

GEOLOGIYA**БЛАГОРОДНОМЕТАЛЬНЫЕ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ:
ЧОВДАРСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ,
СОМХИТО-КАРАБАХСКАЯ ЗОНА****В.М.БАБА-ЗАДЕ, Ш.Ф.АБДУЛЛАЕВА**
Бакинский Государственный Университет

Рассмотрена модель формирования золотого оруденения Човдарской РМС. Выделены существенные элементы РМС, наиболее характерными среди которых являются субвулканические тела и крутопадающие разрывные нарушения. Соотношения субвулканических образований и рудообразующего процесса доказываются геолого-минералогическими, геохимическими, термобарохимическими, изотопными и возрастными признаками. Главным концентратором золота является кварц, преобладающий минерал руд.

**Геолого-структурная позиция благороднометалльных
рудно-магматических систем**

В пределах Сомхито-Карабахской зоны, металлогения которой детально рассмотрена в ряде работ (Р.Абдуллаев, Ш.Азизбеков и др., 1962; Т.Гаджиев, 1976; В.Баба-заде, 2005 и др.), дискретно размещены благороднометалльные рудно-магматические системы (РМС): Кедабекский, Карадагский, Човдарский, Гошинский, Дагкесаманский, Кызылбулагский и менее значимые месторождения, рудопроявления, формирование которых обусловлено деятельностью магматических систем, возникших в средне-позднем мезозое. Эта зона, сходная по характеру длительного полиформационного развития с мезозойскими палеоостроводужными сооружениями, особенно насыщена месторождениями цветных и благородных металлов, масштабы минерализации которых предстоит еще определить. Для фрагментов палеоостровной дуги (Сомхито-Карабахского и Кафанского) весьма типичны эпигенетические золотосодержащие и собственно золоторудные месторождения. Эти месторождения различаются по геолого-структурной позиции, количественным соотношениям минеральных комплексов и золотонности [2, 3, 5].

Ранне-среднеюрское время развития зоны характеризуется широким развитием процессов тектоно-магматической активизации, вследствие чего огромные участки палеоостроводужного сооружения приобретают в ранней средней юре высокую подвижность. Центры вулканической деятельности тяготеют к вулканическим зонам преимущественно линейно вытянутых очертаний. Верхнебайосский вулканизм сопровождается внедрением плагиогранитовых интрузивов.

живов (Атабекский, Гильанбирский и ряд других), которые являются комагматичными с верхнебайосскими риолитами (кварцевыми плагиопорфирами). В Батское время резко преобладают базальты и андезиты-базальты, составляющие более половины всего объема вулканитов, андезиты имеют подчиненное значение и лишь незначительная часть этого объема приходится на дациты и риолиты. Переход от основных пород к средним происходит постепенно, в последних происходит увеличение кремнезема, общей щелочности и уменьшение глинозема, железистости, окислов магния и кальция. В связи с батским вулканизмом сформировались интрузивы плагиогранитовой формации.

Положение месторождений определяется пространственной близостью их с субвулканическими, экструзивными и желовыми образованиями среднеюрского и верхнемелового возраста.

По занимаемому положению золоторудные месторождения образуют золоторудную провинцию Малого Кавказа [6]. Последняя вытянута в ЮЗ-СЗ направлении Азербайджана золоторудная провинция приурочена к северо-восточной периферической части Сомхито-Карабахской зоны, где отмечаются относительно меньшие мощности вулканогенных образований, и прослеживается от бассейна р.Тертер на юго-востоке до Казахского района на северо-западе, длиной более 100 км. Далее она прослеживается на территории Грузии, где известен целый ряд месторождений и проявлений золота, в том числе известное Марнеульское в Болнисском районе.

Размещение золоторудных месторождений в стратиграфическом разрезе показывает, что эндогенная минерализация здесь развивается сопряжено с выделяющимся внутри этого пояса вулканогенным комплексом. Положение месторождений определяется их четкой приуроченностью к вулканогенным породам средне юры (байос-бат). Частично с перекрывающими их породами верхней юры и особенно мела (в.коньяк-н.сантон), пространственно связаны кварц-золоторудные зоны (Дагкесаман, Фарахлы и др.) с прожилково-вкрапленным оруденением. В общей массе вулканических накоплений широко распространены продукты эксплозий. На золоторудных месторождениях рудовмещающие разрывные структуры приурочены в значительной мере к относительно хрупким вулканогенным породам (базальты, диабазы, андезиты и туфы), а также к верхнебайосским и верхнемеловым риолитам, подверженным раскалыванию, дроблению и гидротермальному воздействию. Вместе с тем наблюдается, что в наиболее податливых к трещинообразованию породах многие жилы-зоны маломощны и имеют небольшую протяженность, что, по-видимому, можно объяснить тем, что многие трещины в жестких массивных породах были зажатыми. Наиболее благоприятными для золоторудной минерализации породами являются грубообломочные туфы в составе базальт-риолитовой формации байоса и туфы лавово-пирокластической серии бата (Човдар). Многие значительные по размерам зоны гидротермально-измененных пород с золотой минерализацией приурочены к участкам смены лав туфами, отличающимися трещиноватостью. Роль продуктов эксплозивной деятельности среднеюрского и верхнемелового времени как локализатора золота объясняется, по-видимому, благоприятными физико-механическими свойствами пород и особенностью их химического состава.

С вулканогенными толщами связаны образования корневых зон. Они

представлены породами экструзивной, жерловой и субвулканической фаций (андезиобазальты и миндалевидные базальты Човдарского месторождения, андезиты, андезиобазальты до риолитов, риодацитов и дацитов Гошинского месторождения, андезитовые и диабазовые порфириды, альбитофиры, долериты Дагкесаманского месторождения и т.д.), с которыми пространственно тесно ассоциируют золоторудные месторождения. Особенностью субвулканических кварцевых диоритов (Гоша) является полнокристаллическая структура и четко кристаллографически оформленные вкрапленники. Контакты субвулканических тел с вмещающими породами активные. Наиболее активно проявляется окварцевание вмещающих пород, пиритизация, серицитизация. По петрохимическим особенностям рудовмещающие породы и образование корневых зон близки, различаясь лишь по степени раскристаллизованности. Им свойственна сравнительная обедненность калием, что характерно для среднеюрских пород всей Сомхито-Карабахской зоны (Ш.А.Азизбеков, 1963; Р.Н.Абдуллаев, 1963). Суммарное содержание в них щелочей колеблется от 1,6 до 3,8%. K_2O/Na_2O в среднем составе пород экструзивной, эффузивной и субвулканической фаций составляет 0,29; 0,31; 0,16, соответственно. Геохимические данные пород различных фаций свидетельствуют об унаследованности ими рудных компонентов. Содержания меди и ванадия находятся в прямой, а цинка, свинца, циркония и кобальта в обратной пропорциональной зависимости от основности, особенно железистости пород.

Характерной особенностью размещения золоторудных месторождений является их приуроченность к вулcano-тектоническим структурам на крыльях и погружениях структурных поднятий (Шамкирский, Гейгельский, Агдамский горст-антиклинории), формировавшихся в связи с развитием среднеюрских вулканогенных серий и предопределивших, наряду с другими факторами, узловый характер оруденения и прожилково-вкрапленную морфологию рудных тел. Дагкесаманское месторождение приурочено к поперечно ориентированному Казахскому прогибу верхнемелового возраста.

Для формирования локальных очаговых структур благоприятны рудоконцентрирующие разломы глубокого заложения, представленные зонами гидротермальной (Махмудгала-Карамурадский разлом на Човдарском, Гоша-Иткырыланский на Гошинском, Агдан-Ривазлинский на Дагкесаманском, Кызылбулагский на Кызылбулагском месторождениях золота и др.), местами пневмато-гидротермальной проработки пород и сопряженные с ними разрывы. Высокая тектоническая активность этих структур на поздней стадии их развития определила развитие субвулканических образований.

