

А. П. ШМОТОВ

### СТОЛБООБРАЗНЫЕ СКАРНОВЫЕ ТЕЛА В ДЖИДИНСКОМ РУДНОМ РАЙОНЕ

Столбообразные скарновые тела были отмечены на ряде скарновых месторождений различных районов СССР [1, 2, 3, 5 и др.].

Встречаются они и в Джидинском рудном районе.

На одном из рудных участков в Джидинском районе скарны образуют столбообразные тела, располагающиеся среди массивных известняков, которые входят в состав известняково-песчаниковой толщи нижнего кембрия. Известняки прорваны тремя небольшими (150—300 кв. м) штоками киммерийских гранитов. В плане штоки располагаются цепочкой один за другим в северо-западном направлении; они разобщены небольшими участками (200—300 м) темно-серых мергелистых известняков. Последние содержат различные примеси: кварц, глинистое, углистое вещество и т. д. Иногда известнякам подчинены прослой или линзы песчаников, кластический материал которых состоит из обломков кварца, кремнистых пород, калиевых полевых шпатов, плагноклаза. Цемент песчаников — глинисто-карбонатный.

С точки зрения образования столбообразных скарновых тел наибольший интерес вызывает центральный шток, вблизи которого процессы метаморфизма протекали интенсивнее, чем вокруг двух других. Этот шток представляет собой асимметричное тело (200 м × 400 м) с многочисленными апофизами. Граниты, слагающие шток, относятся к типичным лейкократовым среднезернистым, реже порфировидным разновидностям; состоят они из микроклин-пертита, альбит-олигоклаза, кварца, мусковита иногда с ничтожной примесью биотита. Акцессорные минералы представлены магнетитом, сфеном, апатитом, ортитом и цирконом.

При внедрении киммерийских гранитов в известняково-песчаниковую толщу породы последней претерпели метаморфизм магматической и постмагматической стадий [3]. При метаморфизме магматической стадии, проявившейся на расстоянии не меньше чем на 100 м от гранитного штока, темно-серые мелкозернистые известняки изменяются до среднезернистых мраморизованных осветленных известняков. По мере перекристаллизации известняков углистое вещество концентрируется в тонкозернистых скоплениях, располагающихся между зернами кальцита, иногда внутри их. Часто в мраморизованных известняках наблюдаются отдельные зерна скаполита, пироксена и граната. Прослой и линзы песчаников, залегающих в известняках, в результате метаморфизма превратились в плотные черного цвета, с раковистым изломом биотито-

вые роговики, состоящие из кварца, биотита, плагиоклаза, апатита, магнетита и редких зерен карбоната.

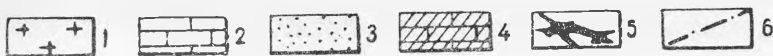
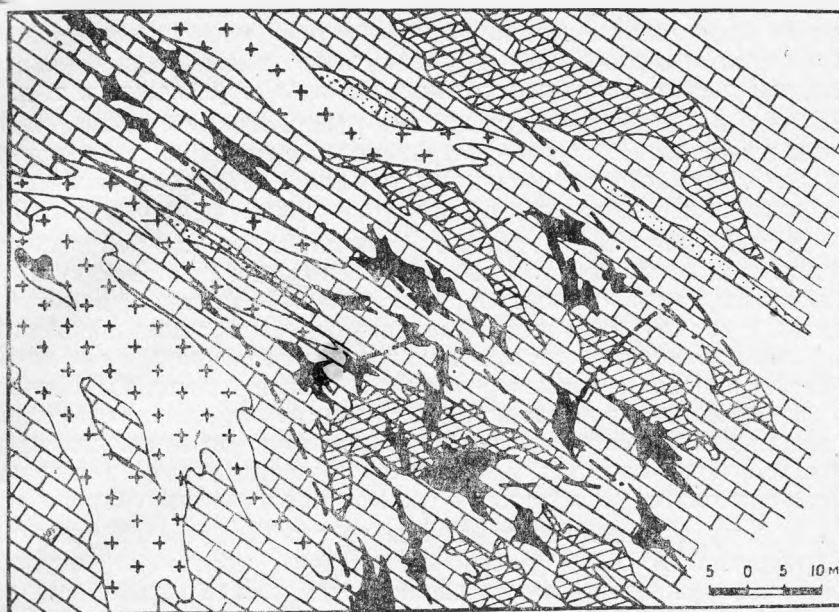


Рис. Расположение пироксен-скаполитовых пород и скарнов в мраморизованных известняках.  
 1 — лейкократовые киммерийские граниты; 2 — мраморизованные известняки; 3 — биотитовые роговики; 4 — пироксен-скаполитовые породы; 5 — скарны; 6 — зоны дробления.

