

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ РУДНЫХ СТОЛБОВ НА ДАРАСУНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

В. Г. ЗВЯГИН (ДАРАСУН, ТРЕСТ ЗАБАЙКАЛЗОЛОТО)

Рудное поле Дарасунского месторождения сложено изверженно-метаморфическими породами различного возраста и состава. Жилы приурочены к протяженным сколовым трещинам преимущественно северо-западного и северо-восточного простирания. Образование и развитие трещин связано со сбросо-сдвиговыми движениями.

В процессе формирования месторождения выделяются семь стадий минерализации, разделенных подвижками: кварц-турмалиновая, кварц-пиритовая, арсенопиритовая, сфалерит-галенитовая, халькопиритовая, сульфоантимонитовая и карбонатная. Основная масса золота связана с халькопиритовой стадией. Незначительное количество его выделялось и в арсенопиритовую стадию.

Оруденение в плоскости жил носит прерывистый характер: рудные столбы чередуются с пережимами. Под рудными столбами понимаются «...скопления рудных минералов более и менее резко обособленных от вмещающего их бедного жильного выполнения, а также обогащенные золотом участки при достаточно четких их границах и некоторой вытянутости в одном направлении» (Линдгрэн, 1934). Размеры рудных столбов различные и зависят от конкретных геолого-структурных особенностей. Величина их по простиранию колеблется от 30—50 м до 250—400 м, по падению от 50—100 м до 600 м и более. Рудные столбы обычно вытянуты по падению жил, но нередки и изометричные.

Важнейшим фактором, определяющим распределение минерализации в рудных телах, является структурный. Сколовые жилывмещающие трещины представляют собой волнообразно искривленные поверхности. При перемещении в плоскости трещины одни участки оказываются притертыми, а на других образуются полости зияния, благоприятные для циркуляции рудоносных растворов и отложения полезных компонентов. На таких участках и происходит формирование рудных столбов. Этот тип рудных столбов особенно характерен для золотых, оловянных и вольфрамовых месторождений и неоднократно описывался как в советской литературе, так и за рубежом. Такой тип рудных столбов широко развит и на Дарасунском месторождении.

Здесь при проведении поисково-разведочных и эксплуатационных работ было подмечено, что оруденение приурочивается к участкам жил с вполне определенными элементами залегания (рис. 1). Существенные изменения элементов залегания, как правило, сигнализируют либо о

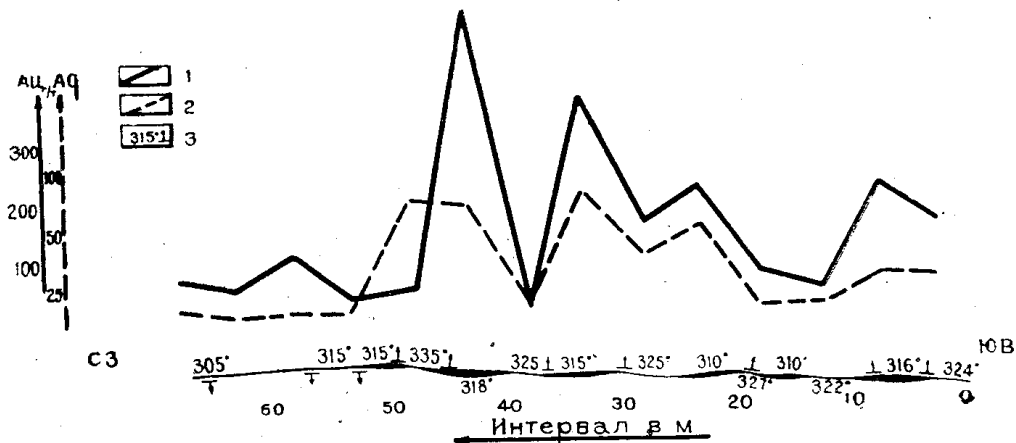


Рис. 1. Зависимость элементов залегания жилы и содержаний золота, серебра (зарисовка блока 10 гор. 310, ж. Сентябрьская)

1 — содержание золота, 2 — содержание серебра, 3 — элементы залегания жилы

конце рудного столба и исчезновении рудных или даже жильных минералов, либо о его начале. Причем одинаково успешное влияние на интенсивность минерализации оказывают изменения как углов простирания, так и углов падения. Очевидно, анализ суммарного влияния изменений падения и простирания жилы должен отразить, в конечном итоге, зависимость оруденения от характера плоскости жилы.