Кроме разрывных нарушений, слагающих золоторудные месторождения и проявления Сомхито-Карабахской зоны, породы разбиты сетью трещин, возникших в наиболее ранние стадии развития этих площадей. Массовый замер трещин в различных типах пород (лавово-пирокластические породы, экструзивные и субвулканические образования) и их статистическая обработка позволили выделить в лавово-пирокластических породах трещины отрыва субширотного и северо-восточного направлений и трещины скалывания северо-восточного и северо-западного направлений. Преобладают трещины северо-западного направления, отличающиеся наибольшей выдержанностью по простиранию.

Характер минерализации трещин показывает, что меридиональные, субширотные и подавляющее большинство северо-восточных трещин не минерализованы. В отличие от них северо-западные, редко северо-восточные трещины, особенно с углами падения 60-65°, несут рудную минерализацию.

Сравнение диаграмм трещиноватости в различных генетических типах пород показывает аналогию в ориентировке трещин. Во всех типах пород преобладают субширотные трещины отрыва и трещины скола северо-западного и северо-восточного направлений. Учитывая явления повторяющихся импульсов сжатия и растяжения и наложение более поздних тектонических движений на более ранние, можно допустить, что системы трещин ранних стадий формирования месторождений предопределили дальнейшее направление разрывных структур.

Структурно-литологические особенности локализации золотого оруденения должны учитываться при дальнейшем проведении поисково-разведочных работ.

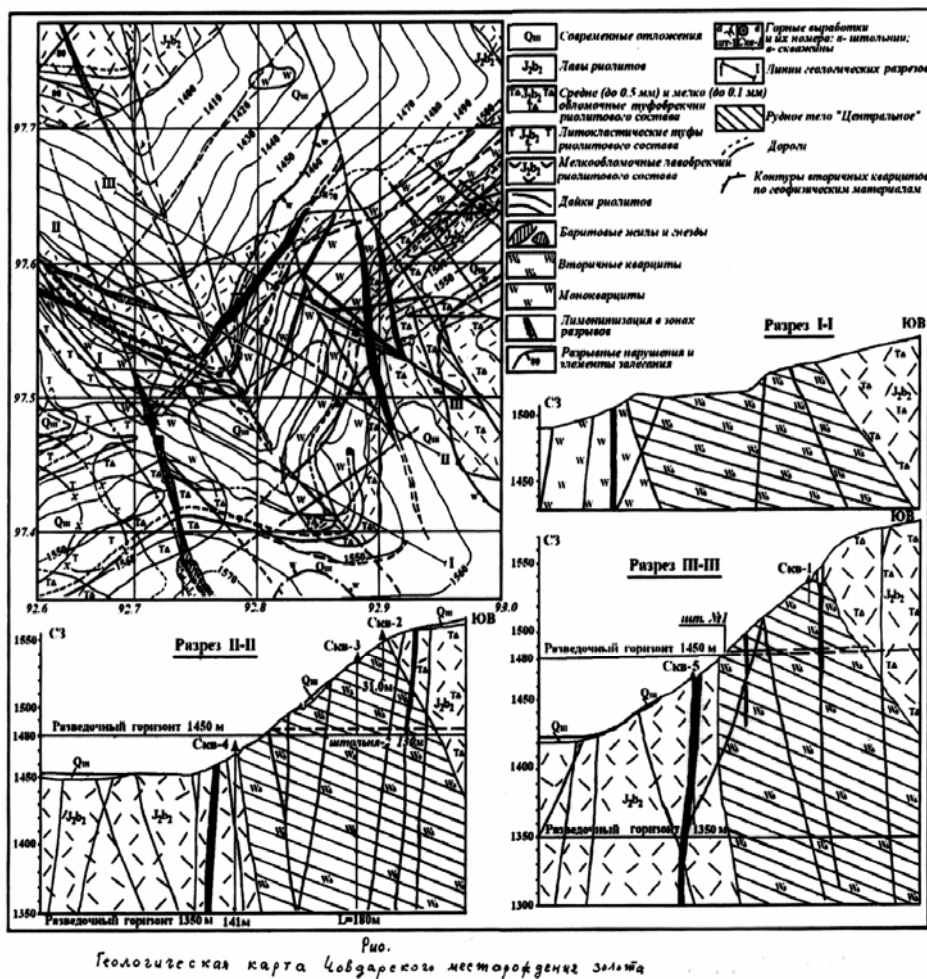
Завершая рассмотрение обобщенной геолого-структурной позиции золоторудных месторождений Сомхито-Карабахской зоны следует отметить, что в дальнейшем необходимо, охватывая шлихово-поисковыми работами нецененные потенциально золотоносные участки, заниматься детальным изучением всех непосредственно золотолокализирующих структур (зон, подзон, литолого-структурных единиц и т.д.), классифицировав их по разным характеристикам – геолого-структурным особенностям, поисковой изученностью, степенью золотоносности и ассоциирующейся минерализации, особенностью гидротермального метасоматизма и т.д. Комплекс полученных данных должны быть направлены на оценки перспектив конкретных рудоносных структур с локализацией участков под детальные поиски.

Общая характеристика месторождения. Човдарское месторождение, открытое в 2000 г. в западной окраине одноименного поселения и размещенное в районе частично разработанного одноименного месторождения барита, представляет собой единственное проявление малосульфидной золото-вторично-кварцитовый формации в азербайджанской части Сомхито-Карабахской основной дуги, к настоящему времени относительно хорошо вскрытое и изученное в своей центральной части, названного Центральным рудным телом. Месторождение относится к крупным и значимым объектам, так как на данной территории золотоносные поля вторичных кварцитов, гидротермально-измененных зон и кварцевые жилы распространены широко.

Месторождение Човдар изучалось геологами Национальной геологической службы Министерства экологии и природных ресурсов (Ш.Д.Мусаев, А.М.Ширинов и др.), специалистами Института минерального сырья (М.М.Мамедов, А.З.Ахмедов, А.Ф.Керимов и др.), Бакинского Государственного Университета (В.М.Баба-заде и др.) и других организаций. Ознакомление с месторождением, совокупность собранных данных, включая результаты анализа фондовых материалов и других исследований, послужили основой настоящей работы.

Рудное поле, площадью примерно 100 кв.км, расположено в северо-восточном и северном флангах Дашкесанского рудного района. Само месторождение размещается в верховьях р.Хейрачай на западной окраине сел.Човдар в

пределах частично отработанного одноименного баритового месторождения (рис.1). Пространственными границами Човдарского месторождения золота являются: высотная отметка г.Нузгер (1638,8 м) – правый склон р.Кошкарчай на севере, водораздельная зона между рр.Гянджачай и Кошкарчай на юге, слияния р.Кошкарчай с ее левым притоком Кушчису – сел.Зяглик на западе, водораздельный гребен между рр.Гянджачай и Кошкарчай – на востоке.



Структурный облик Човдарского месторождения определяется совокупностью слагающих его различного по возрасту и составу образований, складчатых, разрывных и трещинных структур, различных магматических проявлений, а также рудных зон (тел).

На площади месторождения широко развиты отложения верхнего байоса, литологически представленные риолитами и их туфами, туфобрекчиями, туфопесчаниками, туфогравеллитами. Они подразделяются на две толщи.

Нижняя толща развита довольно широко и состоит из риодацитовых лавовых потоков, агломератовых брекчий и туфов. В низах разреза преобладают лавовые потоки, в верхах – пирокластические материалы. Породы, как правило, окварцованы, каолинизированы. Обнаженная мощность достигает 800 м.

Верхняя толща соответствует периоду затухания байосского вулканизма и состоит преимущественно из средне-крупнозернистых обломочных туфов, менее – туффитов, туфопесчаников. Мощность толщи не превышает 100-150 м.

