

СТРУКТУРА ОДНОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИАМУРЬЯ

В. Д. МЕЛЬНИКОВ, И. И. ФАТЬЯНОВ (ДВГИ СО АН СССР)

Месторождение расположено вблизи сопряжения Монголо-Охотской и Восточно-Азиатской складчатых систем на участке сближения Алданского щита и Буреинского массива. Такое его положение определило сложное складчато-блоковое строение рудного поля и обусловило интенсивное проявление разрывных нарушений.

Оруденение, представленное системой золото-кварцевых жил, локализовано в осадочных породах палеозойского (?) возраста на пересечении крупных дизъюнктивных нарушений субширотного и близмеридионального направлений (рис. 1). Рудное поле вытянуто вдоль южного крыла антиклинальной складки запад-северо-западного простирания с юго-западным падением пород под углами 20—50°. В ядре складки обнажаются преимущественно массивные песчаники токурской свиты, на крыльях — тонкопереслаивающиеся алевро-аргиллиты экимчанской свиты. Осадочные породы на участке месторождения прорваны дайками диабазовых порфиринов и штоками кварцевых сиенит-диоритов мелового возраста.

Верхняя часть токурской свиты мощностью 300—350 м, непосредственно вмещающая оруденение, представлена чередованием слоев массивных песчаников с пластами переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов. Характерными чертами свиты на участке месторождения являются: а) присутствие горизонтов седиментационных брекчий; б) постепенное увеличение вверх по разрезу мощности пластов переслаивающихся пород; в) количественное уменьшение с запада на восток роли псаммитового материала в сложении свиты; г) наличие слойков карбонатных песчаников в пластах переслаивающихся пород; д) присутствие углистого вещества в составе пород свиты.

Однако главнейшая особенность верхней части токурской свиты — резкая физико-механическая неоднородность слагающих ее пород. При проявлении интенсивных тектонических деформаций гетерогенность строения свиты привела к возникновению в породах большого количества межпластовых и кососекущих по отношению к слоистости трещин сколового типа, позднее вмещивших золотое оруденение.

На породах токурской свиты согласно залегают плотные тонкопереслаивающиеся алевро-аргиллиты экимчанской свиты, характеризующиеся низкой степенью проницаемости и высокой пластичностью. В связи с этим породы экимчанской свиты служат своеобразным экраном для оруденения (рис. 2), и контакт свит следует рассматривать как самостоя-

