

МИНЕРАЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТОЛБОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ АНДРЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В. И. БАЖЕНОВ

(Представлено профессором доктором Ф. Н. Шаховым)

Андреевское месторождение является одним из наиболее крупных и наиболее изученных месторождений Саралинского рудного поля и расположено в северной его части. Рудное тело месторождения представлено кварцевой жилкой, протягивающейся почти в широтном направлении с азимутом простирания $75-105^\circ$. Падение жилы северное под углом $45-60^\circ$. В верхних горизонтах месторождения падение жилы является значительно более пологим, достигая $35-37^\circ$.

Кварцевая жила залегает согласно с вмещающими породами, будучи приуроченной к трещине скола, проходящей по контакту эффузивных порфиритов и маломощной пачки углистых сланцев. Таким образом, лежащий бок жилы представлен порфиритами, а висячий — углистыми сланцами. Но такое согласное залегание жилы выдерживается не всегда. Отмечаются случаи, когда на небольших участках жила отклоняется от согласного залегания и тогда в лежащем боку появляются глинистые сланцы, песчаники и так далее.

Рудное тело Андреевского месторождения по своему строению является довольно сложным. В его составе выделяются так называемые Анненско-Николаевская и Сульфидная жилы. Эти жилы различаются по своему минералогическому составу, причем Сульфидная жила в значительной мере обогащена сульфидами в сравнении с Анненско-Николаевской. Обычно Сульфидная жила залегает в лежащем боку Анненско-Николаевской, но иногда отмечаются случаи пересечения последней, т. е. Сульфидная жила является более молодым образованием, чем Анненско-Николаевская.

В верхней части месторождения происходит пространственное разделение этих двух жил. Верхняя граница совместного залегания двух жил представляет собой крайне неправильную линию (рис. 1), при этом намечается общая тенденция погружения этой границы на восток. Сульфидная жила отходит в лежащий бок Анненско-Николаевской жилы и недалеко от дневной поверхности полностью выклинивается.

Строение рудного тела дополнительно осложняется наличием целого ряда апофиз, размеры которых большей частью невелики. Иногда на некотором расстоянии от основной жилы в лежащем и висячем боках ее проходят спутники, представляющие собой кварцевые жилы, обычно небольшие по мощности и сравнительно небольшие по прости-

ранию. К таким образованиям относится, по-видимому, так называемая **Маринская жила**, известная на верхних горизонтах месторождения, а также ряд небольших отрезков жил, известных на более глубоких горизонтах.



Рис. 1

Мощность рудного тела непостоянна. Раздувы жилы сменяются пережимами, где мощность рудного тела снижается до 0,05—0,10 м, а местами жила полностью выклинивается и сохраняется лишь безрудная трещина — проводник. В целом можно отметить, что с глубиной средняя мощность жилы увеличивается. Если на верхних горизонтах мощность ее составляла 0,30—0,50 м, то на нижних горизонтах мощность жилы в среднем составляет 0,90—1,10 м, иногда достигая даже 2,0 м. Принимая во внимание дугообразную форму рудного тела, следует отметить, что пережимы жилы приурочиваются к перегибу дуги, а участки раздувов расположены на ее крыльях.

Жила Андреевского месторождения пересекается большим количеством меридиональных пострудных даек основного состава, которые здесь известны под общим названием — протеробазы.

Количество дайковых образований на месторождении огромно. Местами они составляют до 30—35% от общей длины выработки.

Минералогический состав руд

Руды Андреевского месторождения сложены, в основном, кварцем, в котором отмечается примесь других минералов как рудных, так и нерудных. Из жильных минералов, слагающих рудное тело обнаружены: кварц, кальцит, серицит, альбит, апатит. Рудные минералы представлены пиритом, сфалеритом, галенитом, пирротинном, шеелитом, арсенопиритом, халькопиритом, теннантитом, золотом, марказитом, пираргиритом, самородным серебром, фаматинитом, купродеклуазитом (?) и смитсонитом.

Пирит является самым распространенным рудным минералом. Его количество составляет не менее 50% рудных минералов.

В результате изучения руд было выявлено 3 разновозрастных генерации пирита.

Пирит первой генерации встречается в сравнительно небольших количествах. Он представляет собой тонкую вкрапленность мелких кубических кристаллов размером до 1—2 мм в поперечнике в кварце второй генерации, слагающем основную часть Анненско-Николаевской жилы.

