

В. С. ДОМАРЕВ

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ
И МЕТАМОРФОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
(РЕГИОНАЛЬНО-МЕТАМОРФОГЕННОЙ ГРУППЫ)**

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 4 VI 1954)

Процессы, протекающие в рудных залежах при региональном метаморфизме, во многом сходны с гидротермальными процессами минералообразования; поэтому проявления метаморфизма часто принимаются за гидротермальные. Между тем метаморфизованные и метаморфические месторождения нередко требуют иной методики поисков и иного подхода к их геологической оценке, чем месторождения гидротермальные. Правильное понимание типа месторождения приобретает особое значение в тех случаях, когда метаморфизованным является первично осадочное месторождение или когда рудная залежь возникает при метаморфизме осадочных пород, ибо такие месторождения имеют совершенно отличные от гидротермальных поисковые и оценочные критерии.

В осадочных месторождениях, особенно в месторождениях цветных металлов, уже в процессе диагенеза осадков возникают эпигенетические образования в виде жилок, включений и т. п., нередко принимаемые за «гидротермальные». Процессы метаморфизма в сущности являются дальнейшим развитием процессов диагенеза, происходящим в особых условиях, и установить принципиальное различие между проявлениями метаморфизма и диагенеза по современному состоянию изученности этого вопроса нельзя. Точно так же проявления метаморфизма в гидротермальных месторождениях нередко трудно отличить от поздних фаз гидротермального минералообразования.

Во всех таких случаях вопрос о наличии проявлений метаморфизма часто может быть решен лишь на основе изучения общей истории геологического развития района месторождения.

Явления, происходящие при регионально-метаморфическом рудообразовании, в основном сводятся к следующему: 1) перекристаллизации рудных компонентов, часто с образованием новых рудных минералов; 2) переносу и переотложению материала руд и пород с широким проявлением метасоматоза; 3) механическим деформациям в рудах.

Все это ведет к перераспределению рудных компонентов, к образованию жилок альпийского типа, шшироподобных выделений и тому подобных минеральных тел и в отдельных случаях может обусловить возникновение метаморфических рудных залежей.

Метаморфическое минералообразование, происходящее при участии водных растворов, как отмечено выше, ведет к возникновению руд и рудных залежей, часто почти не отличимых с одной стороны, от диагенетических, а с другой, от гидротермальных.

Минералогический состав руд сам по себе не может служить критерием для различения гидротермальных и метаморфогенных образований. Типоморфные особенности отдельных минералов, позволяющие судить об их генезисе, еще очень мало изучены, хотя для ряда рудных минералов из

вестны характерные формы, возникающие под воздействием механических напряжений. Парагенетический комплекс минералов, а также количественные соотношения последних показательны лишь для отдельных, более или менее хорошо изученных примеров. В общем случае минеральные комплексы, специфические для метаморфогенных или гидротермальных месторождений, не могут быть выделены.

Текстуры и структуры руд в некоторых случаях являются хорошими показателями тех механических напряжений, которым руды подверглись после их образования⁽¹⁾. Однако этот критерий применим только для метаморфизованных (но не метаморфических) руд и только в тех случаях, когда проявления переминерализации и метасоматоза в поздних стадиях метаморфизма не были достаточно интенсивными.

Нередко перекристаллизация и изменение минералогического состава руд бывают настолько полными, что реликты первоначальных минеральных зерен и структур, а также следы механических деформаций ранних стадий метаморфизма не сохраняются. Это особенно относится к рудам метаморфических залежей, каковы, например, железорудные тела Северного Криворожья.

Наиболее показательны структуры руд в тех случаях, когда представляется возможность сравнивать руды в различной степени измененных месторождений одного типа, как это имеет место, например, для колчеданных залежей Урала.

Морфология рудных тел метаморфогенных месторождений в общем довольно разнообразна. Здесь встречаются линзы, жилы, гнезда, пластовые и неправильные залежи, часто наследующие форму первичных рудных тел. Каких-либо специфических для метаморфогенных залежей форм рудных тел еще не установлено и по такому признаку, вне связи с другими особенностями, различить метаморфогенные и гидротермальные месторождения нельзя. Тем не менее общий габитус и распределение рудных залежей при метаморфизме иногда приобретают характерные черты. Типичными примерами в этом отношении являются рудные поля колчеданных залежей Урала, полиметаллических месторождений Салаира, Кочуринского месторождения Горной Шории и др.

Метаморфогенные месторождения могут возникнуть лишь в том случае, если вмещающие их породы подверглись метаморфическим изменениям. Степень этих изменений определяет и интенсивность миграции вещества и характер рудной минерализации, ибо минеральные комплексы руд и вмещающих пород в метаморфогенных месторождениях в основном принадлежат к общим для тех и других минеральным фациям. Более того, руды и вмещающие их породы обладают известным сходством минералогического и химического состава при наличии часто наблюдаемых постепенных переходов от пород к рудам и обратно.