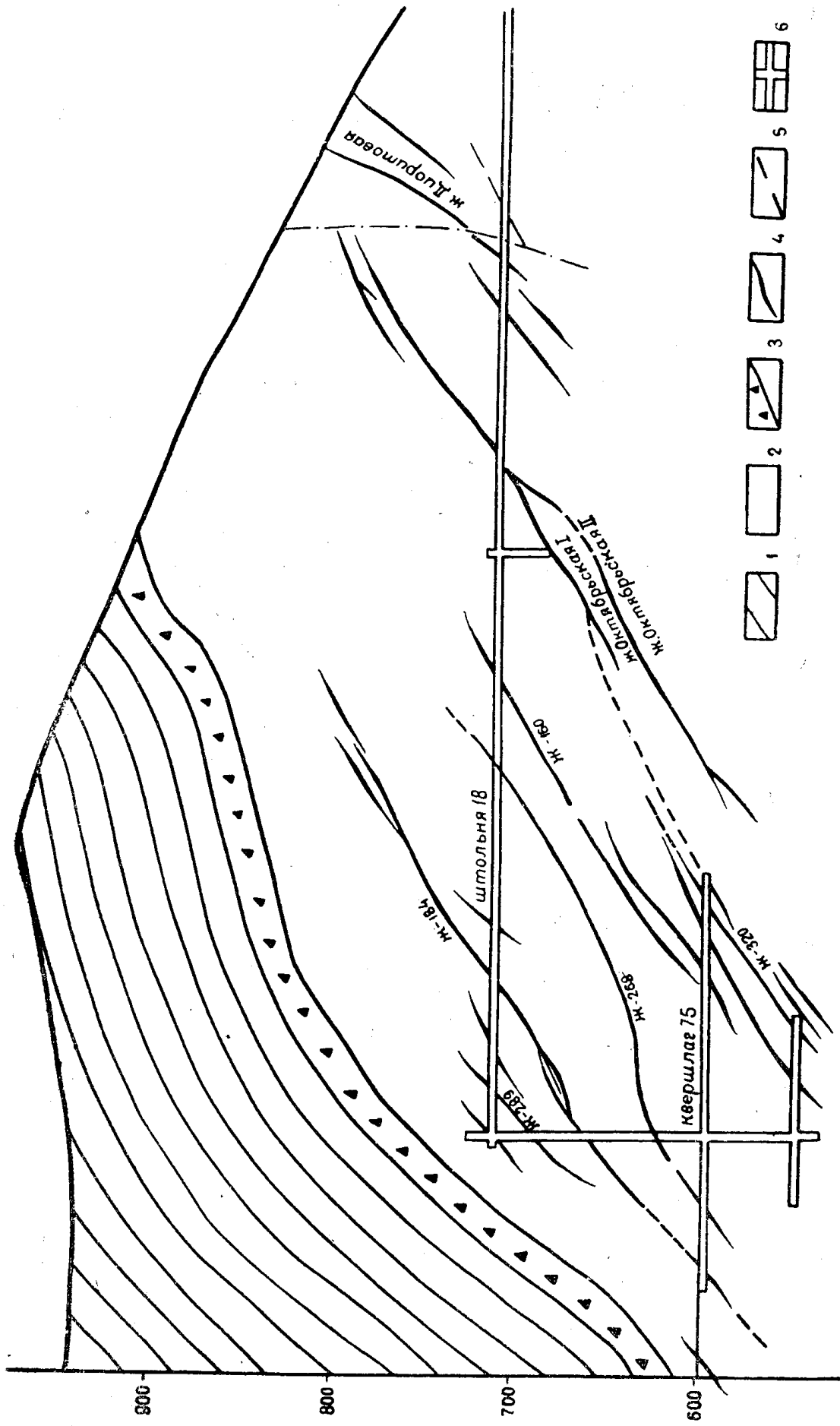


Рис. 2. Экранирующее в линии тонкопереслаивающихся алевро-аргиллитов экимчанской свиты. Поперечный разрез через центральную часть месторождения. 1 — экимчанская свита; 2 — токурская свита; 3 — контактная свита; 4 — золото-кварцевые жилы; 5 — тектонические нарушения; 6 — горные выработки

