

В. В. АВДОНИН

**О РОЛИ ДИНАМОТЕРМАЛЬНОГО МЕТАМОРФИЗМА
НА ТИШИНСКОМ КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОМ
МЕСТОРОЖДЕНИИ**

(Представлено академиком В. И. Смирновым 20 II 1974)

Тишинское колчеданно-полиметаллическое месторождение располагается в пределах полосы вулканогенно-осадочных образований среднедевонского возраста, слагающей юго-западное крыло Синюшинского антиклинория на Рудном Алтае. Вся полоса среднедевонских пород, известная под названием Кедровско-Бутачихинской зоны, рассматривалась как одна из ветвей Северо-Восточной зоны смятия (¹). Рудное тело приурочено к контакту толщи андезито-базальтовых порфиров и их туфов с толщей известковистых и углистых алевролитов. Породы на месторождении ориентированы в субширотном направлении и имеют крутое, почти вертикальное, иногда опрокинутое залегание. Рудное тело залегает согласно с вмещающими породами. На месторождении развит обширный зонально построенный ореол гидротермально измененных пород, распространенный главным образом в лежащем боку рудного тела. Формирование руд связано с процессами средне-верхнедевонского вулканизма.

Взаимоотношение процессов рудообразования и расланцевания является одним из основных вопросов при определении возраста оруденения. Некоторые исследователи, опираясь на факты, свидетельствующие о развитии кварцево-серицитовой ассоциации и сульфидной минерализации по зонам расланцевания, считают, что руды вместе с сопровождающими их зонами изменений наложены на расланцованные породы (²). Изучение вмещающих пород и руд месторождения, произведенное в Тишинском карьере и подземных горных выработках, позволяет прийти к выводу об интенсивном проявлении послерудных процессов динамотермального метаморфизма. Этот вывод основывается на следующих фактах. Интенсивный динамометаморфизм массивных руд Главного рудного тела фиксируется расланцеванием их в эндоконтактной зоне и наличием анизотропии физико-механических свойств (^{3, 4}). Отдельные рудные прожилки, особенно на флангах рудных тел, заключенные в пластичных кварцево-серицитовых породах, часто будинированы и деформированы. Процесс расланцевания руд сопровождается перекристаллизацией их, в результате чего на участках выклинивания происходит переотложение халькопирита и сфалерита, нередко наблюдаются выделения струйчатого галенита. Часто рудные обособления, ассоциирующие с альбитом и кварцем, обтекаются пластичной серицитовой массой, причем серицит также бывает перекристаллизован с образованием на участках выклинивания в «тенях давления» крупнокристаллических агрегатов мусковитоподобного серицита. Иногда рудные обособления бывают раздроблены, и серицит проникает по трещинам дробления. Будинированию подвергаются не только руды, но и другие образования — в том случае, когда они заключены в более пластичных породах. В частности, наблюдались случаи исключительно интенсивного будинирования микрокварцитов, узкие пластообразные тела которых располагаются среди серицито-кварцевых пиритизированных пород во внутренних зонах метасоматической колонки. Образование таких будин сопровождается выделением гнезд кварца в промс-

жугтах между ними (рис. 1а). Весьма показательны деформации кварцево-сульфидных жил (рис. 1б), в результате чего происходят расшнуровывание их на мелкие будины и переотложение сульфидов, в первую очередь