Отложения верхнего байоса в отдельных участках блокированы системами северо-восточных, северо-западных и субмеридиональных разрывных нарушений и пронизаны серией близмеридиональных даек среднего состава, диоритовой интрузией и субвулканическими телами.

Отложения батского яруса, участвующие в строении Дашкесанского грабен-синклиория, развиты в окрестностях сел. Човдар, преимущественно на возвышенных участках рельефа, и представлены, в основном, агломератовыми туфами, туфобрекчиями, туфоконгломератами, туффитами и потоками андезитов, долеритовых порфиритов, пачками туфопесчаников и песчаников. Предполагается, что Човдарское баритовое месторождение и «Центральное» рудное тело Човдарского золоторудного месторождения размещены в контактовой полосе верхнебайосских и батских образований.

Такая приуроченность рудных концентраций может быть использована в качестве надежного поискового признака. Правда, интенсивная окварцованность пород, слагающих площадь месторождения, на данный момент оставляет вопрос открытым. Вместе с тем необходимо отметить, что вдоль дорог Гуйтул-Нузгер и Гушчи-Човдар (севернее и южнее от сел. Човдар) хорошо заметно несогласное залегание батских отложений с базальными конгломератами в основании на верхнебайосские.

В пределах Човдарского рудного поля широким развитием пользуются субвулканические образования, связанные с различными этапами тектоно-магматической активизации. С извержением верхнебайосской кислой магмы связаны субвулканические образования плагиориолитов, проявленные в виде экстрезивных куполов эллипсоидальной формы и расположенных в отдельных участках рудного поля (в основном на северо-западном фланге месторождения). В металлогеническом плане купольной структуре соответствует рудное поле, в пределах которого выявлено несколько месторождений: Човдарское – золота, Човдарское – барита, а также ряд недостаточно изученных проявлений золота, полиметаллов, барита.

Купольная структура подчеркивается концентрическим и радиальным расположением основных рудо- и магмоконтролирующих разломов, которые по своему происхождению разделяются на две группы: 1) разрывные нарушения регионального плана, образование которых связано с мезозойским складкообразованием и формированием наложенных структур района Човдарского рудного поля; 2) разрывные нарушения локального плана, которые возникли в результате внутрискрутурных тектонических напряжений.

Завершающим этапом магматической деятельности верхнебайосской кислой магмы являются образования интрузивных массивов. К западу от сел. Кушчи известно восемь выходов, а в бассейне р. Кызылджа четыре выхода порфиридных плагиогранитов. В экзоконтактах порфиридных штоков развиты

вторичнокварцитовые и другие метасоматические новообразования. Вмещающие вулканогенно-осадочные толщи месторождения прорываются многочисленными дайками риолитов. В контактовой зоне породы раздроблены, измельчены и перетерты. Дайки окварцованы, каолинизированы, обелены и уплотнены. В дайковых породах наблюдается микростолбчатая отдельность. В околорудной зоне вулканогенно-осадочные толщи изменены и зачастую представляют собой окварцованные, ожелезненные, уплотненные породы.

Для батского этапа вулканизма характерно внедрение гипабиссальных тел кварцевых диоритов, диоритовых порфиритов, габбро-диоритов, реже гранодиорит-порфиров. Расположены они в бассейне рр.Кошкарчай и Хейрачай. Многочисленные обнажения субвулканической фации обнаруживаются на западном фланге Човдарского месторождения. Наиболее значительный выход батского субвулкана отмечается на южном фланге месторождения, который образует куполовидное строение с высотной отметкой 1731,0 м. Размер субвулкана 2,0 x 0,7 км. Породы субвулканов обычно окварцованы.

Главной структурой месторождения является Човдарская антиклиналь. Структура протягивается, начиная от местности Башкишлак (на востоке), через сел.Човдар (включительно в р.Шамкирчай), на запад. В структуре размещены Башкишлакское баритовое, Човдарское баритовое и золоторудное месторождения и ряд проявлений. За пределами структуры размещаются недостаточно изученные золото-сульфидно-кварцевые месторождения Бузлук, Тулаллар, Баян, Кызылджа и др.

В наиболее приподнятой части структуры (между сел.Мирзик на востоке и р.Шамкирчай на западе) размещается Човдарское рудное поле. Последнее контролируется узлами совмещения северо-западного, субмеридионального и северо-восточного нарушений. Наблюдается коренная перестройка складчатых и разрывных структур.

Човдарская антиклиналь имеет северо-западное (300-320°) простирание. Крылья осложнены складками более высоких порядков, в одной из которых находятся рудные тела. Падение пород на крыльях не более 15-30°. Переклинальная часть складки осложнена разрывными нарушениями различных направлений, вмещающие интрузивные и субвулканические тела, зачастую подвергнутые гидротермальным метасоматическим преобразованиям. Сама структура сложена верхнебайосскими лавовыми потоками риолит-дацитов и их пирокластолитов. Только на более высоких отметках рельефа на эти образования залегают туфы андезит-базальтов, андезитов, агломератовые брекчии и лавовые потоки батского возраста.

Особое положение в структуре рудного поля занимает Човдарское месторождение. Расположено оно на пологой моноклиальной складке. Линейные тектонические нарушения как с.-з.-го, так и с.-в.-го простирания резко изменяют облик пород моноклинали. Здесь риолиты и их туфы превращены в сильно измененные вторичные кварциты. Туфы обломочные, валунчатые. Обломки представлены каолинизированными риолитами, риолитовыми туфами серого и коричневого цвета. Размеры валунов и обломков местами достигают 15-20 см, реже до 50 см. На плоскостях скольжения нарушений встречаются штриховки, свидетельствующие о сбросо-сдвиговом или взбросо-сдвиговом характере смещений, чем и определяется глыбовый характер тектоники месторождения. Об-

щее направление этих разломов укладывается в северо-западные румбы, однако также наблюдаются нарушения субмеридионального и северо-восточного простирания. Месторождение приурочено к двум крупным тектоническим зонам разломов сбросо-сдвигового характера: Махмудкала-Карамурадская и Дашалтынская. Обе они имеют северо-западное простирание ($320-355^\circ$) и крутые углы падения ($80-85^\circ$). Примерно такое же простирание и падение имеют другие более мелкие нарушения, которые часто заполнены баритовыми или же кварцевыми жилами с золоторудной минерализацией. На северо-западном продолжении этих нарушений располагается Нузгерское месторождение барита. Нередко встречаются почти меридиональные простирания жил. Эта особенность трещинной тектоники Човдарского месторождения золота находится в тесной связи с общей тектоникой данного участка Малого Кавказа, характеризующегося антикавказским направлением основных складчатых форм и крупных нарушений. В целом, месторождение представлено крупной субвертикальной минерализованной зоной, развитой вдоль регионального рудоконтролирующего разлома.

Оба эти разлома не доходя до р.Хейрачай сливаются в единый и образуют главную зону рудоконтролирующего разлома. Кроме этих разломов, в районе Карамурад и г.Човдардаг наблюдается ряд нарушений, представляющих отдельные швы главного рудоконтролирующего разлома, характер падения плоскостей которых указывает на слияние их на глубине. Почти все разломы главной рудоконтролирующей зоны в районе Карамурад и Човдардаг вплоть до сел.Шодах сопровождаются гидротермально-измененными зонами и жильным оруденением. Южнее сел.Шодах оруденение значительно беднее.

Рудоконтролирующий разлом (часть центрального шва Човдарской зоны) и сопряженные с ним нарушения разделяют Човдарскую структуру на ряд блоков.

