

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО МЕТАМОРФИЗМА В КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ

Л. П. РИХВАНОВ

(ПРЕДСТАВЛЕНА ПРОФЕССОРОМ А. М. КУЗЬМИНЫМ)

Данная статья посвящается характеристике своеобразного околорудного изменения и рудной минерализации в терригенно-карбонатных породах. На интересующей нас площади развиты породы нижнего ордовика и девона.

Нижнеордовикские отложения представлены карбонатно-терригенной толщей мощностью 400—500 метров. В состав ее входят известняки, алевролиты, песчаники, туфогравелиты, туфоконгломераты. Верхняя часть толщи имеет существенно карбонатный состав, а нижняя — терригенный. Выше с угловым и азимутальным несогласием ордовикские отложения перекрываются девонскими отложениями.

Девонские отложения развиты широко и имеют эффузивно-осадочный и осадочный характер. Они отчетливо подразделяются на три толщи, отличающиеся составом эффузивов и количеством осадочного материала в разрезе. Нижняя толща характеризуется широким развитием осадочных пород и базальтоидным составом эффузивов. Мощность ее 150—170 м. Средняя толща сложена существенно кислыми эффузивами. Мощность ее не превышает 450 м. Верхняя толща представлена красноцветными конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами. Мощность более 130 м.

Интрузивные образования представлены в виде небольших тел гранитоидов, даек и тел диабазовых порфиритов и микроаббро-диорит-порфиритов. Интрузивные породы кислого состава прорывают отложения нижней и средней толщ девона, взаимоотношения с верхней толщей не выяснено. Породы основного состава более поздние, чем гранитоиды. Структурный рисунок участка обусловлен сочетанием нескольких систем нарушений. Ведущую роль играет глубинный разлом древнего заложения. Породы в пределах этой структуры интенсивно трещиноватые. Выделяются следующие основные системы трещин: 1) азимут падения  $65^\circ \angle 80^\circ$ ; 2) азимут падения  $248^\circ \angle 85^\circ$ ; 3) система последних трещин с полюсом азимут падения  $170^\circ \angle 20-30^\circ$ .

Продукты гидротермального метаморфизма широко развиты в пределах участка. Выделяются площадные и околорудные метасоматиты. К площадным метасоматитам относятся продукты гидротермального метаморфизма, образующие широкие ореолы распространения. Они развиваются существенно по кислым вулканитам и их туфам, туфопесчаникам, туфогравелитам, а также по песчаникам и известнякам.

Конечные продукты гидротермальной переработки приобретают эффузивовидный облик. И лишь при детальном изучении разрезов можно определить первичный состав породы. Из интрузивных образо-

ваний этому типу изменений подвергаются гранитоиды, в то время как основные интрузивные образования не испытали его воздействия. Распределение гидротермально-измененных пород этого типа контролируется глубинным разломом.

Площадные метасоматиты содержат больше урана по сравнению с неизмененными породами, что свидетельствует о перераспределении урана в последних и об обогащении измененных пород данным элементом.

Околорудные измененные породы являются специфическими для участка и наблюдаются лишь только в связи с известняками нижнего ордовика. Они образуют жилообразное тело, вытянутое вдоль системы зонк брекчирования северо-западного простирания, которые являются опережающими по отношению к глубинному разлому.

Слагающие тело образования представляют собой метасоматические породы карбонатного состава, среди которых даже макроскопически, по характеру окраски и текстуре, могут быть выделены отдельные зоны (от периферии к центру тела):

**Зона О.** Массивные плотные афанитовые известняки серой с красноватым оттенком окраски. Структура пород оолитовая. В известняках содержится фауна брахиопод, трилобитов и онколиты. В состав известняков входят кальцит 85—90%; кварц 2—3%; пелитовый материал 10—12% и органическое вещество 1—2%. Из рудных минералов редко наблюдаются пирит и халькопирит.

