

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ, МИНЕРАЛОГИИ И УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ВАЗАШЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА

© 2003 г. Дж. В. Мхитарян, Ш. О. Амирян

Институт геологических наук НАН РА
375019, Ереван, пр Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения,
E-mail: hrshah@sci.am
Поступила в редакцию 14 08 2003 г.

Вазашенское (Лалигюхское) месторождение золота находится в Алаверди-Капанской структурно-металлогенической зоне, выделенной И.Г. Магакьяном и С.С. Мкртчяном [7]. Оно интересно проявлением разнообразных средне-низкотемпературных гидротермальных минеральных ассоциаций, характерных для медноколчеданных, колчеданно-полиметаллических и жильных золото-сульфидных месторождений. Изучение его дает возможность подойти к выяснению наиболее сложных вопросов рудоносности в вулcano-тектонических структурных формах и решению некоторых общих вопросов развития рудообразования в этом районе.

Геолого-структурная позиция месторождения

Месторождение приурочено к северо-западному крылу Шамшадинского антиклинория, на месте его сочленения с крупным поперечным Дитаванским сбросом, ограничивающим с юго-востока Иджеванский грабен-синклинорий (рис.1). По сбросу карбонатные породы верхнего мела опущены на уровень келловей-оксфордских вулканогенных отложений. Амплитуда смещения по сбросу составляет 1200 м [2,8]. Вдоль Дитаванского разлома вмещающие вулканиты брекчиро-

рованы, перетерты, каолинизированы и ожелезнены. Ширина измененной полосы составляет 150-300 м. Контактные швы падают по азимуту 310-340° под углом 70°.

Наряду с поперечными, на месторождении картируется ряд продольных разломов, согласных с верхнемеловой складчатостью. Существование мощных зон смятия и широко распространенной приразломной гофрировки вдоль них свидетельствует о преобладании сжимающих усилий. Вместе с тем по наиболее протяженным СЗ разрывам фиксируются сбросо-сдвиговые перемещения, с амплитудами, достигающими нескольких