Под микроскопом отмечается, что пирит первой генерации образует мелкие эвгедральные зерна в кварце, причем последний всегда разъедается пиритом. В то же время происходит отчетливое замещение пирита более поздним арсенопиритом. При таком замещении внутри крупных кристаллов арсенопирита остаются более или менее крупные, разрозненные реликты зерен пирита с сильно корродированными очертаниями.

Пирит второй генерации является наиболее обычным минералом руд. Он встречается в виде довольно крупных кристаллов кубической формы размером до 1,0—1,5 см, которые обычно вместе с другими сульфидами располагаются в виде полос, параллельных зальбандам жилы, обуславливая полосчатую текстуру руды. Очень часто отмечается приуроченность пирита к полоскам углистых сланцев в кварце, что является также характерным и для пирита I генерации и для других сульфидов.

Спектральным анализом в пирите второй генерации устанавливается незначительная примесь As в количестве до 0,001 %.

Под микроскопом пирит отмечается в виде изометричных зерен с квадратными очертаниями. Зерна отчетливо корродируются сфалеритом, галенитом и другими сульфидами. В результате зерна пирита приобретают разбухтованные и даже скелетные формы. Нередко сульфиды проникают в пирит по тонким трещинам, также разъедая его.

Пирит третьей генерации макроскопически встречен не был. Под микроскопом он встречается также очень редко. Он образует прожилки шириной до 0,02 мм. Такие прожилки пирита, часто сопровождающиеся кальцитом, пересекают большинство отмеченных минералов: пирит второй генерации, сфалерит, халькопирит и другие, т. е. образование этих прожилков происходило в заключительную стадию минералообразования.

С ф а л е р и т является также одним из наиболее распространенных минералов в рудах Андреевского месторождения.

Он образует в руде жилки, вкрапленность, а иногда слагает довольно крупные мономинеральные скопления.

Макроскопически он обладает красновато-бурой окраской. Иногда отмечается зональность, обусловленная присутствием зон различной густоты, бурой окраски.

Спектральным анализом в сфалерите устанавливаются довольно высокие содержания Ag, Cd, Sb; в небольшом количестве (менее 0,005 %) устанавливаются Ga, In, Bi и Mn.

При травлении сфалерита $KMnO_4 + H_2SO_4$ в течение 30'' выявляется гранобластовая структура агрегата. Форма отдельных зерен изометричная или вытянутая. Границы зерен неровные, зубчатые. В некоторых случаях проявляется катакластическая структура агрегата.

Вблизи контакта с пострудными дайками происходит перекристаллизация сфалерита с образованием гранобластического агрегата, который сложен изометричными зернами с ровными плавными очертаниями. При перекристаллизации в сфалерите исчезает эмульсионная вкрапленность халькопирита, но нередко в нем появляется эмульсионная вкрапленность пирротина.

Подобные явления перекристаллизации проявляются на расстоянии до 60—80 см от контакта с дайками. Размер отдельных зерен в гранобластическом агрегате в среднем составляет 0,2—0,4 мм. Отдельные зерна, как правило, обладают тонкими полисинтетическими двойниками.

При изучении руд отмечается, что по отношению к таким минералам, как пирит первой и второй генерации и шеелит, сфалерит ведет себя как более поздний минерал, развиваясь в них вдоль трещин, выполняя интерстиции зерен этих минералов и проникая по границам отдельных зерен.

Галенит наряду с вышеописанными минералами относится к числу наиболее широко распространенных минералов. Галенит, так же как и сфалерит, образует в рудах вкрапленность. Нередко он вместе с другими сульфидами выполняет полоски, параллельные зальбандам жилы. Иногда галенит цементирует обломки кварца, создавая брекчиевидную текстуру руды.

Спектральным анализом в галените устанавливается довольно высокое содержание Ag и Bi. Присутствие этих элементов обусловлено, по-видимому, наличием тонких включений минералов Ag и Bi, которые довольно часто отмечаются в галените.

При структурном травлении галенита HCl 1:1 в течение 2—3 минут выявляется панидоморфнозернистое строение агрегата. Размеры отдельных зерен не превышают 0,6 мм.

Галенит обычно выполняет трещины и пустоты в кварце, проникает по трещинам и по границам зерен в пирите и сфалерите.

Арсенопирит в рудах Андреевского месторождения встречается сравнительно редко. Выделяется две генерации этого минерала.

