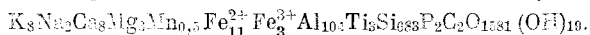
Характер изменения активностей петрогенных компонентов в процессах натриевого и калиевого метасоматоза отчетливо видно из сравнения формул метасоматитов и неизмененных гранитов (I, II):



Щелочно-кальцевые метасоматиты (серицит-карбонатные) пространственно часто совпадают с калиевыми метасоматитами (типа аргиллизитов) и образуют с ними ряд промежуточных разновидностей. Щелочно-кальцевые метасоматиты наиболее интенсивно развиты в вулканитах поверхностных и субвулканических фаций, т. е. завершают колонну метасоматоза. При щелочно-кальцевом метасоматозе из пород в значительном количестве выносился кремнезем (до 309 кг из 1 м³) и привносился кальций (до 82 кг CaO в 1 м³). Остальные петрогенные компоненты испытывали лишь местную миграцию в пределах зоны метасоматоза. В отличие от щелочного метасоматоза щелочно-кальцевый не сопровождался общим приливом К или Na, как это видно из сравнения формул неизмененного дацитового порфира (1) и его карбонатизированной и серицитизированной разновидности (2):



Кремнистые метасоматиты (вторичные кварциты) развиты в краевых частях Ходки-Арджанакской кольцевой кальдеры обрушения и Кончоской экстружии, где они приурочены к контактовым полосам экструживных куполов липаритовых порфиров и субвулканических интрузий гранодиорит-порфиров. Вторичные кварциты слагают ряд тел размерами от 1 × 10 до 10–15 × 1000 м; форма их линзовидная, штокоподобная и пластовая. Они развивались преимущественно по алевролитам вулканогенно-осадочной толщи С₂b — m, и по туфам и explosивным брекчиям дацитовых и липаритовых порфиров, реже по известнякам. Сами экструживные и субвулканические породы подверглись лишь частичному окварцеванию. Среди вторичных кварцитов выделяются три фациальные разновидности: монокварцевые, каолинит-кварцевые и серицит-кварцевые. Формула вторичных кварцитов Арджанакской площади имеет следующий вид:



Рудная минерализация. В вулканогенных породах дацит-липаритовой формации установлены полиметаллическая, сурьмяно-ртутная, кварцево-киноварная, кварцево-медно-сульфидная, кварцево-медно-молибден-сульфидная, флюоритовая и другие минерализации. Большинство рудопроявлений перечисленных типов минерализации пространственно тесно связано с жерловыми и субвулканическими фациями вулканитов.

Полиметаллическая минерализация преимущественно развита в контактовых зонах экструзивных и субвулканических тел, реже на удалении (до 1–1,5 км) от них в покровах эффузивно-пирокластических пород. Большинство рудопроявлений (Нилу, Калайджобыр, Чанмасанг) размещено в красных частях Ходжи-Ардаканакской кальдеры обрушения, тяготея к экструзивным куполам и субвулканическим интрузиям.

Минерализация приурочена к протяженным (до 1 км) зонам брекчирования, в отдельных случаях к массивам вторичных кварцитов и проявилась в три стадии: кварц-графит-пиритовую, гизингерит-сульфидную, барит-хлорит-карбонат-сульфидную. Из сульфидов преобладают пирит, галенит, сфалерит, в меньших количествах встречается блеклая руда, халькопирит, борнит, марказит, молибденит, изредка наблюдаются арсенопирит и хлоантит. Специфическими минералами полиметаллических рудопроявлений являются графит, гизингерит ($m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$) и железистые хлориты (рипидолит и тюрингит). В рудах в повышенных концентрациях (0,01–0,1%) присутствуют Cu, Sb, Ag, Mo, Cd иногда P, As, Ni. На участках полиметаллических рудопроявлений возможно выявление скрытых рудных тел промышленных масштабов, так как в аналогичных геологических обстановках бортовых частей Хандиза-Чакчарской и Сурхантау-Диймалекской вулканотектонических депрессий Байсунской зоны известны колчеданно-полиметаллическое месторождение Хандиза и ряд полиметаллических месторождений^(8, 9).

Сурьмяно-ртутная минерализация представлена Кончочским месторождением, приуроченным к линейному вулканическому жерлу протяженностью около 1 км и шириной до 200 м⁽¹⁰⁾. В жерле вулкана, размещающемся среди терригенных отложений дарахтисурхской свиты C_{2-3} , развиты взрывные и эруптивные брекчии кварцевых порфиров, а также субвулканические дайки и штоки кварцевых порфиров, гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. В рудных зонах распространены вторичные кварциты и аргиллизиты. Рудоотложение происходило в четыре стадии минерализации: 1) кварц-арсенопиритовую (кварц, арсенопирит, леллингит, пирит, пирротин); 2) кварц-марказит-сфалеритовую (кварц, сфалерит, пирит, марказит, тетраэдрит); 3) кварц-антимонитовую (кварц, антимонит, бурнонит, каолинит); 4) реальгар-аурипигмент-киноварную (содержащую кварц, кальцит, флюорит, каолинит).

Кварцево-киноварная минерализация приурочена к телам вторичных кварцитов (рудопроявления Арджанак, Зачау, Суффа и др.). Киноварь присутствует в виде рассеянной вкрапленности в кварц-халцедоновых и диккит-кварцевых прожилках и во вторичных кварцитах.

