

## СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕБЕДСКОГО СКАРНОВО-ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Н. Ф. СТОЛБОВА (ТПИ)

Изучению скарновых месторождений и их структурным особенностям уделяется большое внимание. Последние помогают взглянуть на месторождение в его развитии, в его связи со строением района, с его тектонической жизнью. Структурные особенности Лебедского месторождения, охарактеризованные ниже, в этом отношении представляют несомненный интерес.

Район месторождения относится к так называемой Кондомо-Лебедской мобильной зоне. Субмеридиональные структуры ее определяют общие черты строения участка и района. Кембрийские породы (нижний структурный этаж) собраны в напряженные субмеридиональные, а также северо-западные и северо-восточные складки, осложненные разрывными нарушениями. Прорывающая эти породы Лебедская интрузия создает ряд конформных, дискордантных массивов продольного типа, формировавшихся в гипабиссальных условиях. Майский массив, с которым непосредственно связано месторождение, имеет небольшие размеры и вытянут в субмеридиональном направлении. С Лебедским и Магалакским массивами он, судя по геофизическим и геологическим данным, соединяется под небольшой толщей вмещающих пород. Вдоль восточного контакта его известна зона скарнов, протягивающаяся на семь километров при мощности 50—200 метров и состоящая из отдельно расположенных вытянутых скарновых тел.

В северной части зоны обнаружены промышленные концентрации золота. Результаты крупномасштабной геологической и микромагнитной съемок, дополненные изучением трещиноватости и анализом сводных диаграмм 40000 трещин, дают возможность сделать некоторые выводы о структуре месторождения.

Вмещающие породы (рис. 1), слагающие восточную половину участка, относятся к нижней подсвите каянчинской свиты нижнекембрийского возраста. Представлены они не только андезито-базальтовыми порфиритами, но и вулканомиктовыми гравелитами, песчаниками и алевролитами. В среднеобломочных разновидностях встречаются мало мощные линзы мраморов. По пространственному положению и ориентировке слоистости вулканомиктовых песчаников и алевролитов устанавливается северо-северо-восточное их простирание. Редкие замеры падения слоистости и некоторые особенности трещиноватости вулканомиктовых пород отражают их моноклинальное залегание.

Западную половину участка слагают породы Майского массива (рис. 1): кварцевые диориты, гранодиориты, сиениты. Габбро-диориты, выходящие среди вмещающих пород (восточная часть участка), пред-