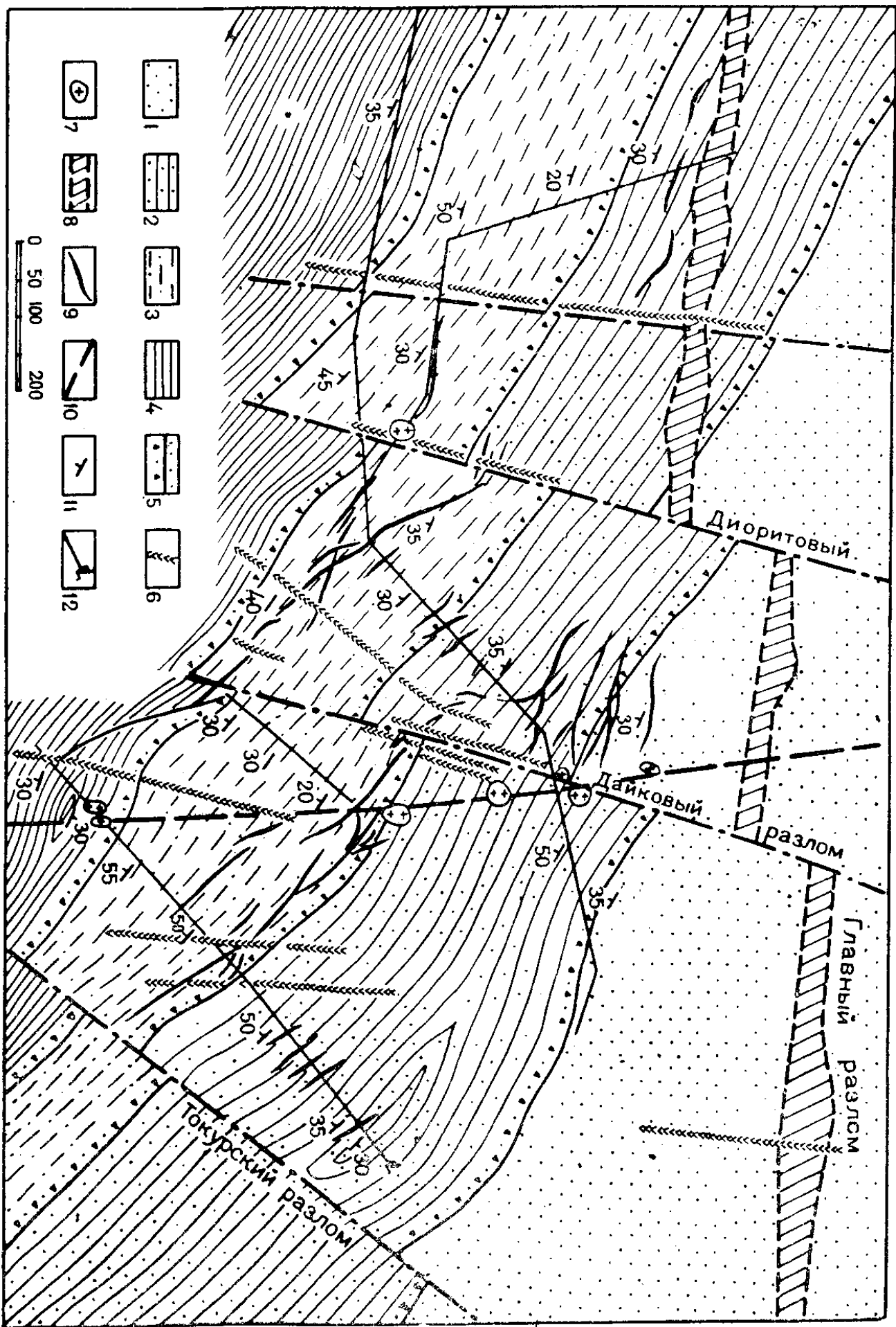


Рис. 1. Геолого-структурная схема центральной части месторождения на горизонте 700 м. 1 — токурская свита. Преимущественно массивные песчаники; 2, 3 — верхняя часть токурской свиты. Чередование слоев массивных песчаников с глинами переслаивавшихся песчаников и алевро-аргиллитов; 4 — экимчанская свита. Плотные тонкопереслаивавшиеся алевро-аргиллиты; 5 — горизонты седиментационных брекчий; 6 — дайки диабазовых порфиров; 7 — штоки кварцевых сиенит-диоритов; 8 — зоны метасоматического окварцевания вдоль Главного разлома; 9 — золото-кварцевые жилы; 10 — тектонические нарушения; 11 — элементы залегания пород; 12 — горные выработки

тельный литолого-структурный элемент; контролирующий распространение оруденения вверх по вертикали.

В северной части месторождения протягивается региональный субширотный разлом, возможно, надвигового типа, именуемый Главным; падение его составляет $30\text{--}40^\circ$ на юг. Разлом сопровождается развитием крупной зоны слабозолотоносных метасоматических кварцитов мощностью $20\text{--}30$ м, а также интенсивным дроблением и окварцеванием вмещающих пород. Наличие столь мощной зоны метасоматических кварцитов характеризует Главный разлом как структуру, благоприятную для циркуляции минерализующих растворов. Однако влияние разлома на формирование золоторудных кварцевых жил пока неясно, так как кварцевые жилы — образования более поздние, чем кварциты.