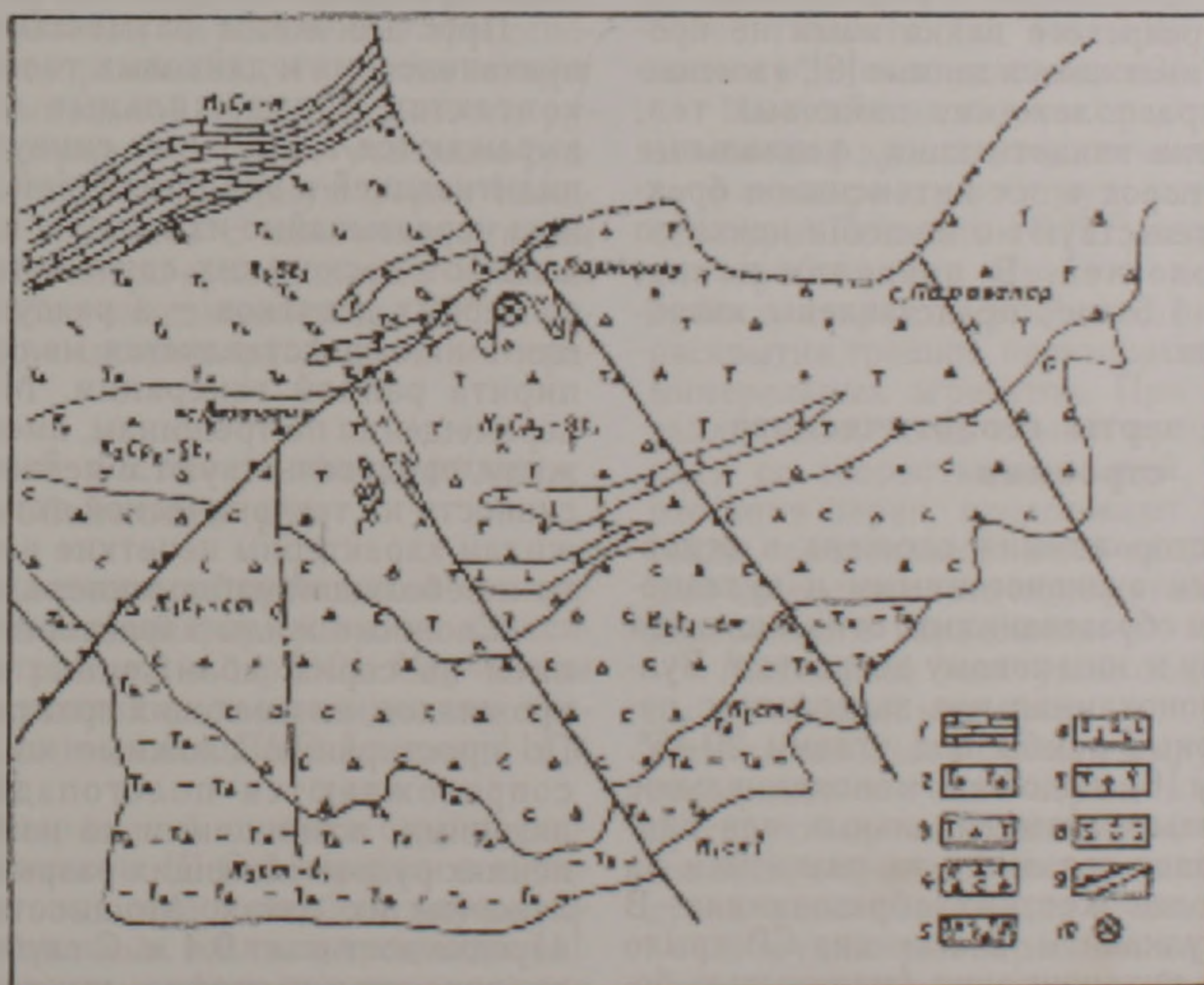


Рис.1. Схематическая геологическая карта Вазашенского рудного поля. М 1:50000
Составлена А.И. Шмидтом и др.

1. Базальные полимиктовые конгломераты, известняки, мергели. 2. Голубоватые туфы и туфобрекчии липарито-дацитов. 3. Туфобрекчии, туфы. 4. Мелкообломочные туфобрекчии с прослоями туфоконгломератов. 5. Базальные полимиктовые конгломераты, алевролиты, мергели. 6. Субвулканические липарито-дациты. 7. Крупноплагиоклазовые дациты. 8. Андезитово-дацитовые порфириды. 9. Разрывные нарушения: 1) швы долгоживущих разломов, 2) разрывные нарушения высоких порядков. 10. Площадь месторождения.

сот метров. Очевидно, эти движения происходили синхронно с накоплением вулканогенных образований и сопровождались возникновением новых систем трещин. На завершающих стадиях формирования вулканогенных толщ со сжимающими имели место и растягивающие усилия, в целом характерные для внедрения субвулканических и дайковых тел. Этот этап характеризуется интенсивными блоковыми перемещениями, выразившимися в общем воздымании территории. При формировании вулканических толщ, по-видимому, происходила усадка блоков по ограничивающим разломам. Сжимающие усилия, возникшие при заклинке, разрядились главным образом по Дитаванскому сбросу, поскольку именно по этому разлому устанавливаются наиболее интенсивные предрудные подвижки. Эти условия оказались благоприятными для подновления трещин близширотного и северо-западного простираний, развитых как в висячем, так и в лежащем боках сброса. В большинстве своем эти трещины были заложены значительно раньше и в ходе последующего развития структуры месторождения они залечивались либо дайками и субвулканическими телами, либо рудной минерализацией.

На месторождении дайки и субвулканические тела образуют кольцеобразно-изометрические конфигурации и развиты в основном вокруг Кармиркарского некка центрального типа. Положение последнего определяется узлом пересечения разлома северо-западного простирания с Дитаванским сбросом. Специальные исследования по структуре Кармиркарского некка нами не проводились. Однако имеющиеся данные [9], а именно кольцеобразное расположение дайковых тел, локальное развитие эпидотизации, фациальные взаимопереходы пород и их интенсивное брекчирование свидетельствуют о наличии некка со сложной морфологией. В пределах некка, площадью около 1.5 км², представлены кварц-сульфидные жилы.

Основные черты геологического строения

Площадь месторождения сложена в основном темно-серыми вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями, относящимися к верхнемеловому и эоценовому возрастам. Вулканы имеют моноклиналиное залегание с падением на северные румбы под углами 20-45°. По А.В.Королеву [6], подобное моноклиналиное залегание в крыльях антиклинальных или синклиналильных складок связано с их развитием на относительно более жестких образованиях. В данном случае вулканы, слагающие СВ крыло Шамшадинского антиклинория (мощностью более 3000 м), залегают на кристаллическом основании Ахумского комплекса.