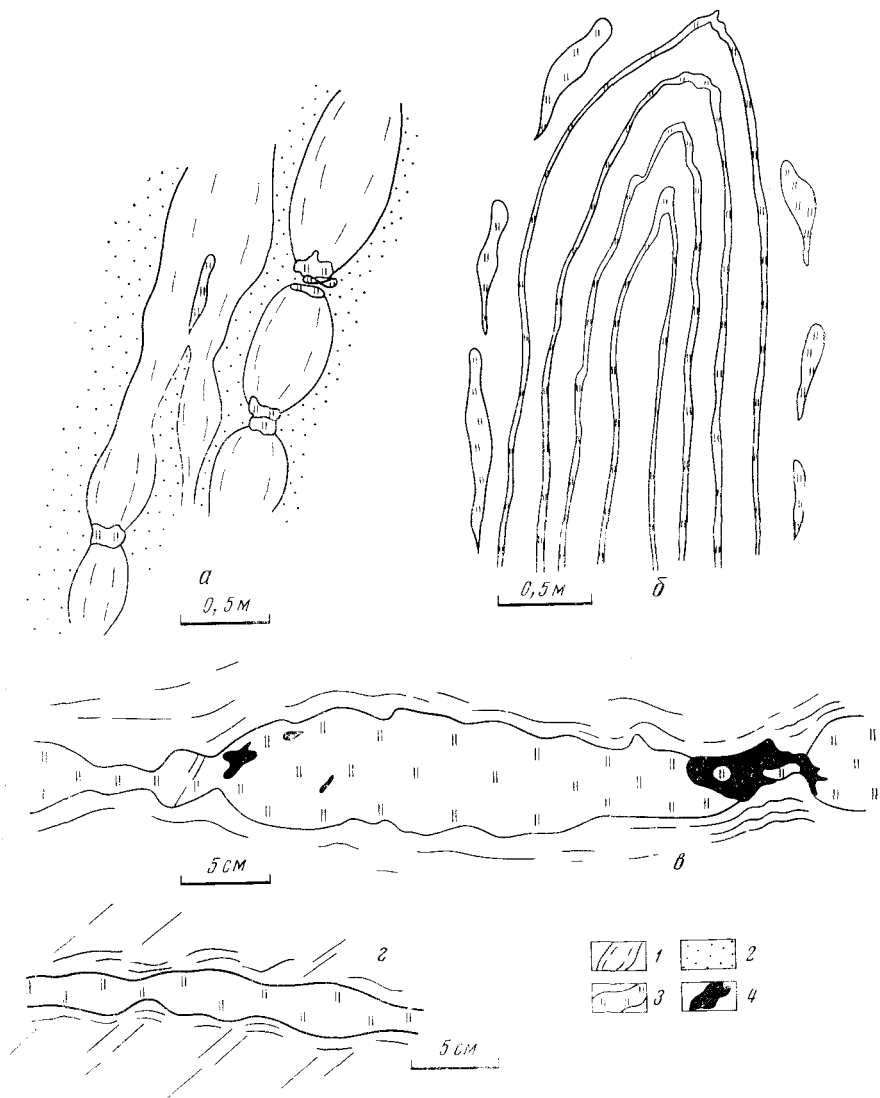


Рис. 1. Деформации микрокварцитов и кварцево-сульфидных жил. а — будинирование микрокварцитов в кварцево-серицитовых породах; б — кварцево-сульфидные жилы в углистых алевролитах, смятые в складку; в, г — будинированные кварцевые жилы в кварцево-хлоритовых породах. 1 — микрокварциты, 2 — кварцево-серицитовые породы, 3 — кварцевые жилы, 4 — халькопирит

халькопирита, в торцовых частях будин (рис. 1в, г). Кварцево-сульфидные жилы, завершающие процесс рудообразования, как правило, практически не декрепитируют, что объясняется вскрытием включений в результате интенсивных деформаций кварца. В этих кварцевых жилах наблюдаются первичные включения сложной формы передко с твердой фазой. Объем газовой фазы составляет 25—30%, и температура гомогенизации их 320—340°. Количество этих включений незначительно, декрепитационный эффект ничтожен. Большая часть их вскрыта и имеет заполнение, аналогичное вторичным включениям. Последние образуют системы, располагающиеся по трещинам; объем газовой фазы 5—10% и температура

гомогенизации их 60–150°; преобладают среди этих включений холодно-водные. Вторичные включения очень мелки (0,0001–0,001 мм).

В отличие от этих кварцево-сульфидных жил, на месторождении выявлена группа поздних кварцевых жил, занимающих отчетливо секущее положение по отношению к рудным телам и ориентировке кливажа и образовавшихся в связи с процессами послерудного метаморфизма. Температура начала декрепитации кварца этих жил 320–350°. Многочисленные первичные включения гомогенизируются при 180–240°. Связь таких жил с процессами динамометаморфизма подтверждается тем, что газово-жидкие включения в блоках кварца, располагающиеся между крупными будинами кварцитов, характеризуются такими же показателями.

Следовательно, послерудные процессы преобразования месторождения не ограничиваются динамометаморфизмом. В них принимает активное участие гидротермальный процесс, фиксирующийся в перекристаллизации, переотложении рудного вещества и минералов гидротермально измененных пород и формировании серии кварцевых жил. Эти процессы имеют важное значение для расшифровки истории формирования месторождения. Необходимо учитывать их при установлении последовательности образования различных минеральных ассоциаций. Так, например, на Тишинском месторождении широкое развитие имеют калишпатовые метасоматиты, образовавшиеся за счет измененных андезито-базальтовых порфиритов и их туфов, вероятно в результате гидротермального процесса, сопровождавшего или завершившего формирование экстрезивных тел, характеризующихся повышенным (8–10%) содержанием K_2O и приуроченных к успенской свите, перекрывающей рудовмещающую сокольскую свиту. Взаимоотношение этих метасоматитов с кварцево-серицитовой ассоциацией однозначно указывает на более позднее происхождение последней. Однако вывод о более позднем развитии кварцево-серицитовых метасоматитов, сопровождающих процесс рудоотложения, и, таким образом, о дорудном возрасте калиевого метасоматоза ошибочен. Кварцево-серицитовая ассоциация, накладывающаяся на калиевые метасоматиты, формировалась не в рудную стадию, но в результате проявления послерудного метаморфизма за счет перекристаллизации и перераспределения вещества ранее сформированных кварцево-серицитовых пород. Послерудное (или, возможно, позднерудное) формирование калиевых метасоматитов доказывается отчетливым наложением кварцево-калишпатовой ассоциации на пиритизацию ранних стадий рудного процесса и широким развитием среди них кварцево-калишпатовых жил с кальцитом и значительным содержанием сульфидов, в том числе галенита, сфалерита, халькопирита. Эти жилы также подвержены послерудным деформациям. Они сложены преимущественно катаклазированным кварцем, содержащим единичные первичные включения с объемом газовой фазы 25–30% и температурой гомогенизации 278–350°. Эти включения, так же как и включения в кварцево-сульфидных жилах, вскрыты сериями трещин, по которым развиты вторичные холодноводные включения. Помимо этого в кварцево-калишпатовых жилах наблюдается поздняя генерация кварца с включениями, гомогенизирующимися при 165–240°. Эта генерация связана с этапом динамотермального метаморфизма. К сожалению, многими исследователями поздние минеральные ассоциации, развитые на некоторых месторождениях Рудного Алтая и связанные с послерудными процессами, принимаются за процессы, сопровождающие рудообразование, и на этом основании делаются ошибочные выводы о более молодом возрасте месторождений.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
6 II 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. П. Нехорошев, Тектоника Алтая, М., 1966. ² В. В. Попов, Сов. геол., № 11, стр. 32 (1973). ³ Б. В. Маньков, Изв. высш. учебн. завед., Геология и разведка, № 9, 61 (1969). ⁴ В. И. Старостин и др., Сов. геол., № 7, 43 (1973).