Простирание пород в лежачем боку субпараллельны разлому. Породы всячего бока ориентированы под прямым углом к последнему. Непосредственно на месторождении породы падают на северо-восток под углами $75-85^\circ$. На юго-восточном фланге зона рудоконтролирующего разлома пересекается со смещением (10-15 м) поперечным разломом северо-восточного простирания ($40\angle 70^\circ$ ЮВ), который считается дорудным. Рудоконтролирующий разлом является сбросо-сдвигом. Он представляет собой зону дробления и смятия, которая выражена полосой интенсивно трещиноватых раздробленных вулканогенов байосского и батского яруса, местами перетертых, рассланцованных, будинированных. Вмещающие породы окварцованы, серицитизированы, хлоритизированы, карбонатизированы и большей частью превращены во вторичные кварциты; импрегнированы вкрапленностью сульфидов железа, реже халькопиритом, невидимым золотом. Промышленная ценность месторождения заключается в рудном теле «Центральная» (собственно Човдарское месторождение), представляющем золотоносную вторичнокварцевую залежь, прослеженную по простиранию на 3 км и по падению более 0,5 км.

Золотоносные вторичные кварциты рудного тела «Центральная» имеют площадное развитие. Промышленную ценность руд определяют два минерала – самородное золото и самородное серебро. Золото распределено в рудах достаточно равномерно. С глубиной прослеживается снижение концентраций золота

и серебра. Руды бедны элементами-примесями. Содержание золота в этих вторичных кварцитах варьируют в пределах 0,4-118,8 г/т, серебра – 2,6-111,3 г/т.

Кроме золотоносных вторичных кварцитов, отмечаются зоны гидротермально-измененных пород в той или иной степени содержащих золото (0,5-1,8 г/т).

Другой складчатой структурой, участвующей в строении Човдарского рудного поля, является Данаеричайская синклиналь. Охватывая северо-восточную часть рудного поля, структура всецело сложена верхнебайосскими агломератовыми брекчиями и туфами верхнего байоса. Отмечаются отдельные лавовые потоки. Крылья складки падают под небольшим углом (15-20°).

Как было отмечено выше, в пределах Човдарского рудного поля имеются многочисленные проявления баритовых, барит-полиметаллических жил и гидротермально-измененных зон с оруденением различных сульфидных минералов с содержанием золота. Эти золотосодержащие зоны развиты в основном вдоль тектонических нарушений в виде околотрещинных изменений небольшой мощности. Однако наибольшее значение для золотоносности имеют широкие поля массивных, плотных вторичных кварцитов, среди которых выделяется выход, расположенный вдоль дороги (верхняя), ведущей в сел. Човдар. Этот выход, тяготеющий к восточной части месторождения, сильно раздроблен разнонаправленными, пересекающимися друг-друга нарушениями, существенно золотоносный и назван «Центральным» рудным телом. Ниже, на примере «Центрального» участка приведена характеристика вторичных кварцитов месторождения Човдар.

Геологическое положение, состав и структура залежи вторичных кварцитов месторождения

Изучение вторичнокварцитовых метасоматитов месторождения Човдар показывает, что они образовались в результате глубокой переработки первичных пород и являются свидетельством значительного перемещения и индикатором крупных палеогидротермальных систем. Однако определить первичный состав пород, по которым образовались вторичные кварциты, из-за сильной гидротермальной переработки, затруднительно, в отличие от других полей развития вторичных кварцитов, развитых на Малом Кавказе, где в большинстве случаев они образовались за счет кварцевых плагиопорфиров с видимым «голубым» первичным кварцем, который здесь отсутствует. Судя по реликтам структур и вкрапленников кварца, а также плотному строению, залежи золотоносных кварцитов образовались преимущественно по туфогенным породам субвулканической и жерловой фаций. Здесь основная масса состоит из брекчиевидных вторичных кварцитов, в отдельных местах наблюдается монокварцитовая фация, а также окварцованные и каолинизированные кварцитовые разности (рис.2,3,4). На юго-западном фланге месторождения также широко распространены вторичные кварциты с брекчиевыми структурами, что позволяет отнести их к жерловой фации.

Залежь золотоносных вторичных кварцитов в виде полосы шириной 180-200 м вытянута в северо-западном (близмеридиональном) направлении более чем на 3 км, ограничена с запада и востока разломами близвертикального падения. С северо-востока он ограничен прогнутым на юго-восток пологим (50-60°) разломом. Из-за сильной задернованности и залесенности очертить юго-

восточную границу представляется сложным. По отдельным скальным выходам можно установить, что эта граница проходит на 40-50 м выше полотна дороги. Притом с этой стороны она, по всей видимости, полого перекрывается красновато-серыми окварцованными андезитовыми порфиритами.

Таким образом, судя по выходам вторичных кварцитов, на поверхности залежь имеет более или менее изометричную форму размером 180-200х200-250 м. Такой структурный план вторичнокварцевой залежи подтверждается данными бурения на участке «Центральная» и гипсометрическим положением фациальных границ. Вдоль дороги на всем протяжении через каждые 5 м залежь опробована бороздовым способом. Содержание золота колеблется от 0,4 до 118,8 г/т, серебра – от 2,6 до 111,3 г/т.

Главные минералы вторичных кварцитов алунит, диаспор, диккит и серицит образуют различные парагенезисы. Наиболее информативным для выявления зональности оказалось выделение в метасоматитах серицита. В зависимости от его содержания в разрезе выделяются 3 зоны. Верхнюю зону образуют кварц-диккит-алунитовые кварциты, промежуточную слагают те же кварциты, но с заметной примесью серицита, и нижнюю – серицитовые кварциты. Серицит – чешуйчатый, мусковитоподобный, с яркими цветами интерференции. Вниз по разрезу серицитовые кварциты постепенно сменяются кварц-гидрослюдистыми, а затем кварц-гидрослюдисто-монтмориллонитовыми аргиллизитами. Кроме перечисленных основных минералов, встречаются пирофиллит, зунит, барит. Кварциты пересекаются многочисленными, преимущественно мономинеральными прожилками алунита, диккита, диаспора.

Вторичнокварцевые породы подстилаются пропилитами (эпидот, хлорит, альбит, кварц, редко – карбонат). Если все ранее перечисленные фации являются метасоматитами, то в пропилитах содержания вторичных минералов не превышает 50-80%.

В заключении отметим, что месторождение Човдар и его «Центральный» участок по особенностям гидротермально-измененных пород и золоторудной минерализации характеризуется обстановкой, типичной для слабоэродированных благороднометаллических месторождений. Здесь выделяются зоны с интенсивно окварцованными, пиритизированными и серицитизированными породами с жилами и прожилками кварца. Вторичные кварциты содержат до 4% серы. Содержание пирита в нижней части залежи около 5-7%. Вместе с серным колчеданом в кварцитах отмечается тонкая вкрапленность галенита, сфалерита, халькопирита, которая развивается как на основной массе кварцитов и аргиллизитов, так и в барит-серицитовых прожилках. Флюидные включения во вторичных кварцитах встречаются в виде вторичных и первично-вторичных сингенетических газовых и газовой-жидких включений с $T_{гом} = 280...310^{\circ}C$. В структурных взаимоотношениях вторичных кварцитов и рудных залежей на других месторождениях, в которых в том или ином объеме сохранилась вторичнокварцевая «шляпа», показывает, что, во-первых, все проявления рассматриваемого типа (Тулаллар, Бузлук, Кяз и др.) приурочены к первично-купольным структурам; во-вторых, во многих случаях кварциты имеют близвертикальное залегание и рудные тела располагаются по восстанию залежей. Во многих современных вулканических областях залежи вторичных кварцитов занимают такое же положение относительно вулканических центров. Это подтверждает связь образования

вторичных кварцитов с питающей эндогенной системой. Отмеченные структурные взаимоотношения залежей кварцитов и питающей системы являются важным моментом для прогноза не выходящего на поверхность оруденения.