Пласты и пачки пород, слагающие моноклинали, различаются по морфологическим особенностям и внутреннему строению. Так, пласты мелкозернистых туфов характеризуются относительно ровными поверхностями, изгибающимися вблизи крупных разрывных нарушений. Наблю-

даемая слоистость в них закономерно повторяет элементы поверхности пластов. Крупнозернистым лавам и лавобрекчиям, в отличие от мелкозернистых разностей, характерны неровные поверхности, резко меняющиеся мощности и протяженность. Изгибание или выкручивание элементов залегания горизонтов лавобрекчий не наблюдается.

В пределах месторождения весь комплекс вулканогенных образований прорывается субвулканическими и дайковыми телами кварцевых липарито-дацитов, андезитовых, андезито-базальтовых и дацитовых порфириров. Их субвулканическое происхождение подтверждается как по вещественному составу пород, так и по характеру контактов, имеющих крутые падения (до 80°) и кольцеобразно-изометрические конфигурации вокруг Кармиркарского некка. По контактам субвулканических и дайковых тел кислого состава повсюду развиты зоны гидротермально-измененных пород. Гидротермальное изменение выражено эпидотизацией, серицитизацией и хлоритизацией. Мощность измененных зон колеблется от 50 до 300 м.

Рудовмещающими являются разрывные нарушения СЗ простирания с падением на ЮЗ под углами 60-85°. Их заложение происходило в додайковое время и неоднократно подновлялось при последующих блоковых движениях. Судя по характеру структур и особенностям выполнения жильным и рудным веществом, нами выделяются: а) простые жилы, б) сложные жилы, в) зоны прожилково-вкрапленной минерализации.

Простые жилы размещаются либо в субвулканических и дайковых телах, либо в их экзоконтактах. Околожильные изменения здесь выражаются в основном синвулканической пропилитизацией и эпидотизацией пород. Мощность жил чрезвычайно изменчива и варьирует в пределах от нескольких сантиметров в пережимах до первых десятков — в раздувах. Минерализация в них представляется мелкими прожилками пирита ранней генерации. Малоамплитудные перемещения по трещинам, вмещающим простую жилу, свидетельствуют о незначительной интенсивности их тектонической активности. Простым жилам характерны нечеткие извилистые контакты и небольшой набор минеральных ассоциаций.

Сложные жилы характеризуются разветвлением на серию сближенных субпараллельных прожилков, не имеющих практической ценности. По простиранию сложные жилы, как правило, сопровождаются пологопадающими составляющими, возникшими на изгибах или искривлениях рудовмещающих разрывов в висячем или лежащем их боках. Мощность отдельных жил нередко достигает 0.4 м. С глубиной наблюдается слияние жил и апофиз, выклинивание части из них и уменьшение мощности. Сбросовые тектонические смещения по швам достигают первых сантиметров.

Наиболее характерным структурно-морфологическим типом рудных тел являются минерализованные зоны с прожилково-вкрапленной и жильной минерализацией, приуроченные к сложным тектоническим разрывам. Последние развиты

в основном в эффузивных породах вблизи сочленения разлома СЗ простирания с Ревазлинским сбросом, т.е. вблизи Кармиркарского нека. Они представлены кулисообразно расположенными кварцево-сульфидными жилами, сопровождающимися мощными зонами дробления (до 1.5 м), несущими прожилково-вкрапленное оруденение. Характерны постоянные амплитуды лево-сдвиговых смещений прожилков раннего кварца и пирита по плоскостям рудовмещающих разрывов, причем борозды скольжения наклонены на юг под углами 75-85°.

Поверхность рудовмещающего разрыва обычно волнистая. Лежащий контакт выражен более отчетливо, чем висячий. Часто по висячим бокам наблюдаются оперяющие трещины длиной в несколько десятков сантиметров, выполненные рудными минералами. Внутренние тектонические швы обычно параллельны контактам разрыва, реже ориентированы под углом (10-15°). Они выполнены глиной трения, многоцветность (от белого до черного) которой свидетельствует о многократности движений по их плоскостям. Подобные тектонические швы сопровождаются диагональными оперяющими трещинами, контролируемыми извилистыми сульфидными прожилками. Это обстоятельство указывает на незначительные амплитуды перемещений по тектоническим швам в период рудоотложения.