Первая, более ранняя, генерация его тесно связана с кварцем второй генерации. Он иногда выполняет в кварце трещины, слагая прожилки. Иногда он замещает включения углистых сланцев, развиваясь в виде полос, параллельных зальбандам жилы.

Спектральным анализом в арсенопирите устанавливается незначительная примесь Co и Ag.

Арсенопирит образует крупные зерна размером до 3 мм. Форма зерен ромбическая. Часто он образует зернистые агрегаты с панидоморфнозернистой структурой. Под микроскопом отчетливо отмечается, что арсенопирит замещает пирит первой генерации и, в свою очередь, пересекается прожилками пирита второй генерации.

Арсенопирит второй генерации встречается в значительно меньших количествах. Макроскопически видимых выделений его не встречается. В своем развитии он тесно связан с пирротинном. Он отмечается в нем в виде мелких, размером до 0,005—0,02 мм, зерен ромбической или неправильной формы. Эти зерна обычно расположены в виде скоплений или вытягиваются в виде цепочек внутри, или реже—по периферии зерен пирротина. Некоторые зерна отчетливо корродированы пирротинном.

Образование арсенопирита второй генерации связано, по-видимому, с контактовым воздействием пострудных даек.

Шеелит встречается сравнительно часто. Он образует отдельные гнезда или прожилки в восточной части западного рудного столба. Наиболее богатые шеелитом участки были отмечены как на средних, так и на нижних горизонтах месторождения.

В своем развитии шеелит тесно связан с наиболее ранним кварцем, слагающим Анненско-Николаевскую жилу. Как уже было отмечено, шеелит часто выполняет прожилки. Нередко он выполняет друзовые пустоты в жильном кварце, создавая более или менее крупные гнезда.

Шеелит макроскопически представлен буровато-желтой разностью. Спектральным анализом в нем устанавливается незначительная примесь In.

В шлифе шеелит структурно травится HF в течение 3—4 минут. При травлении выявляется крайне неравномерно зернистая структура агрегата. Размеры отдельных зерен колеблются от 0,02 до 3 мм. При

этом более крупные зерна как бы погружены в более мелкозернистый агрегат. Иногда выявляется зональная структура отдельных зерен шеелита. Для него характерна типичная зональность роста.

Связь шеелита с наиболее ранним кварцем досульфидной стадии минерализации обуславливает и пространственное разделение шеелита от участков с богатой сульфидной минерализацией. Другими словами, сульфиды очень редко и в незначительном количестве встречаются вместе с шеелитом. Иногда можно установить, что шеелит разбивается прожилками более позднего кварца. Отмечаются также халькопирит, сфалерит и галенит, которые проникают по границам зерен шеелита вдоль трещин.

Пирротин является широко распространенным минералом руд и в значительном количестве отмечается при макроскопическом их изучении. Так же, как и другие сульфиды, пирротин образует в руде гнезда и прожилки, секущие кварц.

Пространственно пирротин в рудах Андреевского месторождения приурочен к экзоконтакту пострудных даек. Эта закономерность была впервые отмечена А. М. Новоселовым (1939) для ряда Саралинских месторождений и подтверждена более поздними наблюдениями. А. М. Новоселов считает, что пирротин в рудах Саралинских месторождений мог образоваться: а) путем диссоциации пирита, б) путем привноса сульфида железа из основной магмы и в) гидротермальным путем в процессе рудообразования.

По нашим данным, пирротин в Андреевском месторождении мог образоваться как первым, так и вторым способом.

В пользу первого способа говорит уменьшение количества пирита по мере приближения к контакту с дайкой, вплоть до полного его исчезновения. В пользу второго способа образования пирротина говорит присутствие пирротина в дайках, а также некоторая примесь никеля, устанавливаемая спектральным анализом, что является характерным для пирротина, связанного с основной магмой.

Спектральным анализом в пирротине устанавливается примесь мышьяка, а также следы никеля. Примесь мышьяка легко объясняется мелкими включениями арсенопирита второй генерации, которые, как отмечалось ранее, находятся внутри зерен пирротина. Следы никеля, вероятно, обусловлены изоморфной примесью этого металла к железу пирротина.

Под микроскопом отчетливо выявляется зернистое строение агрегата пирротина, который в мономинеральных участках обладает равномернoзернистой, аплотриоморфнозернистой структурой. Размер отдельных зерен составляет в среднем 0,3—0,5 мм.