подавляющее большинство золоторудных тел расположено в висячем боку разлома. Севернее его известно незначительное количество кварцевых жил без промышленного оруденения. Таким образом, Главный разлом является структурой, ограничивающей распространение золотого оруденения вниз по вертикали. Одновременно в связи с тем, что Главный разлом по простиранию под углами $25\text{--}30^\circ$ сечет верхнюю часть токурской свиты, вмещающую оруденение, наблюдается сужение рудного поля к западу и расширение его к востоку.

На участке месторождения проявлена серия крутопадающих разломов субмеридионального направления: Токурский, Дайковый, Диоритовый и Баранджинский. Разломы выполнены глиной трения, мощность которой достигает $0,5\text{--}2,5$ м, и сопровождаются зонами трещиноватых пород.

В плоскости зеркал скольжения, развитых вдоль разломов, наблюдаются два падающих к югу направления штрихов: под углами $10\text{--}12^\circ$ и под углами $45\text{--}50^\circ$. Заметно преобладают штрихи второго направления, которые затушевывают первые, что указывает на их более позднее происхождение.

По разломам произошли односторонние сбросо-сдвиговые перемещения с амплитудой по горизонтальной составляющей, равной 1) для Баранджинского разлома $300\text{--}400$ м, 2) Диоритового — 150 м, 3) Дайкового — 100 м и 4) Токурского — 50 м. Амплитуда перемещений закономерно нарастает с востока на запад.

Перемещения на указанные расстояния подверглись породы токурской и экимчанской свит, а также метасоматические кварциты Главного разлома. В то же время амплитуда смещения жильных зон и штоков сиенит-диоритов не превышает $10\text{--}12$ м.

Приведенные факты однозначно говорят о том, что 1) субмеридиональные разломы являются долгоживущими, заложенными еще в дорудное время, 2) основные перемещения по ним произошли также в дорудный период и 3) подвижки, устанавливаемые на основании широкого развития крутопадающих штрихов в зеркалах скольжения, а также небольших амплитуд смещения жильных зон и штоков сиенит-диоритов, происходили и в послерудный период.

Односторонние перемещения по разломам привели к образованию ряда ступенчатых блоков, смещающих породы верхней части токурской свиты, локализирующие оруденение, в юго-западном направлении. Это соответственно определяет склонение золотого оруденения в ту же сторону.

Золотое оруденение на месторождении представлено системой золото-кварцевых жил, приуроченных к межпластовым и косесекущим по отношению к слоистости трещинам сколового типа. Отмечается два основных направления рудных тел: северо-западное и близширотное. Жилы обоих направлений в большинстве случаев падают под углами $25\text{--}40^\circ$;

однако местами наблюдается выполаживание их. Иногда жилы приобретают крутое падение, следуя вдоль соединительных трещин между основными рудовмещающими трещинами. Мощность жил колеблется от первых сантиметров до 1,5—2,0 м. Местами они переходят в безрудные зоны дробления и перетирания пород.

Направление золото-кварцевых жил в рудном поле закономерно меняется с востока на запад. На восточном фланге рудного поля жилы имеют четкое северо-западное простирание, следуя по трещинам, близким к простиранию слоистости пород. На западном фланге месторождения, с приближением к Главному разлому, они обычно приурочены к сопряженным с ним близширотным трещинам, секущим слоистость пород под углами 20—25°. В центральной части рудного поля между Дайковым и Диоритовым разломами широко проявлены жилы обоих направлений. Здесь происходит значительное усложнение строения рудного поля, а также морфологии рудных тел. Количество жил сравнительно небольшой протяженности на участке резко возрастает. Оконтуренные жилами блоки пород нередко приобретают в плане форму ромбов или параллелограммов. В целом узел сочленения золото-кварцевых жил обоих направлений представляет гигантский штокверк с крутым падением к юг-юго-западу.

Большинство золоторудных тел месторождения группируется в ряд довольно устойчивых жильных систем, протяженностью в несколько сот метров. Жильные системы обычно состоят из серии сближенных, параллельных или кулисообразно расположенных рудных тел. Значительно реже встречаются отдельные протяженные жилы, выдержанные по простиранию и падению.