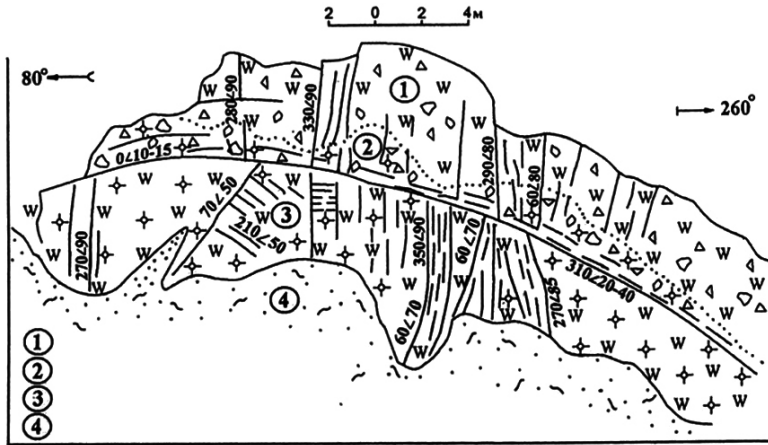


Рис. 2

1. Брекчии вторичных кварцитов темно-серого цвета; 2. Сильно лимонитизированные брекчии черного цвета; 3. Брекчии вторичных кварцитов светлосерого цвета, железненные.

Наблюдаемая в Човдарском месторождении вертикальная зональность кварцитов, достаточно представительная для среднетемпературных вторичных кварцитов, но здесь отсутствуют кровля залежи и прикровлевые фации. Верхняя подэкранная зона вторичных кварцитов на Човдарском месторождении представлена диксит-каолинитовыми вторичными кварцитами, в которых проявлена гематитизация. Гематит равномерно импрегнирует основную массу кварцитов и слабокаолинизированных риолитов экрана и образует небольшие мономинеральные гнезда (0,2x2 м), состоящие из пластинчатых кристаллов.

Появление на верхних уровнях залежей вместо сульфидов железа гематита – характерно для большинства слабоэродированных месторождений с сохранившейся вторичнокварцитовой «шляпой», включая низкотемпературные (золоторудное месторождение Красивый и др., Россия) и высокотемпературные (золоторудное месторождение Майское и др., Россия). Смена пирита гематитом, по-видимому, фиксирует уровень, на котором происходит смешение обогащенных кислородом грунтовых вод с глубинными гидротермами.

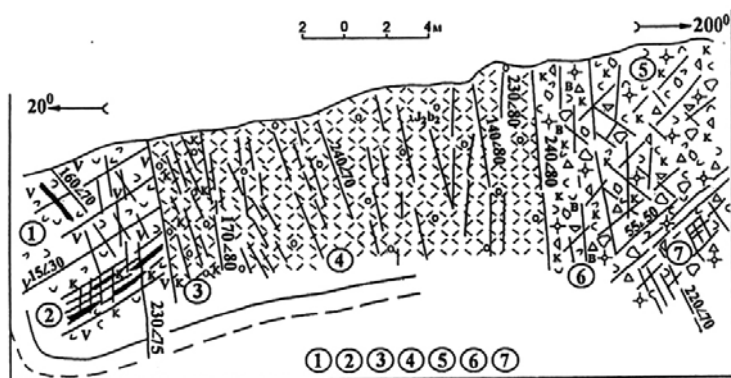


Рис. 3

1. Туфы серого цвета; 2. Гидротермально-измененная, уплотненная в контактовой зоне полосчато каолинизированная порода; 3. Микростолбчатая отдельность в риолитовой дайке, породы обелены, каолинизированы и уплотнены; 4. Каолинизированная риолитовая дайка; 5. Туфы, брекчии, туфобрекчии; 6. Окварцованные, ожезненные, уплотненные в контактовой зоне туфобрекчии; 7. Туфы, туфобрекчии серого цвета; в контактовой зоне породы сильно дроблены, изменены.

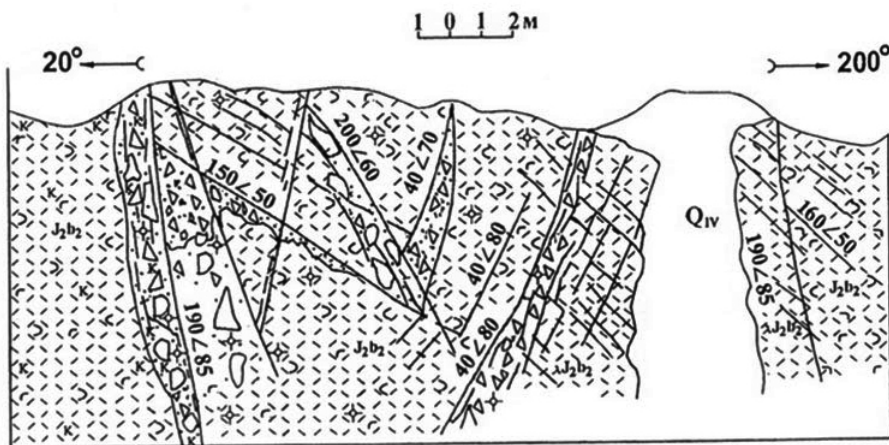


Рис. 4

Контакт риолитовой дайки - $40^{\wedge}80^{\circ}$. В контактовой зоне шириной 0,5 м породы раздроблены, измельчены и перетерты. Развита близкорасположенные параллельные $-40^{\wedge}80^{\circ}$ и пересекающие их трещины - $(220^{\wedge}60)$, образующие мелкоблоковое строение. Сильно измененные, перемятые, перетертые, каолинизированные, лимонитизированные риолиты - $190^{\wedge}85^{\circ}$. Наблюдается крупное разрывное нарушение $-150^{\wedge}50^{\circ}$, породы нижнего блока нарушения сильно изменены, раздроблены, прослеживаются в обнажении более 10м. Блокирование - $250^{\wedge}70^{\circ}$; $150^{\wedge}50^{\circ}$; $160^{\wedge}50$. Довольно часто (через 3-4 м) наблюдаются протяженные трещины - $40^{\wedge}70^{\circ}$; $40^{\wedge}180^{\circ}$.

Образование вторичных кварцитов происходит синхронно с формированием рудовмещающих метасоматитов, но до образования гидротермально-рудной стадии, поэтому на рудной стадии вторичные кварциты уже начинают играть роль экрана. Экранирующая способность кварцитов во многом определяется их фациальным составом.

Подытоживая данные о вторичнокварцитовых метасоматитах можно прийти к следующим выводам.

Вторичные кварциты Човдарского месторождения золота образуют изометричную форму в верхней части гидротермально-рудной системы благороднометального типа;

Образование вторичных кварцитов происходило в близповерхностной обстановке при смешении эндогенных флюидов с грунтовыми водами, обогащенными кислородом;

Вторичные кварциты месторождения Човдар и других слабоэродированных рудных месторождений, с сохранившейся вторичнокварцитовой «шляпой», имеют близвертикальное залегание. Эндогенная питающая зона с рудной минерализацией в подобных рудно-метасоматических системах расположена по восстанию залежи в ее головной части.

Морфология золоторудных тел и особенности их размещения

Анализ и обработка собранных материалов позволяет констатировать, что в контуре Човдарского рудного поля по сумме критериев и степени изученности на данной стадии работ выделяется 2 морфологических типа оруденения: 1. Золотоносные вторичные кварциты площадного типа развития; 2. Гидротермально-измененные зоны с баритовыми, кварц-баритовыми, кварц-карбонатными жильными и линзообразными телами, содержащими золото.

Золотоносные вторичные кварциты площадного типа развития являются основным промышленным типом. Рудные тела представлены массивными брекчиевидными вторичными кварцитами и характеризуются простой морфологией. С вмещающими туфогенными породами они образуют ясный и четкий контакт, прорывая эти породы под острыми углами.

В пределах собственно Човдарского месторождения золота выделены участки «Центральный», «Северо-западный фланг», «Юго-восточный фланг» и «Восточный Шодах» с площадным развитием золотоносных вторичных кварцитов. Этот морфологический тип приурочивается к узлам пересечения разрывных нарушений, либо к прижерловым частям субвулканических построек. Одна из таких построек размещается на Човдарском участке («Центральный») и занимает площадь примерно 50 тыс. кв.м.

