

А. Х. ХАСАНОВ

**ОБЩАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬ
ФОРМИРОВАНИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ
И РУДНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ ГИССАРО-АЛАЯ
(ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)**

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 5 II 1975)

Процессы магматизма и метаморфизма в Гиссаро-Алае имеют сложную и длительную историю. В начальных этапах геоструктурного развития региона (ордовик, силур, нижний и средний карбон) происходят накопление мощных терригенно-карбонатных толщ и значительные подводные излияния лав среднего и основного состава. Интенсивная складчатость в конце среднего карбона сопровождается обильной интрузивной деятельностью, приведшей к формированию многочисленных гранитоидных интрузий. Они, несмотря на заметные и вполне естественные различия морфологии, вещественного состава и структурно-текстурных особенностей, могут быть отнесены к единой среднекаменноугольной гранитоидной формации⁽¹⁾. Средний абсолютный возраст их равен 290—300 млн лет. Завершающие этапы магматизма Гиссаро-Алая протекают в субплатформенной обстановке. В начале перми имеют место трещинные излияния кислой магмы и формирование почти двухкилометрового покрова пород липарито-дацитово-и трахиандезитовой формаций. В настоящее время этот покров, в зависимости от степени эрозионного среза и динамики блоково-глыбовых перемещений, представлен небольшими фрагментами или сериями субвулканических даек и нект — подводящих каналов. Магматические процессы в Гиссаро-Алае завершаются в пермо-триасовое время внедрением вдоль региональных расколов земной коры глубинной щелочно-базальтоидной магмы, слагающей различные дайки и кимберлитоподобные трубки взрыва.

В рассматриваемом регионе широко проявлены также метасоматические процессы, приведшие к последовательному образованию различных формаций метасоматитов и ассоциирующих с ними определенных типа оруденений.

Анализ многолетних геолого-петрологических наблюдений на основе представлений Д. С. Коржинского^(2, 3) позволяет наметить следующую схему последовательности формирования метасоматических и рудных формаций Гиссаро-Алая (табл. 1).

Наиболее ранние процессы гранитизации и метасоматоза магматической стадии приводят к формированию магнезиальных скарпов, гнейсов, серии мигматизированных и гибридизированных пород. Последние особенно четко проявлены в Гармской структурно-фациальной зоне и юго-восточном Гиссаре. Вследствие высоких значений термодинамических параметров среды они не сопровождаются каким-либо существенным оруденением.

В процессе последующего регионального щелочного (калиевого) метасоматоза среди обширных полей гранитов Гиссарского и Алайского хребтов образуются порфиробластические и рапакивиобразные гранитоиды повышенной щелочности, локальные зоны микроклинов, альбит-микроклиновых метаспелитов и близких к ним образований. В аналогичных условиях гранитоиды повышенной основности малых интрузий Туркестан-

ского и Зеравшанского хребтов преобразуются в монцитоны и сиенито-диориты с комплексом переходных разностей. В приконтактовой зоне гранитоидов при соответствующей геохимической эволюции щелочных растворов, очевидно, образуются известковые (нередко апомagneзиальные) скарны, иногда с синхронным магнетитовым и шеелитовым оруденением. Формации раннщелочных метасоматитов по времени своего формирования заметно отстают от интрузивного процесса; кроме геологических данных ориентировочно об этом можно судить по абсолютному возрасту микроклиновых выделений гранитоидов 273 млн лет (⁴, ⁵), соответствующему низам нижней перми.

Явления натрового метасоматоза более сосредоточенно прослеживаются вдоль локальных зон среди мигматизированных и микроклинизированных гранитоидов, микроклинитов, скарнов и пегматитов, а также боковых осадочно-метаморфизованных пород, включая верхнепермские пирокласты казнокской свиты (⁵, ⁶). В зависимости от интенсивности этого процесса возникают различно альбитизированные апограниты, альбититы, «метасиениты», а иногда (в случае дефицита кремнекислоты) различные фельдшпатойдные сиениты и фениты. Натровые метасоматиты обычно сопровождаются редкоземельным и радиоактивным оруденением. Средний абсолютный возраст натровых метасоматитов, в частности некоторых щелочных пород и метасиенитов, равен 235 ± 10 млн лет, что соответствует перми — низам триаса (⁷, ⁸).