На горизонте с абсолютной отметкой 700 м четко выделяется три таких системы: а) система жил 286—184—289, б) система жил Октябрьской I—Первой и в) система жилы Сентябрьской. Характерной особенностью всех трех жильных систем является приуроченность их на сравнительно большом расстоянии к горизонтам седиментационных брекчий.

Рудные жилы месторождения имеют параллельно-полосчатую или брекчиевидную текстуру. Параллельно-полосчатая текстура развивается в результате замещения пород кварцем от серии близрасположенных трещин. При замещении возникают сложные тонкополосчатые кварцевые жилы с лентами-ксенолитами сланцев. Количество полос в мощных жилах может превышать десять. Там, где нерезко выражены параллельные плоскости отслаивания, получают развитие сложно-ориентированные ветвящиеся прожилки, обычно ограниченные четкими боковыми трещинами. При сгущении подобных прожилков и обособлении отторгаемых ими ксенолитов вмещающих пород возникают брекчиевидные текстуры.

На участке месторождения широко проявлены дайки диабазовых порфиритов и штоки кварцевых сиенит-диоритов. Обе группы малых интрузий концентрируются в пределах крупной полосы, пересекающей рудное поле в субмеридиональном направлении.

Дайки диабазовых порфиритов приурочены к крутопадающим (75—90°) трещинам отрыва север-северо-восточного и субмеридионального простирания. В пределах рудного поля они образуют несколько зон сгущения. Дайки отчетливо секут золото-кварцевые жилы, нередко содержат ксенолиты рудного кварца и иногда следуют по трещинам, смещающим рудные тела. В свою очередь дайки смещаются по обновленным в процессе более поздних подвижек трещинам, проходящим в зальбандах жил. Длина отдельных даек весьма значительна и достигает 300—500 м; мощность их колеблется от 0,1 до 2,5—3,0 м. Вдоль зальбандов даек нередко наблюдаются поздние подвижки, выполненные глиной трения.

Штоки кварцевых сиенит-диоритов почти прямолинейными цепочками, вытянутыми в субмеридиональном направлении, пересекают рудное

поле. Вероятно, внедрение их произошло вдоль узких, тектонически ослабленных зон. Штоки представляют собой выдержанные тела трубчатой формы с овальным или округлым сечением от 15 до 70 м в поперечнике, падающие на юго-запад под углами 60—70° к горизонту. Они прорывают метасоматические кварциты, золото-кварцевые жилы и дайки диабазовых порфиритов.

В породах токурской свиты на участке месторождения широким распространением пользуются вертикальные и крутопадающие трещинки поперечного отрыва северо-западного и субширотного простирания. Они приурочены к слоям песчаника в пластах переслаивающихся пород и полностью отсутствуют в слоях алевро-аргиллитов. Трещинки постоянно залечены кварц-карбонатным материалом, с образованием густого ряда прожилков (рис. 3), местами почти полностью замещающих слои песчаника.

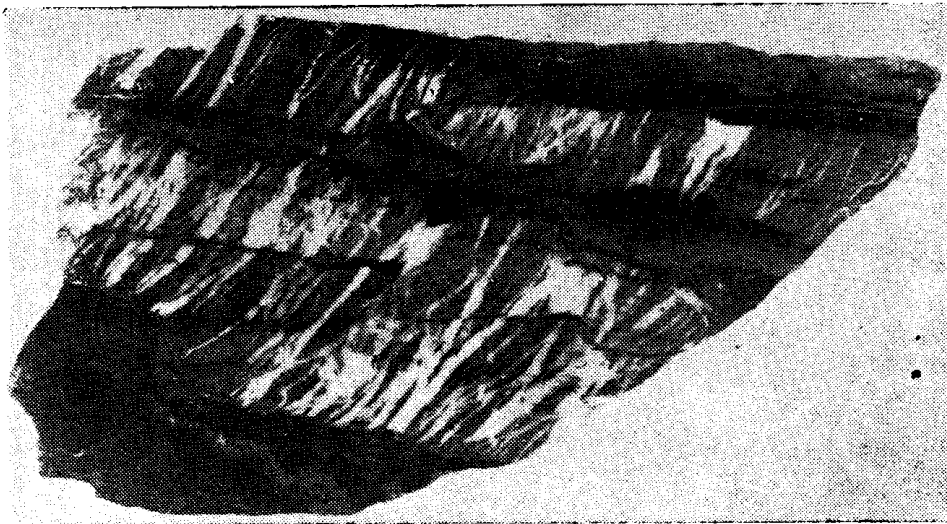


Рис. 3. Трещинки поперечного отрыва в слоях песчаников, залеченные кварц-карбонатным материалом. Полированный шуф. Натуральная величина