Участок «Центральный». «Центральное» рудное тело обнажается непосредственно на дневной поверхности в гористой местности с высотными отметками 1300-1550 м и представлено золотоносными вторичными кварцитами. Рельеф местности крутой (угол наклона рельефа достигает 20-40°). Из-за эрозионных процессов рудное тело приобрело сложную форму. Содержание золота во вторичных кварцитах колеблется от 0,4 до 118,8 г/т, серебра – от 2,6 до 111,3 г/т. Необходимо отметить, что тела вторичных кварцитов не монотонны. Различаются они как визуально, так и микроскопически. Выделяются светло-серые, белесоватые вторичные кварциты массивной текстуры и темно-серые, грязно-

серые вторичные кварциты (местами монокварциты) с брекчиевидной текстурой, локализующиеся в узлах сопряжения разрывных нарушений. Именно с этой разновидностью вторичных кварцитов связывается золоторудная минерализация, несмотря на то, что оба вида вторичных кварцитов образованы за счет кислых пород (риодациты).

«Центральный» участок по степени изученности и содержанию золота является наиболее значительным. Золотоносные вторичные кварциты участка характеризуются большим объемом и цельностью. Непосредственно на участке в той или иной степени выделены и оценены 4 рудные тела. Размеры «Центрального» рудного участка на поверхности составляет 200x120 м. Участок с запада и востока ограничивается разрывным нарушением с.-з.-го направления с крутыми (65-85°) углами падения. Северный и северо-западный контакты граничат с интенсивно окварцованными туфами с вертикальным и близвертикальным падением. На юге, юге-востоке на поверхности линия контакта рудного тела с вмещающими породами падает под углами 60-65° на юго-восток.

Пройденными штольнями (шт. №1 и 2) и буровой скважиной (№6) установлено, что на глубине линия контакта становится менее острой. Вместе с тем пройденными штольнями не удалось вскрыть полную мощность рудного тела (проходческие работы приостановлены в теле золотоносных вторичных кварцитов) и по этой причине определить угол падения плоскости контакта затруднительно. На поверхности в контактовой линии андезиты и их пирокластические материалы в той или иной степени подвержены метасоматизму, причем этот процесс в контактовой линии более интенсивный. В пределах указанного контура рудное тело на поверхности полностью опробован, на глубине на горизонте 1480 м оценено штольнями №1 и 2, заданными на расстоянии 80 м друг от друга с головными стволами 120 м и 130 м соответственно, а также буровыми скважинами №1, 2 и 3.

В большинстве выработок полную мощность рудного тела вскрыть не удается. Это затрудняет определить морфологию рудного тела на более глубоких горизонтах. Тем не менее, полученный фактический материал позволяет допускать, что рудное тело имеет форму неправильной срезанной пирамиды. В скважине №3 рудное тело вскрыто до глубины 145 м; глубже, включая забой скважины, обнажаются слабо золотоносные, пиритизированные, белые, светло-серые интенсивно окварцованные вторичные кварциты. Вскрытые в упомянутых интервалах породы, по-видимому, представляют собой локальный участок, в которой золотоносные растворы имели ограниченный доступ. По этой причине предполагается продолжение промышленной золоторудной минерализации на глубине. В рудах наряду с золотом присутствует также серебро.

Северо-западный фланг. Под этим названием рассматривается участок золотоносных вторичных кварцитов, который находится на северо-западном фланге Човдарского месторождения, в 500 км к северо-западу (285°) от «Центрального» рудного тела. Участок представляет собой поля массивных вторичных кварцитов, выступающих в рельефе местности в виде крутых, скалистых выходов. Вторичные кварциты образованы за счет андезитовых, окварцованных туфов с крутым близвертикальным падением. Проявление изучено поверхностно и опробовано в отдельных местах. Результаты опробования: ср. содержание

золота – 2,51 г/т, серебра – 10,95 г/т. На поверхности площадь проявления составляет 1000 кв.м.

Юго-восточный фланг. Расположено в 600 м к юго-востоку от «Центрального» рудного тела. Представлен массивными телами вторичных кварцитов, аналогичных вышеприведенным. Преобразованное в золотоносные вторичные кварциты рудное тело прорывает туфы андезитов под острым углом. Результаты опробования: ср. содержание золота – 1,27 г/т, серебра – 4,13 г/т. Площадь проявления более 50 тыс. кв.м.

Восточно-Шодахское проявление. Расположено в 2,5 км к северо-востоку от «Центрального» рудного тела. Золоторудное тело, превращенное во вторичные кварциты, под острым углом, прорывает туфы андезитов и агломератовые брекчии. Размер тела 100x1600 м. Результаты опробования: ср. содержание золота – 3,6 г/т, серебра – 5,11 г/т.

Гидротермально-измененные зоны с баритовыми, кварц-баритовыми, кварц-карбонатными жильными и линзообразными телами. Развитие вулканогенно-тектонической структуры на Човдарском месторождении, наряду с другими факторами, предопределили не только образование широких полей золотоносных вторичных кварцитов, но и узловый характер оруденения и его жильный морфологический тип. Всего на месторождении известно более 60 баритовых, кварц-баритовых, кварц-карбонатных жил, жильных и линзообразных гидротермально-измененных зон с пиритовым, халькопиритовым и полиметаллическим оруденением. Из них опробованы на золото около 25-30. Содержание золота в данном морфологическом типе колеблется от 0,5 до 1,8 г/т. Простираение золотоносных гидротермально-измененных зон северо-западное (340-350°), углы падения обычно вертикальные, колеблются от 50-55° до 80-85°, преобладают зоны с вертикальным падением к юго-западу под углами 80-85°. Подавляющее большинство гидротермально-измененных зон отчетливо выражены, резко ограничены от вмещающих пород, что свидетельствует о далеко зашедшем процессе трещинообразования. Зоны интенсивно окварцованы, каолинизированы, брекчированы, слабо пиритизированы, редко отмечается халькопирит, золото. В зоне окисления развита лимонитизация, встречаются тонкие пленки малахит-азуритовой минерализации на поверхности трещин. Развитие сульфидов и золота в виде вкрапленников, прожилков и отдельных выделений по трещинкам в жильных телах, безусловно связаны с наложением рудной минерализации на кварц и др. нерудные минералы. Гидротермально-измененные зоны включают многочисленные жильные выполнения, в частности, баритовые, кварц-баритовые, кварц-карбонатные.

Разведочными работами частично изучены и опробованы десять таких зон, из них I-IV зоны размещены на правом, а V-X зоны на левом берегах р.Хейрачай. Особенно перспективным представляется I зона. Размещается она в 500 м к северо-востоку от развалин «Човдар-рудник». Интенсивно окварцованная, лимонитизированная, раздробленная зона гидротермально-измененных пород сопровождается кварцевыми, баритовыми жилами и сульфидной минерализацией. Жилы имеют четкие тектонические ограничения, сульфидная минерализация (гнездовая и прожилково-вкрапленная) развивается в зальбандах жил. Мощность баритовой жилы составляет 0,15-0,3 м. Из рудных минералов микроскопически наблюдается гематит, пирит; размеры выделений до 1 мм. Под мик-

роскопом обнаружены пластинчатые агрегаты золота, которое ассоциирует с баритом. Размер выделений золота колеблется от 0,02 до 0,2 мм. Простираение зоны СЗ 340°, падение ЮЗ 250/80-85°. Ширина зоны – 2,5 м. Зона прослежена по простираению на 30 м в 4-х сечениях и опробована секционным способом. Результаты опробования: Сечение 1: находится у устья шт. №201. В опробованном интервале мощностью 10,2 м, ср. сод. золота 3,62 г/т, серебра – 17,16 г/т. Сечение 2: опробована в обнажении. В опробованном интервале (10,2 м) ср. сод. золота – 7,12 г/т, серебра – 24,09 г/т. Сечение 3: на мощность 3,0 м опробованного интервала ср. сод. золота – 5,5 г/т, серебра – 14,31 г/т. Сечение 4: на мощность 3,0 м опробованного интервала ср. сод. золота – 1,15 г/т, серебра – 10,35 г/т.