Для выяснения этого нами проведено построение рельефа плоскости ряда жил Дарасунского месторождения. Методика всех построений несложна и заключается в следующем. На совмещенных планах горных работ строится идеальная плоскость, грубо параллельная той или иной жиле. Затем по сети 25×25 м измеряется расстояние от этой плоскости до жилы. По полученным отметкам строится рельеф жилы в изолиниях с последующим вынесением на него данных опробования в изолиниях содержаний. При этом устанавливается:

1. Рельеф жил Дарасунского месторождения характеризуется сложной поверхностью. Согласно работам М. В. Гзовского в изотропных породах эта волнистость может быть обусловлена двумя причинами:

а) неодинаковая ориентировка в разрушаемом материале главных осей напряжения с самого начала деформации;

б) в первоначально однородном поле напряжений появление небольших разрывов порождает местные неоднородности, которые обуславливают разрастание разрывов в направлениях, не совпадающих с их начальной ориентировкой. Мелкие кривые нарушения при дальнейшем росте напряжений постепенно разрастаются на флангах, сливаются в единый, сложно построенный шов, имеющий синусоидальную, гирляндовую волнистость.

2. Положение рудных столбов четко контролируется рельефом рудовмещающей полости. Эта закономерность, устанавливаемая практически для всех жил месторождения, подчеркивается еще и тем, что сама форма рудных столбов и их ориентировка строго совпадают с деталями рельефа трещин. Так, например, по жиле V-Электрической рудный столб в общих чертах изометричен и приурочен к «впадине» также изометричной формы. По жиле Ново-Кузнецовской рудные столбы имеют вытянутую по падению форму, что определяется и соответствующими формами рельефа стенок жилы. Рудный столб жилы Сен-

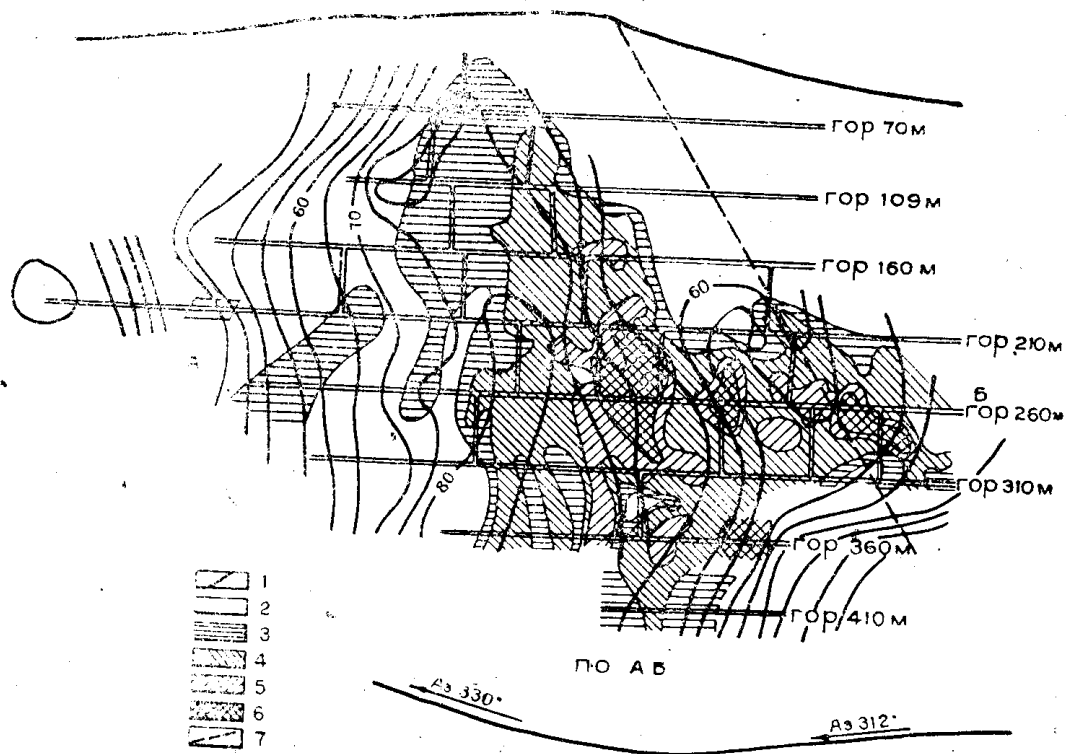


Рис. 2. Рудный столб по жиле Сентябрьской

1. Изоляция рельефа жилы. Содержания золота в условных единицах, 2—до 2-х условных единиц, 3—от 2 до 5 условных единиц, 4—от 5 до 10 условных единиц, 5—от 10 до 30 условных единиц, 6—более 30 условных единиц, 7—линия сопряжения с жилой Ново-Электрической

Сентябрьской имеет слабое ЮВ склонение. Точно так же длинная ось «впадины», вмещающей рудный столб, склоняется к юго-востоку. (рис. 2). Аналогичные явления можно было бы иллюстрировать на примерах жил Медведевской, Лагуновской, Южно-Кузнецовской, Футбольной и др.

