

Д О К Л А Д Ы
АКАДЕМИИ НАУК СССР

1974

т. 218, № 1

А. П. ШМОТОВ

**ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ И СОПРЯЖЕННЫЕ С НИМИ
ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД (ЛЕНСКИЙ ЗОЛОТОНОСНЫЙ РАЙОН)**

(Представлено академиком В. И. Смирновым 8 X 1973)

Известные россыпи и коренные месторождения золота в Ленском золотоносном районе приурочены к зонам распространения мелких складчатых структур, усложняющих Бодайбинский синклинорий. Структуры ориентированы преимущественно в субширотном направлении, протяженность их до 100 км и более, и состоят они из узких линейных складок. В апикальных частях некоторых антиклинальных складок развиваются золото-содержащие минерализованные зоны, выполненные измененными гидротермально-метасоматическими породами и развивающимися по ним прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией.

Одни исследователи (^{3, 4, 7}) утверждают, что образование рудных зон обязано процессам магматическо-гидротермальным, другие (¹) считают, что они связаны с метаморфогенно-гидротермальными минеральными процессами, явившимися следствием метаморфизма, ультраметаморфизма и полигенного магматизма. При этом недостаточно уделяется внимания деформациям, тесным образом связанным с метасоматозом и рудообразованием.

Неоднократные повторения тектонических подвижек, приуроченных к определенным участкам складок, контролируются гидротермально-метасоматическими процессами — серицитизацией, магнезиально-железистой карбонатизацией, разрушением и перекристаллизацией рудных минералов, образованием «секретионных» кварцевых жил.

Достаточно хорошо эти процессы проявились на участке Сухой Лог. Участок располагается в пределах запрокинутой на юг сжатой антиклинальной складки, в северном пологом (10–30°) крыле и замковой части которой интенсивно проявляются кливаж, микроскладчатость, сланцеватость.

В строении месторождения принимают участие углистые кварц-серицитовые сланцы и алевролиты с маломощными прослоями углистых, известковистых песчаников (волюхтинская свита). Они входят в состав мощной (14–15 км) толщи верхнего протерозоя, претерпевшей региональный метаморфизм в условиях хлорит-серицитовой субфации. В толще отчетливо выражена слоистость, обусловленная чередованием пород с различной крупностью обломочного материала. Грубые неравномерно-зернистые до гравелитов песчаники переслаиваются с тонкозернистыми пластическими сланцами. По физико-химическим свойствам эти две разновидности пород обладают различной компетентностью, в результате чего при подвижках происходили неоднородные пластические деформации, межпластовые скольжения, сопровождавшиеся образованием зон измененных гидротермально-метасоматических пород с прожилково-вкрапленной кварц-сульфидной минерализацией.

По внешнему облику, структурно-текстурным особенностям, химическому составу измененные сланцеподобные метасоматические породы отличаются от вмещающих их сланцев и песчаников.

Песчаники за пределами минерализованных рудных зон неравномернозернистые (0,04—0,5 мм), серого цвета, полосчатые. Кластический материал представлен полуокатанными обломками кварца (до 60%), в меньшей степени кальцита или доломита, реже плагиоклаза (альбита, иногда олигоклаза), отдельных редких чешуек мусковита, хлоритизированного биотита, эпидота. Акцессорные минералы — циркон, сфен, рутил, апатит; рудные — магнетит, пирит. Цемент состоит из кварца, полевого шпата, серицита, хлорита, карбоната, углистого вещества. Структура песчаников — реликтовая, псамитовая. Текстура — сланцеватая. Мощность прослоев песчаников различная (от нескольких сантиметров до 0,5 м и более).

Песчаники переслаиваются с тонкозернистыми алевролитами углисто-кварцевого и кварц-полевошпатового состава. Алевролиты от песчаников отличаются меньшим количеством кварц-полевошпатовой части (40—50%), большим содержанием цемента (50—60%) и, особенно в нем, углистого вещества.

Тонкозернистые, серого цвета, серицит-кварц-карбонатные, углисто-кварцевые, филлитовидные сланцы образуют выдержанные по простиранию прослои различной мощности (от нескольких миллиметров до 1 м и более) или вытянутые, прерывистые, линзообразные тела. Структура сланцев фиброгранобластовая, текстура свилеватая. Кварц-полевошпатовая часть сланцев (30—40%) значительно уступает мелкозернистой, волокнистой ткани (60—70%), состоящей из серицита, хлорита, углистого вещества.

Для песчаников и сланцев характерны, в нескольких прослоях, порфиобласты (0,5—5 мм) железистого карбоната (преимущественно сидерита), кубические метакристаллы пирита (1 мм—2 см).

По мере приближения к метасоматическим минерализованным рудным зонам (0—3 м) в сланцах и песчаниках увеличивается количество серицита, углистого вещества, заметно уменьшается количество кварца. Появляются новообразования метасоматического, иногда зонального карбоната, располагающегося длинной осью в направлении «течения» мелкозернистой углисто-серицитовой массы. Метакристаллы пирита деформируются, смещаются из своих ячеек, разрушаются, здесь же перекристаллизуются. Вокруг них образуются ромбообразные кварцевые оторочки и линзообразные скопления, вытянутые в направлении сланцеватости.