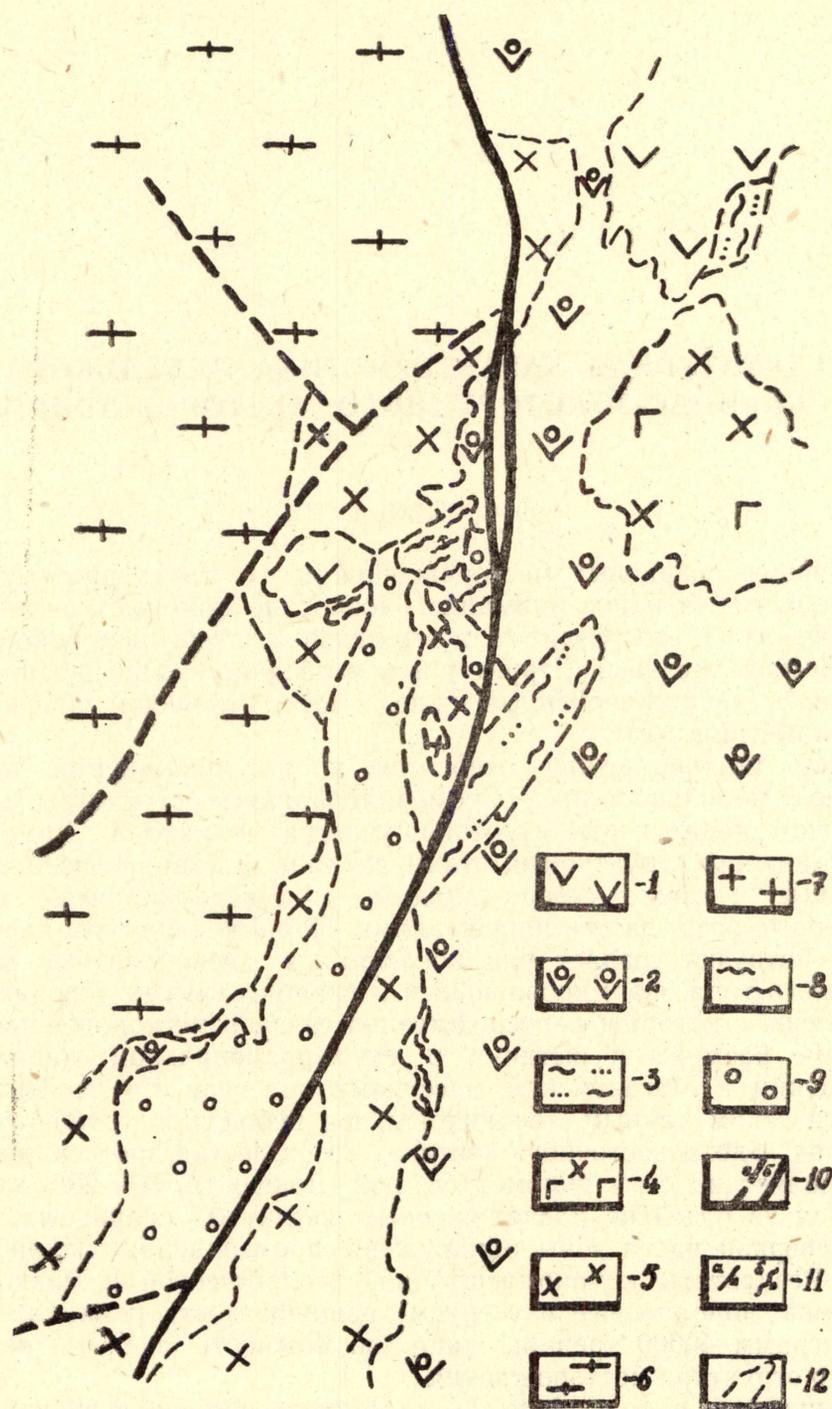


Рис. 1. Геолого-структурная схема месторождения (составили Берлибле Д. Г., Столбова Н. Ф.)

1 — пироксеновые и плагиоклазовые порфириды; 2 — вулканомиктовые конгломераты и гравелиты; 3 — вулканомиктовые песчаники и алевриты; 4 — габбро-диориты; 5 — кварцевые диориты; 6 — гранодиориты; 7 — сиениты; 8 — гибридные и гнейсовидные породы; 9 — скарны; 10 — тектонические нарушения различной мощности: а) 5—10 м, б) 10—20 м, 11 — элементы залегания: а) слоистости, б) гнейсовидности; 12 — геологические границы

ставляют собой наиболее выпуклые приконтактные части массива, который здесь располагается на небольшой глубине от дневной поверхности.

Вдоль контакта массива и вмещающих пород проходит субмеридиональное разрывное нарушение, падающее под углом  $80-90^\circ$  на запад и восток. Ширина тектонической зоны 5—20 метров. В ее пределах породы представлены катаклазитами, милонитами, ультрамилонитами. Характерно весьма редкое проявление в них постмагматических продуктов, что, видимо, свидетельствует о длительности условий сжатия вдоль нарушения. В пределах интрузии предполагается существование еще трех крупных нарушений: северо-западного крутопадающего — в северной части; северо-восточного, с падением сместителя на юго-восток с углами  $65-70^\circ$  — в центральной части; и субширотного — в южной, с падением на север под углом  $80^\circ$ . Все они имеют зоны милонитизации 5—10 м, четко выраженные в рельефе резким понижением и обводненностью и, кроме того, они хорошо прослеживаются по определенным максимумам на диаграммах трещиноватости.

Разрывная тектоника привела к образованию в интрузиве блоков, которые испытали сбросо-сдвиговые перемещения. Фиксируемая относительная амплитуда перемещения двух из них 15—20 м. В целом центральный блок оказывается более опущенным, чем северные.