Рудные тела месторождения характеризуются непостоянной мощностью как по простиранию, так и по падению. Для них свойственны пережимы и раздувы. Раздувы приурочиваются в основном к участкам пересечения трещиноватости СВ и СЗ направлений, что соответствует интервалам максимальной проработанности рудовмещающего разрыва. В таких участках рудное тело приобретает линзовидную форму (мощностью до 6.0 м и более) с многочисленными близпараллельными кварц-сульфидными жилами и относительно пологопадающими (до 60°) мощными зонами прожилково-вкрапленной минерализации.

Минеральный состав и текстурные особенности руд

Руды Вазашенского месторождения принадлежат золото-сульфидной формации, по классификации И.В.Петровской и др. [10]. Изучением вещественного состава и геохимических особенностей руд занимались Ш.О.Амирян [1] и К.М.Мурадян [9].

Учитывая минеральный состав и структурно-текстурные особенности, Ш.О.Амиряном выделяются кварц-пиритовые, кварц-карбонат-сульфидные и кварц-карбонатные жилы и прожилки [1]. Нередко перечисленные типы руд проявляются вдоль одних и тех же структур, образуя прожилковые, прожилково-вкрапленные, полосчатые, коркардовые, гребенчатые, брекчиевые, друзовые и другие виды текстур.

Кварц-пиритовая минерализация представлена маломощными прожилками и вкрапленностью как в зоне сбросового нарушения, так и в сопряженных с ними структурах. В составе

пиритовых руд, кроме преобладающего пирита и кварца, установлены халькопирит и еще меньше сфалерит и галенит. Агрегаты пирита обычно интенсивно катаклазированы и растасканы, а многочисленные трещины дробления в них сцементированы позже отложившимися сульфидами. Этот тип минерализации слабо золотоносен.

Полиметаллические руды представлены четковидными жилами, прослеживающимися на несколько сот метров по простиранию, и прожилково-вкрапленной минерализацией в зонах брекчирования и смятия пород. В составе полиметаллических руд установлены: кварц, кальцит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, золото и гессит.

Кроме кварц-пиритовых и полиметаллических жил и прожилков встречаются кварцевые и карбонатные. Из них кварцевые образовались до отложения сульфидной минерализации, а карбонатные — после.

Руды Вазашенского месторождения характеризуются разнообразием текстур, что обусловлено, по-видимому, сложностью рудообразующего процесса, его многостадийным развитием, наложенностью минеральных ассоциаций, изменением состава и свойств растворов и др. В рудах описаны массивная, брекчиевая, полосчатая, гребенчатая, друзовая, прожилковая, вкрапленная и др. текстуры [1]. Все эти текстуры характерны, главным образом, для процесса выполнения открытых полостей. Отложения рудных минералов в полостях, возникших при приоткрывании трещин во время тектонических подвижек, наиболее типичны для жильных месторождений в малоглубинных условиях [3].

Наиболее наглядные представления о способе отложения рудного вещества из рудообразующего раствора дают друзовые и гребенчатые текстуры. По данным Г.П.Григорьева [5], друзовые или гребенчатые агрегаты могут образоваться либо в открытой полости, либо при скорости раскрытия трещин, превышающей скорость роста минеральных агрегатов. При стесненной кристаллизации, когда стенки трещины приоткрываются со скоростью меньшей, чем скорость нарастания зерен, продолжают расти лишь кристаллы, расположенные в направлении наибольшей скорости роста под крутыми углами к общей поверхности нарастания.

Массивной текстурой обычно обладают жилы небольшой мощности, или прожилки рудных жил, сложенных в основном крупными агрегатами сульфидов и темно-серым кварцем. Здесь отсутствуют крустификационные и друзовые образования, а также прожилки, характерные для раздувов пологопадающих участков рудных тел.

В рудах месторождения довольно часто встречаются брекчиевая и брекчиевидная текстуры, особенно на верхних горизонтах и в северо-западных окончаниях рудных тел, где обычно наблюдаются их взаимопереходы. Эти текстуры руд позволяют получить информацию о тектонических подвижках в процессе рудоотложения. Здесь наряду с обломками вмещающих пород встречаются обломки, представленные последовательно сменявшимися друг-друга генерациями квар-

ца. Все обломки цементируются наиболее поздними агрегатами белого кварца или карбоната.