Наконец, в пределах метасоматических минерализованных рудных зон сланцы и песчаники утрачивают свой первоначальный облик. От обилия углистого вещества они становятся темно-серыми и черными. Входят в очень тесное взаимоотношение между собой, сплошность их прослоев нарушается, а мощность значительно уменьшается, границы между ними становятся расплывчатыми. Увеличивается пластичность, происходит структурно-текстурная перестройка, в результате чего физико-химические свойства исходных песчаников и сланцев снивелированы⁽⁵⁾. Широко и интенсивно развиваются процессы серицитизации. Зоны выполнены метасоматическими тонкосланцеватыми листоватыми микросланцами (основные минералы — углистое вещество, серицит), пересланцающимися с мелко-равномернозернистыми прослоями или вытянутыми (в виде неправильных линз) образованиями, состоящими из кварца (80%), зерен плагиоклаза, серицита, хлорита. Углисто-серицитовые микросланцы при подвижках «текли»; прослои, состоящие преимущественно из кварца, утончались, разлинзовывались, образуя вздутия и пережимы, будинообразные тела (размером от нескольких миллиметров до 60 см по длинной оси). Макроскопически и в шлифах отчетливо видно, как основная ткань (кварц-углистое вещество, серицит) собрана в волокнистые складки или прослойки и огибает будины, кварц-сульфидные включения, порфиобласты железистого карбоната в направлении ламинарного течения. Структура пород похожа на структуры, возникающие в результате катакластического метаморфиз-

ма: тонкомилонитовая, бластомилонитовая, бластокатакластическая; текстура — сланцевая, линзовая.

Возникающие иногда при растяжении (перпендикулярно «течению») трещины или межбужинные пространства выполнены скоплениями хорошо раскристаллизованного железистого карбоната, доломита, кварца. Во вновь образованных зигзагообразных кварцевых прожилках с расплывчатыми зальбандами видны чешуйки серицита, по расположению которых отчетливо прослеживается продолжение сланцеватости микросланцев — признак метасоматического происхождения прожилков.

Часто в мелкозернистой углисто-серицитово-й массе развиваются железистые карбонаты в виде крупных (до 5 мм) удлинённых «пламевидных» порфириблест, стяжений, гнездообразных, линзообразных скоплений (размером от нескольких сантиметров до 1 м), нередко с реликтами окружающих пород. Иногда карбонаты образуют неправильные по форме прожилки (до 2 см) или системы прожилков; выполняют межслоевые и кливажные трещины.

Пирит в гидротермально-метасоматических породах перекристаллизован, с образованием системы кварц-сульфидных, сульфидных прожилков (мощностью до 2 см и более), линзообразных скоплений, вытянутых в направлении кливажа и рассланцевания.

Несколько обособленно от минерализованных рудных зон, ближе к замковым частям складки, располагаются кварцевые жилы. Используя полости отслоения, разрывы, они избивают и раздувами (мощность отдельных раздувов до 10 м), быстро выклиниваются как по простиранию, так и в глубину. Часто приурочены к замкам небольших складок, или флексуриобразным перегибам, выклиниваясь по направлению к крыльям. Содержат многочисленные реликты вмещающих сланцев в виде концентрических полос или «втеков» (различной величины — до 10 см и более), находившихся во время деформации в состоянии пластичности.

Минеральный состав жил зависит от вмещающих их пород и не отличается большим разнообразием. Они состоят из кварца (95%), карбоната, полевого шпата, хлорита, серицита, пирита, железистого блеска, встречаются выделения золота.

В процессе многочисленных подвижек возникли измененные гидротермально-метасоматические породы, формирование которых сопровождалось глубокими физическими и химическими изменениями исходных пород, перегруппировкой компонентов. Из сланцев, особенно песчаников и алевролитов освобождалось значительное количество SiO_2 , которое перетоплялось в кварц-сульфидных прожилках, а также заполняло возникшее при подвижках трещины и полости отслоения, образуя «секреционные» кварцевые жилы. В случае известковой среды (известковистые песчаники) CaO вместе с SiO_2 выносились из песчаников и формировали кальцит-кварцевые, кальцитовые прожилки или жилообразные тела. FeO , MgO шли на образование магнезиально-железистых карбонатов. Процессы протекали в условиях высокой активности кислорода, на что указывают, с одной стороны, повышенные содержания окисного железа в общем балансе железа, с другой — парагенезис сульфидов с железистыми карбонатами и отложение избыточного железа в гидротермально-метасоматических зонах (магнезиально-железистая карбонатизация) в двухвалентной форме.

Перераспределение вещества, вызванное многократными дифференциальными подвижками при формировании складок в определенных структурах верхнепротерозойских отложений, происходило, очевидно, на значительных глубинах и сопровождалось гидротермально-метасоматическими процессами.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Буряк, Тр. III Всесоюзн. петрографич. совещ., Сборн. Физико-химич. условия магматизма и метасоматоза, 1964. ² В. А. Буряк, Матер. по геологии рудных месторождений Прибайкалья, Иркутск, 1963. ³ Т. М. Дембо, Тр. Н.-и. геол.-разв. инст. золота, в. 18 (1953). ⁴ В. А. Обручев, Геол. вестник, т. 3, № 1—6 (1918). ⁵ Е. И. Паталаха, Сборн. Давление и механическое направление в развитии состава, структуры и рельефа литосферы, Л., 1969. ⁶ С. Д. Шер, Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании, 1966. ⁷ С. Д. Шер, Тр. ЦНИГРИ, в. 38 (1961₂).