**Зона I.** Темно-серые кристаллические известняки, массивные плотные. Структура пород гранобластовая. Состав этой зоны аналогичен предыдущей. Из рудных минералов присутствуют халькопирит и пирит до 3—4%. Жильная минерализация представлена кальцитом. Мощность зоны около 6—8 м.

**Зона II.** Темно-серая кристаллическая порода с гранобластовой структурой, состоящая из доломита 40—50%, кальцита 30—40%, анкерита 5—6%, кварца 5—10%, гидрослюд 15—20% и органического вещества 5—6%. Рудная минерализация представлена халькопиритом, пиритом до 5%. При этом ясно видно образование доломита по кальциту. Новообразования кварца и гидрослюд наблюдаются в местах наиболее интенсивной доломитизации. Мощность зоны 0,5—0,7 м.

**Зона III.** Макроскопический облик и структура пород аналогичны зоне II. Минералогический состав ее следующий: анкерит 50%; доломит 30%; кальцит 10%; кварц 2—3%; гидрослюда 2—4% и органическое вещество до 5%, отмечается барит. Резко возрастает количество халькопирита (до 20%), пирит сохраняется лишь в виде реликтов. Мощность зоны 0,4—0,6 м.

**Зона IV.** Зеленовато-серая массивная, плотная кристаллическая порода с гранобластовой структурой, состоящая из анкерита 60%, доломита 10%, кварца 15—20%, гидрослюд 5—10% и органического вещества 5—6%. В анкерите нередко наблюдаются реликты зерен кальцита, доломита. Развитие кварц-гидрослюдистых новообразований наблюдается по мелким системам трещин, пересекающих образования доломита, кальцита и анкерита. Из рудных минералов в этой зоне имеется халькопирит (до 8—10%), настуран, галенит, блеклая руда, сфалерит, сохраняются реликты пирита, возможно присутствует скуттерудит. Кроме того, развито большое количество прожилков анкерита, барита, кварца. Мощность зоны 0,3—0,4 м.

**Зона V.** Представлена массивными, плотными породами, преимущественно красных тонов окраски. Структура пород брекчиевиднотакситовая. Состав зоны: халцедоновидный кварц 40—50%; анкерит 15—20%; серицит 15—20%. В значительном количестве развит халькопирит, настуран, галенит, блеклая руда, сфалерит. Мощность зоны 0,1—0,2 м. Границы зон нечеткие. Они проводятся по смене текстурно-

структурного узора, характеру окраски и по преобладанию определенных комплексов новообразованных минералов. Подобное пространственное размещение отдельных зон измененных пород отмечалось на ряде полиметаллических, ртутных, золото-серебряных месторождениях.

Настурановая минерализация, как указывалось выше, встречается в двух внутренних зонах. Контуры оруденения совпадают с участками интенсивной анкеритизации и окварцевания. Настуран является довольно распространенным, но крайне неравномерно распределенным рудным минералом. Он, в большинстве случаев, приурочивается к жильковидным скоплениям халькопирита. Текстура руд вкрапленная, реже жильковидная. Настуран имеет отчетливые почковидные округлые образования с трещинами синерезиса. Отдельные почки настурана, соединяясь друг с другом, образуют скопления неправильной формы или жильковидные агрегаты. Размеры отдельных почек не превышают 0,010 мм. Настуран присутствует в виде двух разновидностей. Настуран I имеет крупные почки и чаще всего образует скопления и жильковидные образования. Настуран II имеет величину почек в 3—4 раза меньше, чем первый, и равномерно рассеян, не образуя скоплений.

Радиографии, полученные на нитроцеллюлозовой пленке, показывают, что треки альфа-частиц от настурана I распределяются исключительно на границе агрегатов халькопирита и анкерита, тогда как альфа-треки от настурана II имеются в халькопирите.

Приведенные данные указывают на тесную связь настурана с халькопиритом. Отложение настурана происходило параллельно с халькопиритом, который продолжал кристаллизоваться и после отложения основной массы настурана (настуран I).