Для характеристики различных систем трещин в пределах рудного поля приведена диаграмма ориентировки тектонических трещин, обработанных по методике Королева А. В. (1), по 476-ти замерам (рис. 4).

На диаграмме отчетливо выделяются максимумы I и Ia, которые характеризуют крутопадающую трещиноватость субмеридионального и северо-северо-восточного направления, сопровождающую региональные разломы, разбивающие рудное поле на ряд ступенчатых блоков, а также зоны сгущения даек диабазовых порфиритов и цепочки штоков сиенит-диоритов.

Максимуму II отвечают трещины запад-северо-западного и близширотного простираний с падением на юг и юго-запад под углами 20—40°. Максимуму соответствует крупный субширотный Главный разлом, а также субширотные и запад-северо-западные золото-кварцевые жилы и поздние нарушения в зальбандах жил.

Возможно, и субширотный, и близмеридиональные разломы, а также тектонически ослабленные зоны с цепочками штоков и сгущениями даек, фиксируемые на диаграмме трещиноватости максимумами I, Ia и II, являются отражением крупных расколов фундамента, так как они выдержаны в районе и не зависят от складчатых структур.

Максимуму III соответствуют золото-кварцевые жилы северо-западного простирания на восточном фланге рудного поля, а максимуму IV — трещинки поперечного отрыва в слоях песчаников, выполненные кварц-карбонатным материалом.