3. Обращает на себя внимание тот факт, что участки рудного столба с максимальной концентрацией золота (струи, гнезда, линзы) располагаются в местах максимальных градиентов рельефа плоскости жил. Одновременно здесь же наблюдаются наибольшие дисперсии градиента. Иными словами, при прочих равных условиях чем сложнее, «капризнее» морфология жилы, тем выше ее золотоносность. В качестве важных причин отложения руд укажем следующие:

1. Изменение физико-химических условий циркуляции растворов. температуры, давления в системе, концентрации веществ, кислотности-щелочности растворов и др.

2. Степень брекчированности жильного материала, отложенного ранними, дозолотоносными растворами, поскольку дробление увеличивает проницаемость среды, повышает ее химическую активность.

3. Отложению золота способствует сульфидный материал ранних стадий — кварц-пиритовый, пирит-арсенопиритовый, сфалерит-галенитовый.

В свете изложенного фактического материала можно в иной плоскости, чем раньше представлялось, решить ряд таких вопросов генезиса месторождения, как первичная зональность, контроль оруденения, глубина распространения промышленного оруденения.

Зарубежная практика показывает, что на многих золоторудных месторождениях глубина промышленного оруденения составляет 1,5—2 км, а на известном месторождении Колар глубина отработок достигла более 3000 м без существенных изменений в содержаниях. Между тем всеми исследователями Дарасуна максимальная глубина промышленного оруденения устанавливается в 600—800 м. Указанные цифры определяются скорее достигнутой глубиной отработки жил и существующим уровнем горнодобывающей техники.

Представляется заманчивым рассмотреть вопрос возможной глубины промышленного оруденения хотя бы в гипотетическом плане, с позиции связи рудных столбов месторождения с рельефом жил. Волнообразный характер сколовых трещин на Дарасунском месторождении является закономерным явлением. При рассмотрении, например, в плане жилы Ново-Кузнецовской устанавливается несколько таких волн и соответствующее им количество рудных столбов, разделенных пережимами. А если это так, то следует полагать, что и в вертикальном направлении сохранится такая же волнистость структуры и где-то на глубоких горизонтах могут появиться благоприятные рудовмещающие полости. Но оруденение будет носить также прерывистый характер, определяемый внутренней морфологией трещин; рудные столбы должны и по вертикали разделяться участками пережимов. Принципиальную возможность такого явления можно показать на примере таких жил, как Медведевская и Южно-Кузнецовская. По обоим жилам отработано по два рудных столба, разделенных по вертикали «пережимами». Распределение золота в плоскости жил находится в прямой зависимости от их рельефа (рис. 3).

Можно в первом приближении подойти даже к количественной оценке «вертикальных» пережимов. Если величина «горизонтальных» пережимов в общем случае сопоставима с размерами рудных столбов и равна длине полуволн, то и «вертикальные» пережимы должны соответствовать длине рудных столбов по падению жил и составлять, например, для жилы Ново-Кузнецовской 500—700 м. Изложенные соображения позволяют считать, что глубина промышленного оруденения на месторождении может достигнуть 1—1,5 км и более.

В настоящее время на месторождении ведется интенсивная разведка «слепых» рудных столбов, локализованных в СЗ структурах в месте их сопряжения с крупными СВ нарушениями. При их разведке крайне важным является изучение характера выклинивания рудных столбов в пространстве и вертикальной зональности.

Не касаясь геохимической и минералогической стороны вопроса, покажем некоторые закономерности размещения рудных столбов и участков их выклинивания, полученные при простейшей статической обработке данных опробования.

Естественно предположить, что условия рудообразования в центральных частях рудных тел и на их периферии не одинаковы. Поэтому статистические характеристики выборки из различных частей рудного тела также должны отличаться. Это действительно так, что можно показать на примере жилы Сентябрьской. Математическая обработка данных опробования (2500 проб) по различным горизонтам жилы показывает, что в пределах рудного столба наблюдаются устойчивая прямая корреляция между содержанием золота и серебра, максимальные значения их дисперсий. Наоборот, на участках выклинивания жилы связь золота с серебром нарушается, а значение дисперсий резко уменьшается.

Изменение коэффициента корреляции связано, видимо, с различной миграционной способностью золота и серебра, хотя максимальные