Зона I протягивается на расстояние более чем на 1000 м. Здесь, на юго-восточном склоне выс. отметки 1731,0 м на площади старой штольни, зона также опробована на полную мощность в шести сечениях, в которых ср. содержание золота варьирует в пределах 0,1-1,6 г/т.

Минеральные ассоциации и типоморфные особенности минералов руд

Пространственно-временные взаимоотношения минералов, слагающих золоторудные тела Човдарского месторождения, показывает их простой вещественный состав. Проводились минералогические исследования фактического материала, накопленного в период развернутых разведочных работ на месторождении, когда была собрана большая часть образцов из выработок, и полевых работ последних лет. В лабораторных условиях изучались вещественный состав руд и последовательность минералообразования, минеральные ассоциации, термобарогеохимические исследования флюидных включений, текстурные и структурные особенности руд, их химизм распределения. Это позволило выявить в составе руд ряд новых минералов и расширить сведения по золотым рудам Човдара. К ним относятся сфалерит, галенит, борнит (гип), халькозин, мельниковит-пирит. В свете новых данных устанавливается, что Човдарское месторождение на отдельных участках характеризуется неодинаковым составом. Основным нерудным образованием является кварц. Кроме кварца, в рудах встречены кальцит, барит, аморфный кремнезем (опал), халцедон, гипс, олигоклаз, флюорит, каолин, акцессорные – апатит, сфен. Главные рудные минералы, составляющие менее 1% от жильной массы, представлены в порядке распространенности пиритом, марказитом, халькопиритом, халькозином, гематитом, пирротинном, рутилом, самородным золотом. Из вторичных минералов при микроскопическом изучении руд обнаружены: гетит, гидрогетит, ярозит, малахит, азурит и др. Наиболее распространены в рудах мономинеральные выделения пирита и его сростания с марказитом, пирротинном, халькопиритом, иногда с золотом. Зона окисления проявлена слабо.

Декрепитация кварца ранней генерации, характеризующего 220°C, продолжается до 440°C с максимумами в интервалах температур 220-280°C и 340-380°C. Декрепитация кварца поздней генерации стеклянно-белого цвета происходит в температурном диапазоне 160-340°C с одним максимумом в интервале 180-240°C. Кварц из кварц-баритовой минеральной ассоциации на Човдарском месторождении золота выделяется из растворов при температуре 200-350°C.

Таким образом, кварц отмечается в том или ином количестве во всех минеральных ассоциациях. Выделение его протекало на протяжении всего процесса минералообразования, что подтверждается результатами термического растрескивания и гомогенизации.

Рентгеноструктурный анализ монофракций золотоносного кварца, отобранный в I рудной зоне, показал наличие в нем примесей: Cr (0,003%), Mn (0,005% MnO), Ti (0,02% TiO₂), Mg (0,14% MgO), Al (0,25% Al₂O₃), Na (0,14% Na₂O), K (0,01% K₂O), Ba (3-4 г/т). Установлены также Sr, Co, Ni, Cu и др. элементы. Некоторые из них (Sr, Ga) связаны с загрязненностью проб минералами, содержащими эти минералы как основные компоненты или как элементы-примеси (Sr в барите и т.д.). Интересно отметить, что нейтронно-активационным анализом в безрудном кварце (Au – 0,004 – 0,075 г/т) установлено большинство из указанных элементов и в сходных количествах.

Самородное золото ассоциирует с кварцем, сульфидами, гетитом и гидрогетитом. Размеры выделений золота колеблются от 0,005 до 0,01 мм в поперечнике, преобладает золото неправильных продолговатых, пластинчатых, прямоугольных, округлых форм. Тяготеет к трещинкам в кварце, местам развития вкрапленных сульфидов, гетит-гидрогетитовым агрегатным скоплениям, где иногда образуют цепочки беспорядочно расположенных зерен.

Взаимоотношения золота с рудными и нерудными минералами (кварц, пирит и др.) свидетельствует о его более позднем выделении из растворов. Золото представлено здесь тремя генерациями: 1) в субдисперсной форме в выделениях пирита; 2) мелкими выделениями (0,01 x 0,01 мм) растущими в кварц и находящимися среди гетита-гидрогетита; 3) тонкими выделениями (0,005 x 0,005 мм) в слабо извилистых трещинках баритовой минерализации (редко).

Цвет золота – блестящий желтый, светло-желтый. Исследование состава золота на микроанализаторе показали пробность от 900 до 950%.

Форма нахождения благородных металлов. Одним из определяющих технологических особенностей золоторудного минерального сырья является величина и форма зерен благородного металла. Учитывая это, отобранные технологические пробы №1 и 2 (А.З.Ахмедов и др.) сотрудниками Института минерального сырья Минэкологии и природных ресурсов были подвергнуты химическому рациональному (фазовому) анализу по методике В.И.Зеленова (1987), разработанного в ЦНИГРИ (г.Москва). По данным упомянутых авторов, результаты рационального анализа форм нахождения золота в пробах приведены в таблице 1. При этом несколько завышенное содержание окисленного железа (см. табл.1) позволяет считать их окисленными рудами (Fe – окисленное + сульфидное – 4,18-5,28; S – сульфатная – 0,15-0,35, сульфидная – 0,1-0,26). Другими словами, пробы представляют окисленную зону месторождения. Как считают упомянутые авторы, для более полной технологической оценки месторождения необходимо предусмотреть в дальнейшем отбор проб и с более глубоких горизонтов, так как разработка относительно простых схем обогащения может привести к снижению себестоимости переработки руд. Здесь же отметим, что точная глубина окисленной, обогащенной золотом части Центрального рудного тела, не установлена. По данным геолого-разведочных работ предполагается, что она равна 25-30 м.

**Результаты рационального (фазового) анализа форм нахождения
золота в технологических пробах**

№ п/п	Формы нахождения золота	Содержание золота, г/т		Распределение золота, %	
		Технологическая проба №1	Технологическая проба №2	Технологическая проба №1	Технологическая проба №2
1	Золото «свободное» с чистой поверхностью (амальгамируемое)	2,85	1,35	41,5	35,2
2	Золото «в сростках» с открытой поверхностью (свободно цианируемое)	2,47	1,71	36,0	44,5
3	Золото «ржавое», покрытое гидроксидами железа и карбонатами	1,10	0,40	16,0	10,4
4	Золото с сульфидами	0,20	0,16	3,0	4,2
5	Золото в кварце	0,24	0,22	3,5	5,7
	Итого золота в средней пробе	6,86	3,84	100,0	100,0

Результаты технологических исследований. Технологические исследования [А.З.Ахмедов, 2003] показали, что руды как на дневной поверхности, так и на штольневом горизонте №1 практически являются однотипными (убогосульфидные, с относительно повышенным содержанием железных окислов, золото-кварцевая руда), комплексными и легко обогатимыми, что позволяет считать их промышленно перспективными. Вместе с тем пробы не характеризуют полностью технологические особенности руд Човдарского месторождения, так как отобраны лишь из окисленной зоны. Для получения правильного представления о характере руд, их вещественном составе и обогатимости, т.е. для разработки оптимальной схемы их обогащения, необходимо отобрать пробы и из более глубоких горизонтов месторождения.

Условия формирования и закономерности размещения месторождения

Связь оруденения с магматизмом. Закономерная приуроченность золотого оруденения к формациям вулканогенных пород, занимающим определенное стратиграфическое положение, и очаговое их распространение совместно с субвулканическими образованиями, совокупность фактического материала, полученного нами как в период развернутых разведочных работ на этом месторо-

ждении, так и в период исследований последних лет по изучению геолого-структурных особенностей, минерального состава руд, газово-жидких включений растворов в различных минералах, выявляют связь золотого оруденения с субвулканической фацией батского вулканизма.