Образование постмагматических метасоматических околоскарновых пироксен-скаполитовых пород и скарнов происходило в мраморизованных известняках, вблизи гранитов. Основной особенностью околоскарновых пород и особенно скарнов является ограниченность их распространения (см. рис.) и локализация их в виде столбообразных скарновых тел. В пространственном распределении этих тел наблюдаются определенные закономерности, обусловленные характером метасоматического процесса, который в свою очередь определялся структурными условиями формирования отдельных скарновых тел. Решающее значение в образовании столбообразных скарновых тел имели трещиноватость и раздробленность кровли известняково-песчаниковой толщи. Многочисленные зоны дробления на участке располагаются преимущественно в северо-западном направлении. По простиранию и мощности они невыдержанные, часто выклиниваются и состоят из отдельных пережимов и раздувов (мощностью до 5 м). К сожалению, закрытый характер района не дает возможности проследить поведение этих зон за пределами участка.

Заложение зон дробления, по мнению геологов [5], работавших в этом районе, относится к каледонскому тектоно-магматическому циклу, в результате которого нижнепалеозойские отложения были смяты в складки северо-западного простирания. Новые подвижки земной коры, происходившие в юрское время, относятся к киммерийскому

тектонно-магматическому циклу; они сопровождалась возникновением новых прерывистых, но довольно мощных ослабленных зон северо-западного простирания. Подвижки и образование трещин по зонам и вблизи их происходили неоднократно и в послекиммерийское время, благоприятствуя образованию пироксен-скаполитовых пород, скарнов, а также кварцевых, кварц-полевошпатовых жил, оруденению и т. д.

Скарны и окоლოსкарновые породы располагаются обычно вблизи зон дробления, в местах распространения оперяющих зоны крутопадающих трещин, которые создавали условия для просачивания восходящих растворов и развития инфильтрационного метасоматоза (3).

В постмагматическую стадию одними из первых образовались метасоматические окоლოსкарновые пироксен-скаполитовые породы, располагающиеся как в мраморизованных известняках, так и на контакте последних с гранитами в виде неправильных быстровыклинивающихся тел. Макроскопически пироксен-скаполитовые породы светло-зеленого цвета, плотные, мелкозернистые. В состав их входят скаполит, мицзонит, диопсид, волластонит, гроссуляр, пирит, кальцит. В некоторых местах наблюдаются постепенные переходы от мраморизованных известняков через известняки, содержащие силикатные минералы и пироксен-скаполитовые породы, к гранат-пироксеновым скарнам.

По своему внешнему виду скарны из столбообразных скарновых труб представляют собой зелено-коричневую массивную породу, в которой невооруженным глазом различаются иногда мелкие зернышки темно-бурого граната, а также довольно интенсивная вкрапленность молибденита. В общий минералогический состав скарнов входят пироксен, гранат, скаполит, везувиан, волластонит, кварц, а также замещающие скарновые минералы — хлорит, эпидот, цоизит, амфибол и др. Рудные минералы — пирит, молибденит. Главными минералами скарнов являются пироксен и гранат. Моноклинный пироксен скарнов представлен диопсид-геденбергитом с незначительной примесью эгириновой молекулы. Макроскопически он зеленовато-черный, в шлифе обнаруживает зеленую окраску с заметным плеохроизмом. Угол погасания его  $C: Ng = 56—57^\circ$ .

Гранат в скарнах 2-х разновидностей: темно-бурый с раковистым изломом и полуметаллическим блеском, удельным весом 3,894, и коричневый (в шлифе бесцветен), удельным весом 3,723; в количественном отношении последний значительно уступает первому. Химические анализы гранатов показывают, что они смешанного состава с преобладанием андрадитовой молекулы. Часто наблюдается замещение пироксена гранатом. Нередко гранат и пироксен интенсивно замещаются эпидотом, который часто образует в скарнах мономинеральные участки.