Внутри агрегата пирротина изредка встречаются отдельные сравнительно редкие зерна пирита, по которым можно установить разъедание и замещение его пирротинoм. Часто интерстиции зерен пирротина заполняются сфалеритом или галенитом, а иногда халькопиритом. Такие взаимоотношения этих минералов с пирротинoм характерны для участков жилы, находящихся в экзоконтакте с пострудными дайками, т. е. в тех участках рудного тела, в которых произошла перекристаллизация сульфидов. По мере удаления от контакта с дайками отмечаются совершенно иные парагенетические связи пирротина с другими сульфидами; здесь пирротин выполняет интерстиции зерен сфалерита, нередко также проникает в него по трещинам, т. е. является более поздним по отношению к неперекристаллизованному агрегату сфалерита.

Халькопирит при макроскопическом изучении руд отмечается довольно редко, главным образом, в участках с обильными сульфидами в виде мелких, неправильной формы выделений.

Очень широко распространен халькопирит в виде тонкой эмульсионной вкрапленности в сфалерите, образуя мелкие, округлые выделения, ориентированные вдоль кристаллографических направлений в сфалерите.

Но некоторая часть халькопирита встречается в рудах в виде более крупных, неправильных зерен, которые проникают по границам зерен галенита и сфалерита.

Блеклая руда представлена теннантитом. Она в виде выделений, видимых макроскопически, встречается очень редко в участках с интенсивной сульфидной минерализацией. При микроскопическом изучении теннантит отмечается сравнительно часто, обычно в виде мелких, неправильных по своей форме выделений. Эти зерна, как правило, развиваются на границе агрегата галенита; иногда вытянутые включения блеклой руды располагаются вдоль границ зерен галенита и реже сфалерита.

В некоторых случаях вдоль границ зерен блеклой руды отмечается проникновение халькопирита.

Золото является основным полезным компонентом в руде, обуславливающим ее промышленную ценность.

В рудах отчетливо выделяются две генерации самородного золота.

Золото первой генерации связано с кварцево-пирито-арсенопиритовой стадией минерализации. Оно представлено очень часто крупным золотом, вкрапленным в кварце Анненско-Николаевской жилы. Проведенные анализы показывают, что оно является высокопробным (проба 750). В рудах это золото проявляется вне связи с сульфидами.

Оно образует неправильной формы вросстки, очень часто проникающие вдоль зерен кварца. Часто отмечается, что отложение первой генерации золота приурочено к включениям углистого вещества в жильном кварце. Золото развивается по этим включениям путем явного метасоматоза.

Золото второй генерации связывается с более поздней кварцево-сульфидной стадией минерализации. Оно находится в тесной ассоциации с различными сульфидами: галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, халькопиритом и др.

Химический анализ золота второй генерации показывает, что оно является более низкопробным (проба 650), оно содержит значительное количество примесей Ag и Cu и других металлов. Золото обычно мелкое, невидимое макроскопически. Его распространение тесно связано с проявлением сульфидной минерализации. Размер отдельных золотинок не превышает 0,4 мм, а как правило, значительно меньше. Большая часть золота находится в тонкодисперсном состоянии в сульфидах. Форма золотинок обычно округлая, овальная. Они встречаются в виде включений и вросткок чаще всего в галените, теннантите и халькопирите. Иногда отмечались дендритовидные вросстки золота в сфалерите.

Пираргирит встречается очень редко в сульфидных рудах, исключительно лишь при микроскопическом изучении. Его развитие тесно связано с участками развития галенита. Он встречается в виде мелких включений в галените, часто располагающихся по границам зерен последнего. Иногда пираргирит образует мелкие зерна, располагающиеся в кварце; очень часто они окружаются каймой фаматинита. Размер отдельных зерен и включений пираргирита не превышает 0,02—0,03 мм.

Фаматинит встречается очень редко в сульфидных рудах Андреевского месторождения. Развитие зерен фаматинита приурочивается к зернам пираргирита, вокруг которых он и нарастает в виде тонкой каймы.

Серебро самородное встречается в рудах очень редко. Оно встречается обычно в форме округлых, вытянутых или червеобразных

вростков в галените. Размер отдельных вростков составляет в среднем 0,008—0,01 мм. Наличие включений серебра и пираргирита, по-видимому, и обуславливает довольно высокое содержание серебра в галените, устанавливаемое спектральным анализом.

Марказит встречается редко при микроскопической обработке. Под микроскопом он проявляется в виде мелкозернистых агрегатов, окаймляющих по периферии зерна и агрегаты пирротина. Нередко он проникает по границам между зернами пирротина или по трещинам, секущим пирротин.