Процессы кислотного метасоматоза (контактового и регионального выщелачивания) в Гиссаро-Алае протекают в условиях дальнейшего понижения температуры и активизации кислотных компонентов. В зависимости от состава исходных пород и термодинамических условий образуются лейкократовые, грейзенизированные апограниты (красные граниты), апосланцевые, апокарбонатные, апоскарновые перегрейзены, окварцованные породы («вторичные кварциты»), кварц-полевошпатовые метасоматиты и серицитолиты. С ними связана основная масса редкометального (W, Sn, Mo и др.) с золотом оруденения Гиссаро-Алая. Время их образования может быть установлено по замещению более ранних метасоматитов и абсолютному возрасту мусковита (серицита) метасоматитов, равному в среднем 220 ± 10 млн лет (⁵, ⁸, ⁹) и соответствующему триасу.

Заключительные стадии слабокислотного и позднслабощелочного метасоматоза проявляются в серии околожилных измененных пород и формировании эпitherмального оруденения региона. В начальных этапах в зависимости от геологических условий превалирующее значение имеют процессы серицитизации, окварцевания, альбитизации (деанортизации), лиственизации, аргиллизации пород; они представляют собой, очевидно, приповерхностные фации предыдущей формации кислотного метасоматоза и по времени близко примыкают к ней. Впоследствии при падении кислотности растворов происходит осаждение выщелоченных оснований совместно с глубинными рудными элементами (Hg, Sb, Pb, Zn, Cd и др.), т. е. формирование низкотемпературных месторождений Южного Тянь-Шаня. Они обильно сопровождаются флюоритом, кальцитом, баритом, кварцем, доломитом, целестином, которые иногда образуют самостоятельные жилы; в условиях пониженного давления полости жил слагаются оптическим флюоритом, баритом, исландским шпатом и горным хрусталем (Кули-Колон, Маргузор, Казнок и др.). Вызывает интерес значительный вертикальный размах рассматриваемой рудно-метасоматической формации; она отмечается не только среди палеозойских пород и покровных мел-палеогеновых осадков (Красные Холмы, Анкуч, Канчоч и др.), но и, в несколько видоизмененной минеральной ассоциации, среди мезо-кайнозойских толщ Афгано-Таджикской депрессии (свинцово-цинковые, целестиновые, целестино-баритовые проявления Дарайсо, Иокундж, Чалташ, Гулисай, Хирманжоу и др.).

Таблица 1

Стадии метасоматоза	Виды метасоматоза	Рудно-метасоматические формации	Средний абсолютный возраст (млн лет)
Магматическая	Магматическое замещение, гранитизация и ассимиляция	Образование мигматитов, мигматитовых гнейсов, амфиболитов, магнезиальных скарнов, гибридных гранодиорит-диоритов, меладiorитов	300±10
Постмагматическая		Микроклинизация	Микроклинизированные, молочноитизированные фенитизированные породы; образование микроклинитов, порфиробластических (микроклин, роговая обманка) и рапакивиобразных гранитов повышенной щелочности
	Раннещелочная	Скарнирование	
		Альбитизация (нефелинизация)	Альбитизированные породы, апограниты, фениты, альбититы, сиено-диориты; образование щелочных, фельдшпатовидных (нефелин-содалит-канкринитовых) сиенитов («метасиенитов»)
	Кислотная	Приконтактовое и региональное выщелачивание	Формирование ультракислых (красных) гранитов, апогранитов, кварц-полевошпатовых метасоматитов, грейзенов, парагрейзенов, вторичных кварцитов и серицитолитов с редкометальным оруденением. Метасоматическое преобразование и редкометальная минерализация пегматитов, скарнов
	Слабокислотная, слабощелочная	Осаждение продуктов выщелачивания и рудных минералов	Альбитизация (деанортитизация), серицитизация, окварцевание, лиственизация, каолинизация, ортоклазизация, карбонатизация, флюоритизация пород и осаждение эпитермальных рудных минералов — киноварь, антимонит, галенит, сфалерит, золота и т. д.; редкоземельных и радиоактивных соединений, флюорита, барита, целестина; формирование полостей с исландским шпатом, оптическим флюоритом, баритом, горным хрусталем

Приведенные данные свидетельствуют о том, что образование околорудно-измененных пород и последующее осаждение эпitherмальных рудных минералов происходит в течение продолжительного времени, включая мел и палеоген. В связи с этим интересен абсолютный возраст ортоклаза околорудно-измененных пород — 93—126 млн лет ⁽¹⁰⁾. Представление о широком развитии в Средней Азии альпийского оруденения подтверждают взгляды первых исследователей рудной геологии региона — Д. И. Щербакова ⁽¹¹⁾ и В. И. Смирнова ^(12, 13); эта проблема отражена также в ряде других работ ^(14–17).