Кварцево-медно-сульфидная минерализация является наиболее широко распространенной среди проявлений, размещающихся в вулканогенных породах дацит-липаритовой формации. Минерализация этого типа распространена на больших площадях вдоль Шираталинского разлома и на восточной экзоконтактной полосе Лучобского некка. Здесь медное оруденение представлено преимущественно вторичными минералами: медной зеленью и реликтами борнита, ковеллина, прощитывающих в виде обильных налетов тонкотрещиноватые породы трахиандезитовой и фельзитовой толщ и субвулканические гранит-порфиры. В зоне Шираталинского разлома медное оруденение выдержано на значительную глубину и из пермских вулканитов переходит в спилитовую толщу нижнего карбона, где локализованы рудные тела с содержанием меди более 5%. В целом на правобережье р. Варзоб выделяется Гусхарфская меднорудная зона, прослеживающаяся от кишлака Шафтмишгон до Лучобского некка на расстоянии около 5 км при ширине до нескольких сот метров. Кроме Гусхарфской меднорудной зоны в пермских вулканитах встречаются многочисленные карбонатно-кварцево-сульфидные жилы, содержащие иногда густоокрашенные халькопирит, борнит, халькозин и ковеллин, а изредка также самородную

медь (¹¹). В отдельных жилах отмечаются повышенные (до 0,01%) концентрации Ag и Bi.

Кварцево-медно-молибдено-сульфидная минерализация развита на северо-западном фланге Гусхарфской меднорудной зоны, на Шираталинской площади, где покровы вулканитов фельзитовой и трахиандезитовой толщ прорваны рядом субвулканических тел гранит-порфиров, кварцевых порфиров и монзонит-порфиров. В зоне минерализации сильно проявились процессы окисления, и первичные минералы (молибденит и халькопирит) сохранились лишь в виде рассеянных реликтов в окварцованных и серицитизированных породах.

Флюоритовая минерализация в вулканитах установлена в единичных случаях. К настоящему времени выявлены лишь два рудопрооявления в обрамлениях Курмышханского и Лучобского неков. Заслуживает особого рассмотрения тот факт, что все промышленные месторождения (Такоб, Бигар, Кандара, Могов) и преобладающее большинство рудопрооявлений флюорита размещены в пределах Центрально-Гиссарской вулканотектонической депрессии. Одной из важнейших задач дальнейших прогнозно-металлогенических исследований представляется раскрытие характера связей флюоритовой минерализации и пермского вулканизма.

В пермских вулканогенных породах установлены также признаки проявления золоторудной и оловорудной минерализации. Повышенные концентрации золота наблюдаются в ряде кварцево-сульфидных жил на Ханака-Лучобской площади (рудопрооявление Могайту I). На возможные связи оловянного оруденения с определенными вулканическими структурами указывают наличие шлиховых и первичных ореолов касситерита, тяготеющих к субвулканическим интрузиям гранодиорит-порфиров — Овчикуракской, Зачауской и Суффинской, а также приуроченность к контактовой полосе Лучобского нека рудопрооявления олова.

Кроме описанных типов минерализации в последние годы в вулканических структурах выявляются новые типы. Так, на участке экструзивного тела Нилу открыта зона фторапатитовой минерализации, в которой фторапатит находится в тесной ассоциации с баритом.

Изложенные данные показывают, что пермские орогенные вулканотектонические структуры Южного Гиссара характеризуются широким развитием разнообразной эндогенной минерализации, включающей ряд типов оруденения. Учитывая недостаточную изученность рудоносности этих вулканотектонических структур и существующее отрицательное отношение к их промышленным перспективам, авторы считают своим долгом еще раз подчеркнуть большую потенциальную их рудоносность и возможность открытия в них месторождений полиметаллов, ртути, молибдена, меди, олова, золота и флюорита.

Институт геологии Академии наук ТаджССР
Душанбе

Поступило
21 IX 1972

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Смирнов, Геология полезных ископаемых, М., 1969. ² Г. С. Дзюц-нидзе, Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд, М., 1969. ³ В. Н. Котляр, Основные теории рудообразования, М., 1970. ⁴ Р. Б. Баратов, Е. Н. Горепкая, С. И. Щукин, Дацил-липаритовая формация Южного Гиссара, Душанбе, 1972. ⁵ С. И. Щукин, Орогенный магматизм Южно-Гиссарской зоны. В кн. Материалы Второго Среднеазиатского регионального петрографического совещания, Душанбе, 1972. ⁶ А. Х. Хасанов, А. Р. Файзиев, ДАН, 162, № 4 (1965). ⁷ W. Johannes, H. G. T. Winkler, Beitr. Mineral. u. Petrogr., 11, H. 3, 250 (1965). ⁸ Т. Н. Далимов, А. А. Кустарникова и др., Вулканогенные формации Узбекистана, Ташкент, 1971. ⁹ И. М. Исамухамедов, П. Д. Купченко, В. А. Пимшина, Эффективные формации юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Научн. тр. Ташкентск. гос. ун-ва, в. 342 (1971). ¹⁰ Н. А. Гнутенко, В. Н. Кузнецов, Э. А. Портнягин, Геологич. сборн. Львовск. геол. общ., № 12, 105. Львов (1969). ¹¹ Н. А. Смольянов, Б. Л. Баскин и др., Тр. Таджикско-Памирской экспедиции АН СССР, 1933 г., 34, Л., 1936.