Образование марказита за счет пирротина связывается с процессом окисления пирротина в горной выработке.

Купродеклуазит (?) встречается очень редко. Под микроскопом он обладает низкой отражательной способностью. Окраска серая, близкая к таковой сфалерита, несколько темнее его. Твердость средняя. Отчетливо анизотропен в воздухе. Поляризует в серых тонах. Характерен буровато-красный или желтовато-красный внутренний рефлекс. Внутренний рефлекс является настолько интенсивным, что иногда совершенно затушевывает анизотропию минерала.

Микрохимические испытания показали присутствие меди и цинка.

Купродеклуазит в аншлифе образует вытянутые, изогнутые или червеобразные зерна размером до 0,04 мм, находящиеся в карбонатно-серпичитовой массе. Вся эта масса вместе с купродеклуазитом в виде прожилков пересекает более ранние минеральные ассоциации.

Смитсонит встречается очень редко в старых горных выработках в виде белых налетов или тонких корочек, покрывающих поверхность сфалерита.

Жильные минералы

Кварц является основным минералом, слагающим рудные тела Андреевского месторождения. Количество кварца в рудных телах составляет 90—98%.

При изучении руд было выявлено несколько разновозрастных генераций кварца.

Кварц первой генерации встречается очень часто. Он представлен темно-серым, местами почти черным кварцем с характерным смолистым блеском.

Под микроскопом в нем обнаруживается крупнозернистая структура. Величина отдельных зерен достигает 20—30 м.м. Кварц идиоморфный, призматический. В проходящем свете заметно, что в нем рассеяны очень тонкие, непрозрачные включения размером до 0,001 м.м, представляющие, вероятно, углистым или графитистым веществом, которое и придает темную окраску кварцу. Никакой рудной минерализации с этим кварцем не связано.

В таком виде кварц первой генерации встречается редко, обычно в тех участках, которые не подвергались более поздней минерализации. Здесь темный кварц слагает более или менее крупные участки Анненско-Николаевской жилы.

В остальных частях жилы такой темно-серый кварц подвергся интенсивной перекристаллизации с образованием серого или светло-серого кварца. На общем фоне нередко сохраняются округлые пятна более темного, темно-серого кварца со смолистым блеском, которые представляют собой реликты от перекристаллизации.

Иногда в кварце отмечается образование небольших друзовых пустот, стенки которых покрыты хорошо образованными призматическими кристаллами молочно-белого кварца размером до 1 см.

Центральные части друзовых пустот обычно выполнены шеелитом, к которому иногда добавляется кальцит.

Кварц второй генерации также встречается очень часто. Вместе с кварцем первой генерации он принимает участие в сложении Анненско-Николаевской жилы.

Макроскопически он представлен светло-серой или белой разностью. Структура кварца обычно крупнозернистая; нередко кварц является параллельно-шестоватым. Величина отдельных зерен достигает иногда размеров 2—3 см. Кварц обладает резко выраженным облачным угасанием. Крупные кристаллы часто подвергаются перекристаллизации, распадаясь на мелкозернистый агрегат вытянутых зерен. В других случаях проявляется гранобластовая средне- или крупнозернистая структура, причем кварц образует более или менее изометричные зерна, которые также подвергаются перекристаллизации.

С этой генерацией кварца связывается сульфидная минерализация, представленная пиритом первой генерации, арсенопиритом первой генерации и золотом.

Кварц третьей генерации слагает в основном Сульфидную жилу. Макроскопически он представлен крупно- и среднезернистой матово-белой разностью. Размер отдельных зерен достигает 5—6 мм. Форма зерен, чаще всего, призматическая. Он обладает облачным угасанием; нередко подвергается перекристаллизации, распадаясь на мелкозернистый агрегат.

Кварц этой генерации сопровождается значительным количеством различных сульфидов.

Кварц четвертой генерации встречается в виде тонкозернистого агрегата, секущего в виде тонких прожилков, часто вместе с кальцитом и серпичитом, все более ранние ассоциации минералов.

Кварц пятой генерации был встречен в прожилке кварцево-полевошпатового состава, секущем Анненско-Николаевскую жилу. В этом прожилке кварц в виде хорошо образованных кристаллов нарастает на стенке трещины, образуя на ней крустификационные корочки. Кварц — водяно-прозрачный, лишенный включений.