Таким образом, в рассматриваемом регионе вполне определенно намечается тесная взаимосвязь магматизма, метасоматизма и оруденения с общим ходом геотектонического развития и эволюцией глубинных процессов. Формирование различного типа метасоматитов и ассоциирующих с ними оруденений шло в определенной последовательности в течение длительного геологического времени после консолидации интрузивных массивов в конце среднего карбона. Судя по геологическим наблюдениям и геохронологическим данным, процессы микроклинизации и скarnoобразования, альбитизации (нефелинизации), грейзенизации (серицитизации, окварцевания) протекали соответственно в низах нижней перми, нижнем и верхнем триасе. К позднему триасу относится, по-видимому, формирование основной массы высокотемпературных редкометальных руд в негматитах, скарнах, грейзенах и окварцованных породах. Более низкотемпературные околорудные изменения и наложенные на них сурьмяно-ртутное полиметаллическое, флюорито-баритовое, целестиновое и близкие к ним оруденения имели место значительно позднее, вплоть до мел-палеогенового времени включительно. Они наряду с современной минерализацией термальных источников знаменуют собой этап эндогенной активизации Южного Тянь-Шаня в альпийское время.

Вещество метасоматитов и оруденения, связанного с ними, в значительной своей части имеет глубинное происхождение. Цикличность, а также изменение во времени масштаба и вещественного состава рудно-метасоматических формаций являются, очевидно, функцией импульсивности теплового возбуждения верхней мантии ⁽¹⁸⁾.

Таджикский государственный
университет им. В. И. Ленина
Душанбе

Поступило
18 XII 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ю. А. Кузнецов, Главные типы магматических формаций, М., «Наука», 1964.
² Д. С. Коржинский, Сб. Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях, Изд. АН СССР, 1955. ³ Д. С. Коржинский, Сб. Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании, «Недра», 1968. ⁴ Р. Б. Баратов, Интрузивные комплексы южного склона Гиссарского хребта и связанные с ними оруденения, Душанбе, «Дониш», 1966. ⁵ А. Х. Хасанов, Петрология интрузивных и метасоматических образований и некоторые вопросы рудогенеза Центрального Таджикистана (Южный Тянь-Шань), Автореф. докт. дисс., Алма-Ата, 1970. ⁶ И. В. Белов, Сообщ. Тадж. фил. АН СССР, в. 9, 1948. ⁷ Р. Б. Баратов и др., Докл. АН ТаджССР, т. 8, № 4 (1965). ⁸ Каталог определений возраста горных пород радиологическими методами (Средняя Азия), Л., 1972. ⁹ Д. И. Щербаков, Тр. IV сессии комиссии по опред. абсолютн. возраста геол. форм., Изд-во АН СССР, 1957. ¹⁰ В. В. Могаровский, А. К. Мельниченко, ДАН, т. 172, № 5 (1967). ¹¹ Д. И. Щербаков, Матер. I Карамазарского съезда по цветным и редким металлам, Таджикиз, 1933, стр. 11. ¹² В. И. Смирнов, Сов. геол., № 1 (1944). ¹³ В. И. Смирнов, Сов. геол., № 17 (1946). ¹⁴ А. В. Москвин, А. А. Сауков, Тр. Таджикско-Памирской экпн., 1926, Л., Изд. АН СССР, в. 7, 1931. ¹⁵ Е. А. Левен, Сб. Геол. и полезные ископ. Зеравшано-Гиссарской горной системы (Таджикистан), Госгеолиздат, 1940. ¹⁶ М. И. Розинов, Геол. рудн. месторожд., № 1 (1970). ¹⁷ А. А. Луйк, Проблемы генезиса южноальпийских гидротермальных свинцовых месторождений Тянь-Шаня, «Недра», 1970. ¹⁸ В. В. Белоусов, Геотектопика, № 3 (1974).