Размер скарновых труб колеблется от 1 до 20 кв. м. По форме это не идеальные трубы, а тела, несколько вытянутые в северо-западном направлении. При проходке глубоких шурфов и бурении скважин на участке выясняется, что скарновые трубы на глубине ведут себя очень капризно; не выдержанные по мощности, они то расширяются, то сужаются, располагаясь на различной глубине под разным углом (не меньше  $55^\circ$ ). Так, скважина № 2, заложенная в пределах скарнового столбообразного тела, на глубине 8 м переходит в мраморизованные известняки; последние на 12 м сменяются биотитовыми роговиками. На 25 м снова появляются скарны; они продолжают до 35 м. После 35 м до 80 м скарны образуют лишь отдельные маломощные образования (1—2 м) среди пироксен-скаполитовых пород и мраморизованных известняков; от 80 м до 115 м скарны отсутствуют.

Скважина № 1, начатая в мраморизованных известняках, на 13 м входит в скарны; последние продолжаются до 30 м. От 30 до 48 м следуют лейкократовые граниты. С 45 до 60 м располагаются гранат-пироксеновые скарны; их сменяют биотитовые роговики, которые продолжаются до 65 м. От 65 до 80 м наблюдаются граниты.

Изучение трещиноватости в известняках проливает свет на вопросы структуры трубообразных скарновых тел. Выясняется, что скарновые трубы приурочены к участкам крутопадающих микротрещин и трещин. Намечается две перпендикулярно располагающиеся системы трещин. Одна из них идет параллельно зонам дробления северо-западного простирания, другая — располагается в северо-восточном направлении. Наиболее интенсивно выражены трещины северо-западного простирания. К местам интенсивной трещиноватости обоих направлений приурочены обычно скарновые трубообразные тела. В пределах скарновых труб трещины крутопадающие; по морфологическим признакам они относятся к трещинам разрыва. Иногда по ним развиваются кальцит, кварц, молибденит. Почти все без исключения скарновые трубы несут молибденовое оруденение. Совершенно отчетливо намечается, что образованию молибденита предшествовало образование скарнов. Молибденит развивается в скарнах в виде тонких прожилок или скоплений с метасоматическим замещением скарновых минералов иногда настолько интенсивно, что образуются мономинеральные породы, состоящие почти из одного молибденита. В пироксен-скаполитовых породах молибденит развивается в меньших количествах.

Исходя из минералогического и химического составов пироксен-скаполитовых пород и скарнов, намечается различие в поведении отдельных элементов, входящих в эти породы.

Так, на первых этапах постмагматической деятельности при образовании пироксен-скаполитовых пород наиболее подвижными были летучие компоненты  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $Cl$ ,  $F$ . Наличие таких компонентов указывает на значительную интенсивность метаморфизма, при котором  $CaO$  становится довольно подвижным, не говоря уже о магнии и железе, а тем более о щелочах. Активность глинозема при образовании пироксен-скаполитовых пород также сильно возрастает. Поэтому не случайны такие минералы, как скаполит, диопсид с высоким содержанием глинозема.

При образовании гранат-пироксеновых скарнов наиболее широким распространением пользуются железо, входящее в состав скарновых минералов, андрадит, геденбергит. На более поздних этапах железо осаждается в скарнах в виде пирита, образующего часто мономинеральные скопления.

Таким образом, возникновению столбообразных скарновых тел на участке и оруденению в них способствовали своеобразные быстровыклинивающиеся трещинные зоны, располагающиеся в кровле киммерийских гранитов. Эти зоны в процессе формирования скарнов все время подновлялись новыми трещинами, послужившими путями для поднятия и циркуляции постмагматических газов и растворов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Х. М. Абдуллаев. Геология шеелитоносных скарнов Средней Азии. 1947.
2. А. Н. Заварицкий. Гора магнитная и ее месторождение железных руд. «Тр. Геол. Комитета», вып. 122, ч. 3, 1927.

3. Д. С. Коржинский. Основные проблемы в учении о магматических рудных месторождениях. 1953.

4. Д. С. Коржинский. Геохимия, вып. 7, 1956.

5. В. М. Крейгер. Структуры рудных полей и месторождений. Госгеолтехиздат, Москва, 1956.

6. П. И. Налетов. Геологическое исследование района верхнего течения р. Джиды. «Тр. ВСГРТ», вып. 11, ОНТИ, 1935.

---