Кальцит является довольно широко распространенным минералом. Он отмечается в виде двух генераций.

Кальцит первой генерации представлен крупными кристаллами светло-серого цвета, которые по окраске очень близки к кварцу второй генерации.

Кальцит первой генерации нередко выполняет пустоты в кварце первой генерации. Нередко он выполняет друзовые пустоты в кварце первой генерации, при этом отчетливо разъедает и кварц, и шеелит, который также выполняет эти пустоты.

Кальцит второй генерации распространен значительно шире. Макроскопически он представлен белой, часто полупрозрачной разностью. Нередко он образует сравнительно крупные, хорошо ограненные кристаллы.

Кальцит второй генерации вместе с кварцем четвертой генерации выполняет тонкие прожилки, мощность которых в среднем не превышает 2—3 см и лишь в редких случаях достигает 15—20 см.

Такие кальцито-кварцевые жилы и прожилки пересекают все более ранние минеральные ассоциации, слагающие руды Андреевского месторождения.

Серпичит часто встречается в виде зеленоватых скоплений, располагающихся по трещинам в кварце Сульфидной и Анненско-Николаевской жил. Очень часто он развивается в кварцево-кальцитовых прожилках.

Под микроскопом он проявляется в виде отдельных мелких чешуек

и листочков, а также в виде тонкочешуйчатых агрегатов, заполняющих промежутки между зернами кварца и кальцита.

Полевой шпат (альбит?) встречается в руде Андреевского месторождения очень редко. Он был встречен в виде тонкого кварцево-полевошпатового прожилка, секущего кварцевую жилу параллельно ее зальбандам. Появление такого прожилка приурочено к экзоконтакту мощной пострудной дайки габбро-диабазы, образование которых А. Я. Булытников (1928) связывает с выносом вещества из основной магмы.

Полевой шпат обладает красноватой окраской, обусловленной наличием буроватых продуктов разложения этого минерала.

Под микроскопом видно, что полевой шпат выполняет центральные части прожилка. Он в виде таблитчатых или неправильных зерен заполняет пространство между идиоморфными кристаллами кварца второй генерации.

Полевой шпат довольно интенсивно разрушен и в проходящем свете имеет буроватую окраску. В нем иногда видны неясные тонкие полисинтетические двойники.

Промежутки между зернами полевого шпата заполняются пирротинном.

Апатит встречается крайне редко. Он встречен в виде мелких, размером до 1 мм, гексагональных призм голубовато-зеленого цвета. Он тесно связан с кварцем второй генерации.

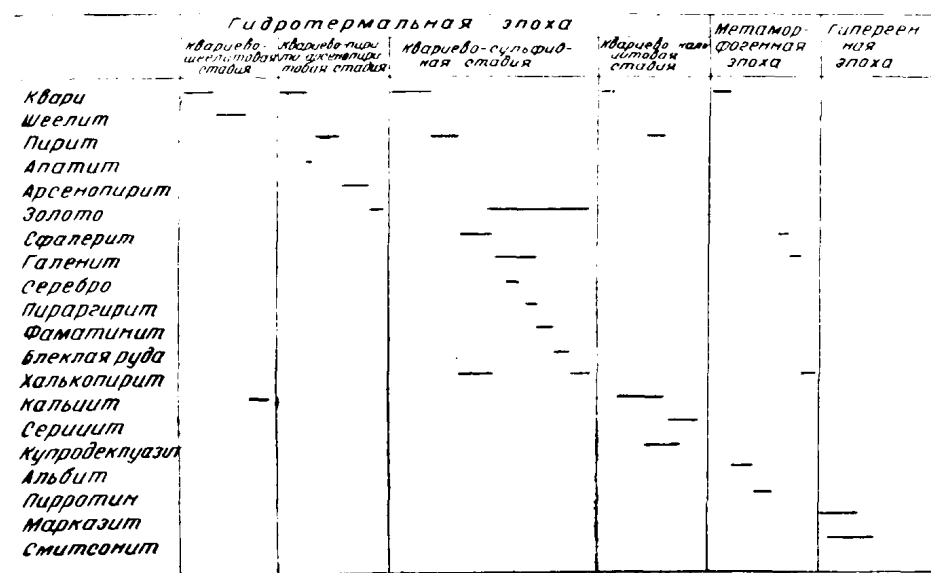


Рис. 2. Парагенетическая схема.