О прерывистости раскрытия рудоносных трещин, прерывистости поступления гидротермальных растворов на месторождении свидетельствуют полосчатые текстуры руд. Эти текстуры присущи минеральным ассоциациям, слагающим маломощные жилы. Обычно они встречаются в слоистых разностях вулканитов, где тонкие реликты измененных пород строго ориентированы параллельно кварц-карбонатным прожилкам.

Среди полосчатых текстур встречаются текстуры одностадийного и многостадийного отложений. Первая из них представлена мономинеральным пиритом. Чередование полосок с различным размером и формой зерен или с различной окраской минерала фиксируют перерывы в процессе минералообразования. Местами чередуются полоски, сложенные минералами различного состава. Крупные полоски отражают изменения во времени, свидетельствуя о колебаниях концентрации, степени пересыщения и скорости роста во время рудоотложения.

На месторождении особенно разнообразны прожилковая и прожилково-вкрапленная текстуры руд, являющиеся как результатом выполнения полости, так и замещения вмещающих пород, обычно сочетающихся при образовании гидротермальных месторождений [4]. Наиболее отчетливо замещение вмещающих пород прослеживается на тех участках рудных тел, где наблюдаются постепенные переходы от первичной неизменной породы через зоны вкрапленности и тонких прожилков рудообразующих минералов к сплошным рудам. В этих случаях многообразные текстуры замещения трактуются однозначно как унаследованные.

Прожилковые и густо-прожилковые текстуры руд широко развиты на участках изгибов и раздувов рудовмещающих нарушений, их пересечений, сочленений и сближений там, где развиты зоны интенсивно трещиноватых и брекчированных пород. На этих участках в околожилных образованиях развита вкрапленная минерализация, характеризующаяся неравномерным распространением рудных минералов во вмещающих породах и жильной массе. Размеры вкрапленников колеблются от сотых долей мм до 2-3 см. Прожилки обычно имеют различный состав (преобладают кварц-сульфидные), их мощность достигает первых десятков см, при длине от нескольких см до первых метров. Довольно часто встречаются параллельные системы прожилков, обычно приуроченных к висячему контакту жилы.

Прожилковые текстуры многостадийного отложения позволяют различать парагенетические ассоциации различных стадий минерализации. Продукты более поздних стадий иногда представлены полосками, несогласными с прожилками минеральных агрегатов ранних стадий минерализации. Углы между этими прожилками обычно не превышают 10-15°, а чаще всего они полностью совпадают, что, по-видимому, связано с

сохранением плана деформации в период рудоотложения.

Подводя итог проведенных исследований, можно прийти к следующим выводам

1. Вазашенское месторождение золота приурочено к СЗ крылу Шамшадинского антиклинория, на стыке его с долгоживущим Дитаванским сбросом. Площадь месторождения сложена моноклинально залегающими вулканитами, осложненными Кармиркарским андезитовым некомпактного типа. Положение последнего определяется узлом пересечения упомянутого сброса с разломом СЗ простирания, унаследующим направление доальпийских разрывных нарушений и неоднократно подновлявшимся в последующие этапы развития структуры месторождения.

2. Структура месторождения сформировалась в сложной геодинамической обстановке, что обусловлено размещением его территории в зоне деформационного влияния Дитаванского сброса на стыке его с разломом СЗ простирания, контролирующего интенсивное развитие ареала разновозрастных вулканогенных, вулканогенно-осадочных отложений и их субвулканических и дайковых разностей.

3. Морфологические типы рудных тел определяются степенью тектонической проработанности соответствующих рудовмещающих разрывов, влияющей на мощность рудных тел, формирование сульфидно-кварцевых жил, положение раздувов рудных тел, с которыми связаны их высокопродуктивные интервалы. Эти интервалы тяготеют к изгибам, к местам отщепления разрывов, их выполаживания, а также к участкам пересечения трещиноватости СВ и СЗ направлений.

4. Вазашенское месторождение является типичным представителем малоглубинных золото-сульфидно-кварцевых месторождений. Руды месторождения характеризуются многообразием текстурных рисунков — массивных, полосчатых, брекчиевых, прожилково-вкрапленных, друзовых и др., которые свидетельствуют о сложных условиях их формирования, при широком проявлении малоамплитудных синрудных тектонических подвижек, отложении рудного вещества в открытых полостях в сочетании с явлениями выщелачивания и метасоматического замещения.