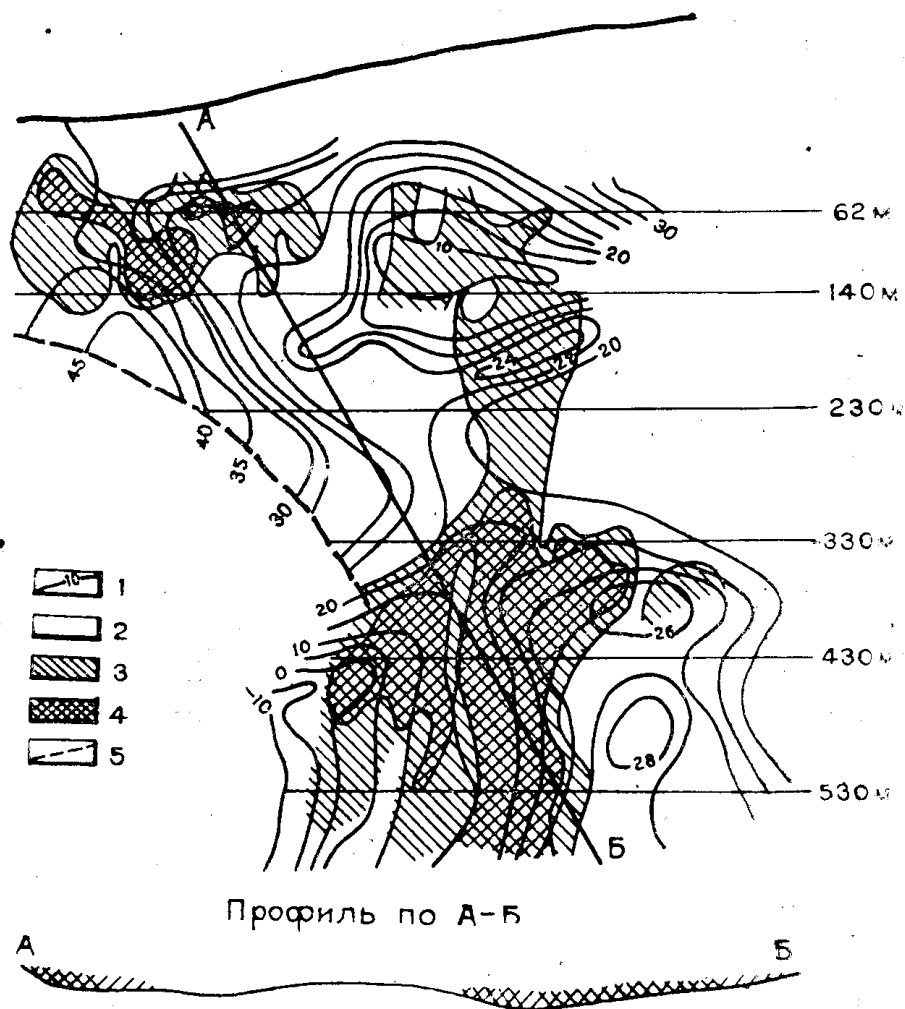


Рис. 3. Рудные столбы по жиле Медведевской

1 — изолинии рельефа жилы. Содержания золота в условных единицах 2 — до 4 условных единиц, 3 — от 4 до 10 условных единиц, 4 — более 10 условных единиц, 5 — линия сопряжения с жилой Главной

концентрации их совпадают, но серебро изменяется более плавно и относительно повышенные его количества распространяются на большей площади. Отсюда, на участках выклинивания слабая связь золота и серебра. Не исключено, что ослабление связи между золотом и серебром на флангах жилы определяется тем, что здесь основные количества этих элементов отложились в различные стадии. В местах преимущественного развития руд арсенопиритового состава (верхние горизонты жилы) устанавливается значимая корреляция между Au и As ($r=0,37+0,92$). Здесь же повышается связь между содержанием золота и мощностью.

Обращает на себя внимание закономерное изменение по падению рудных тел отношение Au/Ag, которое в зонах выклинивания составляет меньше 1, а в богатых рудах увеличивается до 2—3. Это отношение может быть использовано для оценки прогнозных запасов по жилам, разведанным на разных горизонтах редкой сетью выработок. Расчеты показывают, что между продуктивностью жил и отношением Au/Ag существует линейная зависимость с коэффициентом корреляции

$r=0,863$. Эта зависимость выражается формулой: $P=1,46K-0,94$; где P — продуктивность в кг на п. м. жилы, K — отношение Au/Ag .

По двум жилам по этой формуле был произведен подсчет прогнозных запасов золота. Разница с фактическими запасами составила 11% и 40%.

Анализ структурных условий локализации рудных столбов, изучение зональности с математической обработкой данных опробования позволяют выработать критерии для перспективной оценки рудных тел и более эффективно проводить поисково-разведочные работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородаевский Н. И. Материалы по методам изучения структур и геологической перспективной оценки месторождений золота. Труды ЦНИГРИ, вып. 35, М., 1960.
2. Вольфсон Ф. И. Проблемы изучения гидротермальных месторождений. Изд-во АН СССР, М., 1953.
3. Гзовский М. В. Механизм формирования сложных тектонических разрывов. Разведка и охрана недр, № 7, 1956.
4. Хьюлин К. Д. Структурные условия отложения руд. Труды МГРИ, т. XI, 1938.
5. Шахов Ф. Н. Геология жильных месторождений. «Наука», 1964.