Распределение золота и причины формирования столбового оруденения

Распределение золота в рудах Андреевского месторождения является крайне неравномерным. Наряду с обогащенными участками отмечаются участки жилы, где содержание металла измеряется единицами или даже долями грамма на тонну или же совершенно лишены золота.

Характер распределения золота в рудах отчетливо виден на рис. 1, где показаны контуры обогащенных золотом участков на вертикальной проекции рудного тела.

Здесь отчетливо выделяются два основных типа оруденения: кустовое и столбовое, которые, в общем, отвечают 2 разновозрастным стадиям отложения золота.

I тип оруденения приурочен к верхним горизонтам рудного тела. Обогащенные золотом участки представляют собой небольшие по размерам гнезда и кусты. Золото, как правило, видимое, высокопробное. Это золото первой генерации.

Такое кустовое оруденение характерно для Анненско-Николаевской жилы в участках, расположенных выше верхней границы совместного залегания обеих жил.

Причину локализации отдельных рудных гнезд и кустов в жиле установить не удалось, так как верхние горизонты месторождения уже давно отработаны и выработки в настоящее время для посещения совершенно недоступны. Фондовые же материалы по этой части месторождения почти не сохранились.

Столбовое же оруденение приурочено к нижним горизонтам Андреевского месторождения. Обогащенные золотом участки имеют форму столбов, сравнительно крупных по простиранию и выдержанных по падению.

Рудные столбы расположены на крыльях дуги, будучи приуроченными к участкам раздувов жилы. На месторождении отчетливо выделяются два рудных столба, которые можно обозначить как западный и восточный.

В целом, оба рудных столба представляют собой тела вытянутой формы, нижняя граница которых в настоящее время еще не вскрыта. Рудные столбы обладают отчетливым восточным склонением под углом 35—40°. Их залегание полностью соответствует залеганию участков раздувов жилы, к которым они и приурочены.

Касаясь причин локализации столбового оруденения, нужно отметить, что она была обусловлена целым рядом факторов, которые в той или иной мере влияли на расположение и форму рудных столбов.

При изучении причин столбового оруденения на Андреевском месторождении, прежде всего, очень четко выявляется приуроченность рудных столбов к участкам раздувов жил, в то время как пережимы жилы лишены сульфидной минерализации и в отношении золотоносности являются почти совершенно безрудными. Но и в участках раздувов концентрация золота не является равномерной. Наиболее богатые участки приурочиваются к восточным частям раздувов, которые лежат ниже пережимов, если принимать во внимание довольно пологое восточное склонение их.

На связь рудных столбов с раздувами жилы впервые обратила внимание Т. М. Кайкова, по данным которой В. М. Крейтер (1956) рассматривает столбовое оруденение Андреевского месторождения как рудные столбы первого типа, приуроченные к участкам приоткрывания при относительном движении боков трещин. Такую связь столбового оруденения с раздувами жилы, безусловно, нельзя отрицать; она прекрасно выявляется при рассмотрении соответствующих планов. Следует только добавить, что появление наиболее богатых участков в рудных столбах в местах, непосредственно примыкающих к пережимам, следует объяснить более интенсивной раздробленностью пород по сравнению с остальными участками раздувов, где дробление при относительном движении стенок проявлялось гораздо слабее. Но тем не менее отмеченный только что фактор является не единственным и даже не основным фактором, сыгравшим роль при локализации столбового оруденения.

При изучении Андреевского месторождения отчетливо выявляется, что содержание золота в рудных столбах с глубиной постепенно понижается, т. е. с глубиной отмечается тенденция рудных столбов к выклиниванию, хотя жила не проявляет никаких признаков выклинивания, да-

же напротив, средняя мощность жилы с глубиной несколько возрастает.

Наиболее богатые участки расположены в верхней части рудных столбов, вблизи верхней границы совместного залегания Анненско-Николаевской и Сульфидной жил. Это совпадение очень отчетливо проявляется на примере Западного рудного столба и несколько хуже на примере Восточного.

Влияние этой линии на локализацию столбового оруденения еще не совсем ясно. Возможно, это связано с тем, что эта линия совместного залегания двух жил представляет собой линию резкого перегиба Сульфидной жилы по углу падения.

Кроме этого, нужно учитывать развитие вдоль линии совместного залегания двух жил значительного раздробления Анненско-Николаевской жилы и отложения сульфидов выше линии совместного залегания ее с Сульфидной жилой. Этим объясняется некоторое несовпадение контуров рудных столбов с отмечаемой границей совместного залегания двух жил.