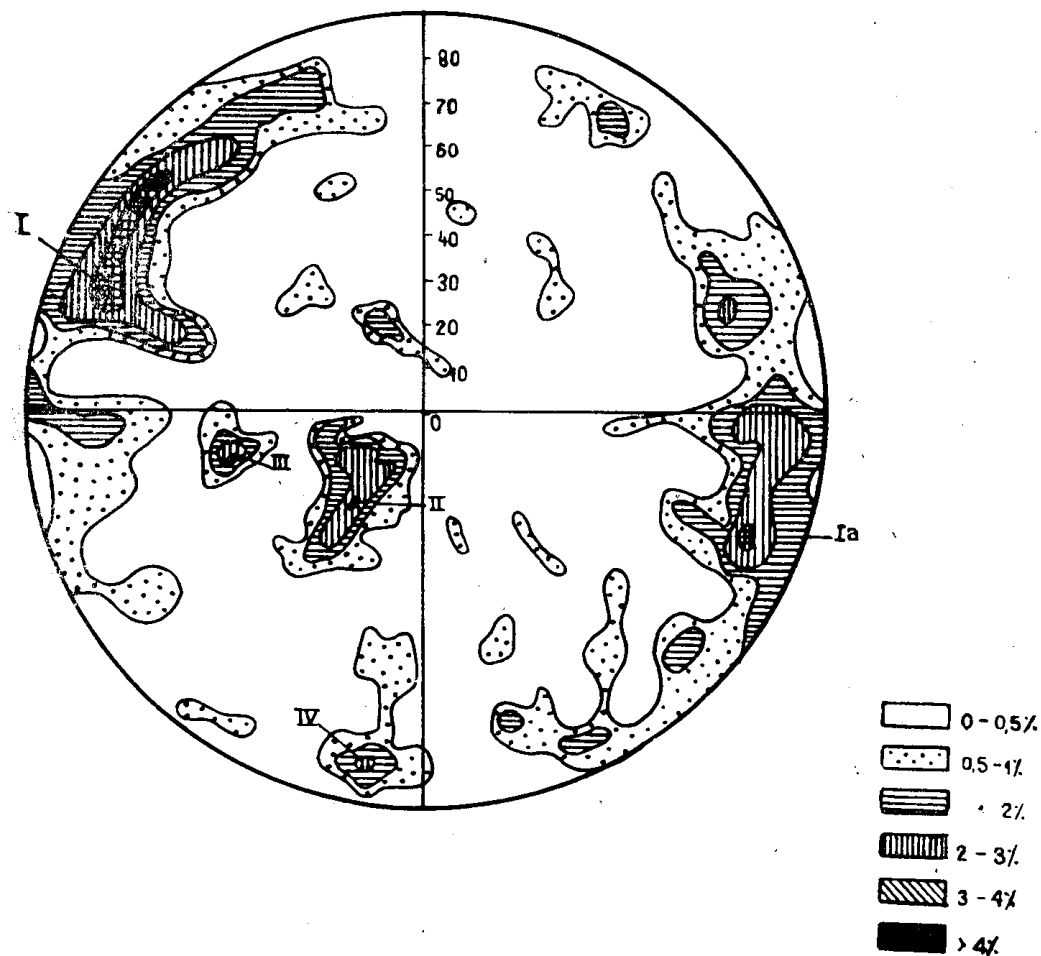


Рис. 4. Диаграмма ориентировки тектонических трещин в породах верхней части токурской свиты

Формирование структуры месторождения протекало под влиянием не только дизъюнктивных, но и пликативных деформаций. Об интенсивных складчатых деформациях осадочных пород рудного поля свидетельствуют результаты микроструктурного анализа, проведенного Г. И. Неронским [2]. Одновременно Г. И. Неронский установил, что значительные пластические деформации претерпели и золото-кварцевые жилы. Микроструктурные диаграммы в песчаниках, вмещающих золото-кварцевые жилы, дают поясовое строение. Микроструктурные диаграммы, составленные по жилам, также обладают поясовым строением с уменьшением плотности поясов от ранних генераций кварца к более поздним.

Общая моноклиальная структура южного крыла антиклинали осложнена складчатостью более высоких порядков. Так, в юго-восточной и центральной частях рудного поля зафиксирован ряд небольших складок второго порядка с размахом крыльев в 40—80 м, вытянутых в северо-западном направлении. Широко проявлена и микроскладчатость с амплитудами складок в несколько метров.

В пластах переслаивающихся песчаников и алевро-аргиллитов под влиянием деформационных напряжений нередко развивается явление будинажа. Хрупкие слойки песчаника разлинзовываются, теряют целостность и образуют цепочку разобщенных линзочек, сохранивших общее направление слойка (рис. 5). Особенно широко явление будинажа проявлено в пластах пород, содержащих слойки карбонатных песчаников.



Рис. 5. Будинаж слойков карбонатных песчаников в породах верхней части токурской свиты. Полированный штуф. Натуральная величина

В заключение отметим, что положение месторождения в общей структуре района определяется влиянием следующих основных литолого-структурных элементов: 1) месторождение расположено на пересечении крупных зон региональных нарушений субширотного и близмеридионального направлений; 2) золотое оруденение локализуется в неоднородных по физико-механическим свойствам породах, слагающих верхнюю часть токурской свиты; 3) вверх по вертикали оруденение экранируется плотными тонкопереслаивающимися алевро-аргиллитами экимчанской свиты; 4) вниз по вертикали оруденение в основном ограничивается субширотным Главным разломом, сопровождающимся зоной метасоматических кварцитов; 5) золоторудные тела контролируются системой межпластовых и кососекущих по отношению к слоистости трещин северо-западного и субширотного направлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев А. В., Шехтман П. А. Структурные условия образования постмагматических руд. «Недра», 1965.
2. Неронский Г. И. Характер динамометаморфизма пород и руд Верхне-Селемджинского района. Сб. «Восьмая конференция молодых ученых Дальнего Востока», 1965.
3. Радкевич Е. А., Моисеенко В. Г., Молчанов П. Я., Мельников В. Д., Фатьянов И. И. Месторождение малосульфидной золото-кварцевой формации (Приамурье). В печати.