Современный эрозионный срез проходит на уровне приконтактной части интрузива. Это доказывается тем, что при переходе на более высокие гипсометрические уровни наблюдается смена среднезернистых гранодиоритов мелкозернистыми кварцевыми диоритами. В относительно опущенных блоках, кроме этого, отмечаются переходы в меланократовые гибридизированные и гнейсовидные породы. Здесь часто встречаются участки с массой шлиров и ксенолитов, а также ороговикованных и скарнированных реликтов вмещающих пород.

Изучение структурных особенностей интрузива позволило выделить элементы прототектоники; плоскостную ориентировку темноцветных компонентов и первичные трещины. В меланократовых и гибридных породах пироксены и амфиболы хорошо отражают плоскостную ориентировку длинных осей кристаллов. Ориентировка их близка к горизонтальной, ей же подчиняются шлиры и ксенолиты. О первичной трещиноватости интрузивных пород можно судить, сравнивая сводные диаграммы по интрузивным и вмещающим породам. Обращает на себя внимание резкое различие в ориентировке максимумов и появление в интрузивных породах отчетливого максимума пологой трещиноватости, падающей на ЗСЗ под углами  $10-25^\circ$ . Такая ориентировка пологой трещиноватости соответствует пологому залеганию плосколинейных структур в интрузивных породах и свидетельствует о принадлежности трещиноватости к пластовой. Последняя, с учетом размытости максимума, может указывать на то, что контакт был полого-наклонным и неровным. О неровности прикровельного интрузивного контакта говорит также положение крупных ксенолитов вмещающих пород на разных гипсометрических уровнях. В продольном разрезе центрального блока по положению реликтов вмещающих пород и по плоскостной ориентировке минералов в магматических породах можно предполагать седловидную конфигурацию интрузива.

В целом, характеризуя структурное положение интрузива, можно подчеркнуть, что он представлен на месторождении своей апикальной частью, имеет неровную, седловидную конфигурацию поверхности и является конформным.

Дайки на месторождении известны только постскарновые. Они многочисленны, но однообразны по составу — это андезитовые порфи-

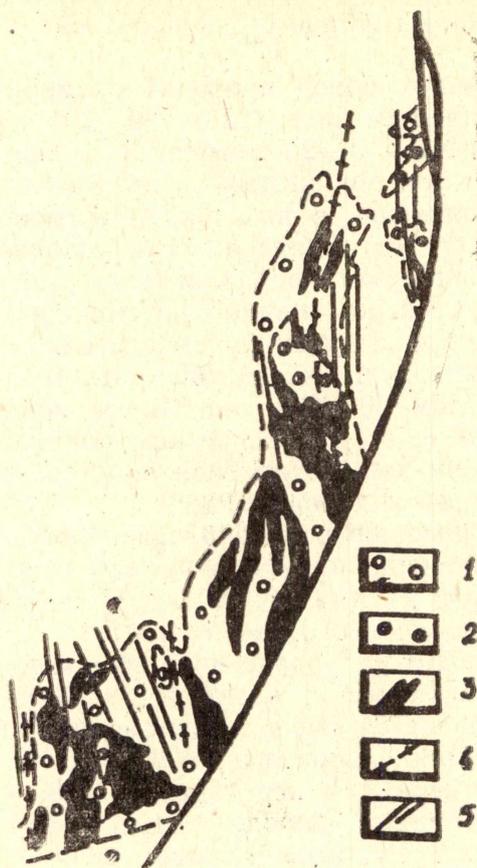


Рис. 2. Схема размещения пород в скарновой зоне:

1 — скарны первой стадии; 2 — скарны второй стадии; 3 — магнетитовые породы; 4 — карбонатно-сульфидные жилы; 5 — дайки

стированием вмещающих пород. Ширина зоны 50—200 метров. Очертания полотна скарновой зоны подчинены форме интрузивного контакта.

Особый интерес представляет тектонический контроль скарнов. Так, скарны второго этапа горы Рудной образуются после тектонического нарушения, которое раздробило частично биметасоматические скарны и проложило среди них каналы для инфильтрации растворов. Структурные элементы в инфильтрационных скарнах, как например, ориентировка брекчиевидных пород, мономинеральных тел и прожилков, друзовидных крупнокристаллических образований среди мелкозернистых, а также направление полосчатых текстур указывают на СВ направление трещиноватости, используемой растворами.