Таким образом, основным фактором, определяющим расположение рудных столбов, явилось резкое выполаживание Сульфидной жилы и связанное с этим отложение рудного вещества вдоль этой границы. Ниже этой границы интенсивность оруденения постепенно ослабевает.

Вторым фактором, сыгравшим значительную роль при локализации золотого оруденения ниже этой линии, являлось то, что в момент отложения минералов кварцево-сульфидной стадии минерализации, благодаря относительному перемещению стенок трещины, были доступны для циркуляции растворов и отложения минералов лишь приоткрытые участки, т. е. участки раздувов жилы. Это и обусловило связь рудных столбов с участками раздувов.

Наиболее богатые участки среди рудных столбов отмечаются там, где происходит совмещение в пространстве кустового оруденения, характерного для Анненско-Николаевской жилы, и столбового оруденения Сульфидной жилы. Такие участки, как правило, имеют небольшие размеры и характеризуются присутствием как видимого, высокопробного золота, так и золота тонкодисперсного, связанного с сульфидами.

В заключение нужно отметить, что выклинивание известных рудных столбов по содержанию заметно снижает перспективы месторождения на глубину. Тем не менее, совершенно не исключается возможность обнаружения новых рудных столбов, обязанных своим появлением каким-либо новым структурным факторам, о характере которых в настоящее время еще трудно судить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булытников А. Я.— Саралинский золоторудный район. Изв. Сиб. Отд. Геолкома, т. VII, вып. 3, 1928.
2. Крейтер В. М.— Структуры рудных полей и месторождений. Госгеолтехиздат, 1956.
3. Новоселов А. М.— Роль протеробазовой магмы в метаморфизме золоторудных месторождений Саралы. Вестник ЗСГУ, № 3, 1939.

ИСПРАВЛЕНИЯ И ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
4	25 сверху	<i>Leptimnadia</i>	<i>Leptolimnadia</i>
6	8 снизу	„сахаровидные“	„сахаровидные“,
„	6 „	минерала	минералов
„	2 „	серые	серые,
7	13 „	Коллоидальные	Лутитовые
12	28 „	„чертинской свиты“	„чертинской свиты“
17	10 „	камбрийскими	кембрийскими
18	27 сверху	мергелей	мергелей
„	29 „	<i>Ilaenidae</i>	<i>Ilaenidae</i>
21	19 „	кембрию	докембрию
23	16 снизу	1957	1958
26	26 „	поддерживается	подтверждается
28	4 „	<i>Slatkovska</i>	<i>slatkovska</i>
29	5 „	1957	1958
33	14 „	<i>Bulalasis</i>	<i>Bulaiaspis</i>
39	20 „	выше описанных	вышеописанных
41	23 сверху	бласто-псаммитовой	бластопсаммитовой
48	14 снизу	дайки Рудное	дайки. Рудное
56	20 „	минералогии	минерогении
66	Рис. 10	серицита	серицита
67	6 снизу	теллурида, золота	теллурида золота
76	27 „	раздроблены	раздроблены
77	23 „	эпидото-кварцево-полевошпа- товые	эпидото-кварцево-полево- шпатовые
83	14 сверху	плагитгранитной	плагитогранитной
„	7 снизу	Елисеева Н. А.	Елисеев Н. А.
88	2 „	неравномерно зернистая	неравномернозернистая
110	25 сверху	природы	породы
112	7 снизу	А. К. Яхонтова	Л. К. Яхонтова
116	8 „	Ro	RO
122	26 „	$N-(\bar{3}04); r-(\bar{1}01);$	$N-(\bar{3}04); r-(\bar{1}01);$
„	24 „	$m-(110)$	$m-(110)$
123	1 сверху	(304)	($\bar{3}04$)
„	15 „	(302)	($\bar{3}02$)
129	8 „	Болдырев А. К.	Коллектив авторов, под ред. А. К. Болдырева
133	Таблица 1	Содержание	Содержание $Ca Mg Si_2 O_6$
160	26 снизу	поверхностных водоемов	поверхностные водоемы
170	12 снизу	(i_2	(i_2)
201	1 сверху	Этой	этой
226	9 „	1 пог. м	1 пог. см

В статье С. А. Строителя „Исследование кристаллизации эпсомита и мирабилита“ по техническим причинам фигурные скобки заменены на квадратные, например: [100] вместо {100} и т. д.