5. Вазашенское месторождение сформировано в результате проявления единого стадийно-развивающегося процесса, на фоне изменяющихся структурных условий. В ходе процесса, протекавшего при общем понижении температуры и ее скачкообразном изменении на границах стадий, последовательно проявлялись пропититы, эпидоциты, а также кварцевая (безрудная), кварц-пиритовая, кварц-халькопирит-галенит-сфалеритовая и кварц-карбонатная стадии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирян Ш.О. К минералогии и геохимии Лалигюхского золото-сульфидного месторождения. Изв. АН Арм.ССР, Науки о Земле, том XXVII, №2, 1974, с.57-62.

2. Асланян А.Т. Региональная геология Армении. Ереван: "Айпетрат", 1958, 480 с.
3. Генкин А.Д., Добровольская М.Г., Коваленкер В.А. и др. Минеральные ассоциации, структуры и текстуры руд как показатели условий гидротермального рудообразования. М.: Недра, 1984, 198 с.
4. Генкин А.Д., Коваленкер В.А., Сафонов Ю.Г. Текстурные особенности руд и механизм формирования трубообразных рудных тел Кочбулакского месторождения. В кн.: Методы исследования рудообразующих сульфидов. М.: Недра, 1968, с.18-24.
5. Григорьев Г.П. Онтогенез минералов. Львов: Изд. Львовского ун-та, 1966, 284 с.
6. Королев А.В. Структура рудных полей и месторождений. Ташкент: Средняя и высшая школа УЗССР, 1962, 187 с.
7. Магакьян И.Г., Мкртчян С.С. Взаимосвязь структуры, магматизма и металлогении на примере Малого Кавказа. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук, №4, 1957, с.67-76.
8. Мандалян Р.А. Верхнеюрский-неокомский седименто- и литогенез Армении. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1990, 170 с.
9. Мурадян К.М. Рудоносность вулканогенных формаций Малого Кавказа. Ереван: Изд. НАН Армении, 1994, 359 с.
10. Петровская Н.В., Сафонов Ю.Г., Шер Д.С. Формации золоторудных месторождений. М.: Наука, 1976, т.1, с.3-109.

ՎԱԶԱՇԵՆԻ ՈՍԿՈՒ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅԻՆ, ՄԻՆԵՐԱԼԱՅԻՆ ԵՎ ԱՌԱՋԱՅՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԱՌԱՆՉՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ջ. Վ. Մխիթարյան, Շ. Հ. Ամիրյան

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Մ

Վազաշենի ոսկու հանքավայրը հարուստ է Շամշադինի անտիկլինալին ծալքի հյուսիս-արևմտյան թևին, որը ներկայացված է դեպի հյուսիս անկմամբ՝ միաթեք տեղադրված հրաբխածին ապարներով:

Հանքավայրի տարածքը բարդեցված է հյուսիս-արևմտյան տարածման խախտումներով, Դիտավանի խորքային բեկվածքով և վերջինիս լարվածության գոտում ներդրված անդեզիտային կազմի նեկկի առկայությամբ:

Հանքամարմինների ձևաչափական տիպերի բազմազանությունը պայմանավորված է հանքապարունակ խախտումների տեկտոնական ձևաչափական աստիճանով, որը կարևոր գործոն է հանդիսացել ինչպես հանքամարմինների հզորության մեծացման, այնպես էլ հարուստ տեղամասերի տեղաբաշխման համար:

SOME DISTINCTIVE FEATURES OF STRUCTURE, MINERALOGY AND FORMATION SETTINGS OF THE VAZASHEN GOLD DEPOSIT

J. V. Mkhitryan and Sh. H. Amiryan

Abstract

The Vazashen (Lali-Giukh) deposit of gold is situated in the Alaverdi-Kapan structural and metallogenic zone identified by I. H. Maghakyan and S. S. Mkrtchyan [7]. Peculiar in this deposit are manifestations of various medium-to-low temperature hydrothermal mineral associations, characteristic of copper pyrite, pyrite polymetallic and veined gold sulfide deposits. The study of this deposit allows one to address most complicated issues related to ore content in volcanic and tectonic structural forms and make a step towards solution of some general problems of ore formation development in this region.