Примечательно также положение магнетитовых тел. На описываемом участке их четыре, каждое характеризуется мульдобразной, пламевидной формой в плане, пространственной обособленностью и своеобразием окружающих пород. Расположены тела кулисообразно с погружением в сторону субмеридионального нарушения, в которое они упираются под углами 40—50° (в плане). Ориентировка их северо-западная вблизи дизъюнктива, с удалением от него меняется на субмеридиональную. Предполагается, что наряду с другими факторами при образовании магнетитов опережающая трещиноватость играла значительную роль.

Более поздние микроклиновая и золото-висмута-теллуридная мине-

риты и трахиандезитовые порфиры. Они имеют небольшую мощность (20—60 см), субпараллельную ориентировку, северо-западное, изменяющееся на субмеридиональное, простирание, падение крутое на северо-восток или вертикальное. Примечательно то, что дайки упираются в субмеридиональное разрывное нарушение, располагаются по отношению к нему под углами 45°, т. е. являются опережающими (рис. 2).

Метаморфические и постмагматические образования представлены роговиками, высокотемпературными биметасоматическими и инфильтрационными скарнами, частично перекристаллизованными а также наложенными гидротермальными продуктами. К последним относятся микроклиновые образования, золото-висмута-теллуридная минерализация, и кварцево-карбонатно-сульфидная минерализация.

Перечисленные метаморфические и гидротермальные образования характеризуются своеобразием минералогического состава и пространственной обособленностью.

Интересно структурное положение биметасоматических скарнов. Они тянутся вдоль восточного контакта интрузива, образуя желобообразную зону, совпадающую с про-

рализации пространственно тесно связаны с инфильтрационными скарнами и тяготеют к внутренним частям магнетитовых мультитовых тел.

Форма золоторудных тел эллипсоидальная, ориентировка в общем случае субмеридиональная. Наиболее показательна форма и ориентировка южного тела, разведочные и эксплуатационные работы по которому заканчиваются. Форма этого тела эллипсоидальная, изогнутая. Ориентировка его меняется с субмеридиональной на северо-западную с приближением к дизъюнктиву. При этом изменяется и направление его по средней оси с крутого на северо-восточное ( $75-80^\circ$ ).

Изучение трещиноватости показывает сходство ее в золоторудных телах (первом и втором) и различие с трещиноватостью в незолоторудных телах. Основное различие состоит в том, что в незолоторудных скарнах почти отсутствует северо-западная трещиноватость. Отсюда следует, что для золоторуднения северо-западная трещиноватость и наиболее ослабленные зоны этого направления имели важное значение.

Результаты обобщения данных по ориентировке гидротермальных прожилков более поздних стадий отражают тот факт, что наиболее продуктивными и долго живущими оказываются трещины С-СЗ ориентировки с углами  $50-80^\circ$  на ЮЗ и СВ, т. е. трещины оперения центрального нарушения.

Для второго рудного тела замечательно то, что четырехметровая жила наиболее молодой карбонатно-сульфидной минерализации (остальные многочисленные прожилки имеют мощность не более сантиметра и ориентированы в разных направлениях) пересекает его по середине. При этом направление ее совпадает с ориентировкой всех вышеперечисленных образований. Также ориентированы и дайки (рис. 2). Все это свидетельствует о существовании ослабленной зоны и ее постоянном использовании последующими порциями растворов и магмы.

Учитывая все вышесказанное, можно сделать такие выводы. Лебедская скарновая зона тесно связана с контактом кровли интрузивного массива. Для ранних существенно биметасоматических скарнов литологический контроль является определяющим. Тем не менее, пространственная приуроченность зоны к субмеридиональному дизъюнктиву может указывать на его некоторую роль в процессе скарнирования. Дизъюнктив сыграл важную роль при более низких температурах, когда окружающие породы стали более хрупкими и более подверженными механическим деформациям. При многократно повторяющихся тектонических подвижках он был закрыт и потому оставался совершенно недоступным для проникновения растворов. В то же время оперяющие трещины, периодически приоткрывающиеся, служили подводными каналами для постмагматических растворов и, таким образом, играли значительную роль при локализации оруденения.