Однако и здесь необходимо иметь в виду, что рудные минералы, особенно сульфиды, обладают большей подвижностью и более чувствительны к воздействию агентов метаморфизма, чем силикаты вмещающих их пород. Поэтому рудные залежи могут нести следы механического воздействия и претерпеть более или менее значительную перекристаллизацию, даже в тех случаях, когда вмещающие их породы остаются неизменными.

Миграция вещества при метаморфизме нередко следует тектонически нарушенным зонам, и минеральные новообразования, в частности секреторные жилы, нередко контролируются теми или иными структурными элементами, однако последние в основном относятся к главным этапам развития структуры, каковы складчатые формы и связанные с ними мелкие трещины. Крупные дизъюнктивные нарушения обычно не несут метаморфогенной минерализации и не контролируют ее.

Совершенно иные соотношения характерны для гидротермальных месторождений, руды которых обычно чужды вмещающим породам как по

своему составу, так и по условиям залегания. Именно, гидротермальные месторождения нередко представлены секущими жилами, приуроченными к нарушениям поздних стадий развития тектонической структуры участка.

Образование большинства гидротермальных месторождений относится к последним моментам этапа тектогенеза, вызвавшего развитие дислокаций и сопровождавшегося образованием интрузий. Крупные нарушения — как складчатые, так и разрывные — создают до процесса гидротермального минералообразования и нередко используются гидротермальными растворами. Поэтому и общее распределение гидротермальных месторождений часто контролируется крупными сбросами, причем положение рудных залежей подчас в большей степени определяется структурной подготовкой участка, чем характером слагающих пород.

Экзотичность гидротермального оруденения по отношению к вмещающим породам сказывается и на околорудных изменениях последних. Гидротермальные рудообразующие растворы, поступающие из тех или иных внешних источников, не могут в общем случае находиться в равновесии с породами, в которых они перемещаются. Поэтому, как правило, наблюдаются следы взаимодействия рудообразующих растворов с вмещающими рудные залежи породами, ведущего к изменению последних.

Для метаморфогенных месторождений изменение вмещающих пород в общем случае не характерно. Метаморфизм в более или менее одинаковой степени проявляется во вмещающих породах как вблизи рудных залежей, так и вдали от них, и только иногда около секреционных жил наблюдаются маломощные ореолы изменения. Однако такие ореолы отнюдь не являются правилом и большей частью отсутствуют. Метасоматические процессы, происходящие при метаморфизме, могут привести к своеобразному изменению отдельных участков метаморфических толщ, но такие изменения обычно легко отличимы от околорудных. Таковы, например, проявления щелочного метасоматоза в Криворожье.

Таким образом, между метаморфогенными и гидротермальными рудными месторождениями намечается ряд более или менее существенных отличий, которые могут быть суммированы следующим образом:

Гидротермальные месторождения

1. Минералогический состав руд более или менее существенно отличается от состава вмещающих толщ и может принадлежать к иным минеральным фациям, чем состав пород, не претерпевших околорудного изменения.
2. Рудные тела могут залегать в различных породах.
3. Руды образуются как метасоматически, так и путем выполнения пустот.
4. Оруденение контролируется различными структурами, в том числе крупными разрывными нарушениями последних стадий орогенеза.
5. Оруденение сопровождается различным по качеству и интенсивности околорудным изменением боковых пород.

Метаморфогенные месторождения

1. Минералогический состав руд в качественном отношении близок составу вмещающих пород и относится к тем же минеральным фациям, но по количественным соотношениям компонентов может значительно отличаться от них.
2. Рудные тела приурочены почти исключительно к метаморфическим породам.
3. Руды образуются преимущественно метасоматически. Выполнения пустот могут играть лишь подчиненную роль и отдельных залежей не образуют.
4. Оруденение контролируется преимущественно складчатыми структурами и связанными с ней трещиноватостью и зонами небольших смещений.
5. Околорудные изменения боковых пород отсутствуют или незначительны.

Если каждый из перечисленных критериев в большинстве случаев не является решающим, то совокупность их может оказать существенную помощь в различении метаморфогенных месторождений от гидротермальных.

Выяснение генезиса оруденения может значительно усложниться в случае метаморфизованных месторождений, сохранивших в той или иной

степени особенности первичного эндогенного рудообразования. При этих условиях некоторые из перечисленных критериев, как, например, изменение боковых пород, могут оказаться неприменимыми.

Не всегда ясны проявления метаморфизма и в осадочных месторождениях в тех случаях, когда изменения пород и руд сравнительно невелики и трудно отличимы от диагенетических.

Весьма возможно, что встречающиеся в настоящее время трудности с выявлением метаморфического рудообразования в значительной степени объясняются недостаточной изученностью последнего. Можно надеяться, что ведущиеся многими исследователями работы уже в ближайшее время позволят внести коррективы в приведенную таблицу отличий и значительно дополнить ее.

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт

Поступило
2 VI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Т. Н. Ша д л у н, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1954).