Характерной особенностью размещения месторождения, как установлено исследованиями последних лет, является приуроченность его к Човдарской вулкано-тектонической структуре, развитым на крыльях и погружениях Шамкирского структурного поднятия, формировавшимся в связи с развитием среднеюрских вулканогенных серий и предопределившим наряду с другими факторами узловый характер оруденения и преимущественно прожилково-вкрапленную морфологию оруденения. Металлогеническая специализация структур как рудопитающих систем определяется наличием золотых, баритовых и пиритовых руд.

Благоприятной средой для формирования локальных очаговых структур являются разломы глубокого заложения, прослеживающиеся с северо-запада на юго-восток. Они представлены зонами гидротермальной, иногда пневмато-гидротермальной проработки пород (Махмудкала-Карамурадский и Дашалтынский разломы) и сопряженными с ними разрывами. Высокая тектоническая активность этих структур на поздней стадии их формирования определила развитие субвулканических образований и обилие радиальных продольных и поперечных трещин, нередко наследующих ранние разломы. Эти разрывы хорошо фиксируются приуроченностью к ним даек и рудных зон. Взаимоотношение оруденения с дайками позволяет однозначно решать вопрос о более раннем их образовании по отношению к рудной минерализации.

Положение рудовмещающих структур предопределено размещением вулканических центров. Они приурочены к участку наиболее интенсивной тектонической проработки и прослеживаются в виде зон измененных пород, заключающих в себе оруденелые зоны. Развитие их протекало на фоне неоднократного приоткрывания одних и тех же систем трещин. Первые подвижки обусловили раскрытие ранее возникших трещин, в том числе залеченных дайками. Менее значительные подвижки возобновлялись в ходе рудного процесса, сопровождаясь отложением минералов разных стадий. Случаи пересечения жил минеральными ассоциациями различных стадий минерализации отсутствуют, что свидетельствует о сохранении плана деформации на протяжении всего рудного процесса. Генетически рудовмещающие структуры представляют собой типичные трещины скальвания, что подтверждается их прямолинейностью, наличием плоскостей скольжения с бороздками, штрихами и глиной трения. Статистическая обработка элементов залегания трещин на наиболее разведанных участках Човдарского месторождения показывает, что процесс минерализации охватывает одновременно несколько систем трещин, однако ориентировка большинства трещин совпадает с генеральным общекавказским (северо-западным) направлением разрывных структур, характерным для данного региона.

Определенное значение в локализации оруденения имеет литологический фактор, определяющийся физико-механическими свойствами и составом вмещающих пород. На Човдарском месторождении рудовмещающие разрывные структуры приурочены преимущественно к относительно хрупким вулканогенным породам – базальтам, диабазам, андезитами и туфам, а также к риодацитом-

вым порфирам, подверженным раскалыванию, дроблению и гидротермальному воздействию. Вместе с тем наблюдается, что в наиболее трещиноватых породах многие жило-зоны маломощны и имеют небольшую протяженность. По-видимому, это связано с тем, что многие трещины в жестких массивных породах в момент рудообразования были закрытыми. Наиболее значительные по размерам жило-зоны приурочены к участкам с частой сменой лав туфами, отличающимися трещиноватостью.

Вертикальный размах оруденения, фактически установленный по разности отметок выходов отдельных рудоносных зон на дневную поверхность, составляет более 400 м. На этом вертикальном интервале, как показали исследования, химический состав зон практически не меняется. Комплекс геологоструктурных и метасоматических признаков позволяет считать, что оруденение формировалось на глубине не менее 1 км от существовавшей во время рудоотложения поверхности. Глубина же расположения самого магматического очага, породившего рудоносные гидротермальные растворы, по всей видимости, более значительная. Минералообразование происходило на поздней стадии в приповерхностных условиях, завершая батский вулканический процесс. Источником оруденения являлось андезит-базальтовая магма очагов вулканизма.

В процессе формирования Човдарского месторождения золота, как показали результаты минералотермометрического анализа газовой-жидких включений растворов в различных минералах, устанавливаются проявление градиента температуры, упрощение химизма и изменение концентрации растворов. Минералообразование протекало при постепенном снижении температуры растворов от ранней стадии к поздней в диапазоне от 340-300 до 80°C. Начальная температура рудоносных растворов была более высокой (<340°C). Отложение сульфидных минералов происходило в среднетемпературных условиях (320-200°C) из растворов бикарбонатно-фторидно-кальциевого состава, содержащих значительное количество кремнезема. Перенос бария осуществлялся в среде, в составе которой ведущая роль принадлежала кальцию и хлору. Осаждение барита происходило в узких температурных границах от 220-200 до 160°C [4].

Изучение изотопного состава серы в парах сульфид-барит показало, что с изменением Т-рН условий процесса минералообразования происходит изменение в изотопном составе серы всей минерализации и равен величине +8‰, что значительно отличается от ^3S вмещающих пород.

Выявленные особенности геологической позиции Човдарского месторождения – пространственная и возрастная близость оруденения с субвулканическими фациями вулканических формаций, а также закономерная приуроченность к вулканическим структурам – дают возможность концентрировать проведение поисково-разведочных работ в первую очередь вдоль зон проявления вулканизма. Наиболее перспективным для выявления рудопроявлений является батский вулканогенный комплекс. При этом серьезного внимания заслуживает наличие на месторождении вертикальной зональности, выражающейся в смене баритового оруденения полиметаллическим на нижних горизонтах.

Дальнейшее изучение связи баритового и ассоциирующегося с ним полиметаллического, часто серноколчеданного оруденения поможет при разработке поисковых критериев и прогнозирования барит-полиметаллического оруденения.

Таким образом, большой фактический материал, полученный при изучении Човдарского месторождения дает возможность расширения наших представлений о генезисе этого месторождения и процессе минералообразования. Совокупность геолого-структурных особенностей, минералогического состава руд, газово-жидких включений растворов в различных минералах выявляет связь рудообразования в пространстве и времени с вулканическими жерлами батского вулканизма, представленными некками диабазовых порфиритов. При этом, связи эти лишь парагенетические, обусловленные единством магматического очага и путей проникновения как магматического материала, так и рудоносных гидротерм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов А.З. Определяющее влияние вещественного состава окисленных золото-медных руд на разработку технологии их комплексной программы. Вестник БГУ (серия естественных наук), №1, 2002, с.136-143.
2. Баба-заде В.М., Насибов Т.Н., Гусейнов А.И., Акперова Ш.Ф., Гусейнова Дж.М. Золоторудные формации Азербайджана. Баку: Вестник БГУ (сер.естеств.наук), 2001, с.103-126.
3. Баба-заде В.М., Мусаев Ш.Д., Насибов Т.Н., Рамазанов В.Г. Золото Азербайджана. Баку: Азербайджан Милли Энциклопедиясы. 2003, 434 с.
4. Баба-заде В.М., Магриби А.А., Гаврилюк П.С., Рамазанов В.Г. Баритовый пояс Азербайджана. Баку: Адилоглы, 2003, 244 с.
5. Баба-заде В.М., Мехтиев А.Ш., Пашаев А.М. и др. Тектоническое развитие, геодинамическая обстановка формирования и закономерности размещения месторождений полезных ископаемых Кавказского сегмента Средиземноморского пояса (Азербайджан). Баку: 2009.
6. Благороднометалльные рудно-магматические системы: Гошинское месторождение, Сомхито-Карабахская зона. Баку: Вестник БГУ (сер.естеств.наук), 2007, №2.
7. Волков А.В., Сидоров А.А., Гончаров В.И. и др. Золото-сульфидные месторождения вкрапленных руд северо-востока России. Геология рудных месторождений, 2002, т.44, №3, с.179-197.
8. Сидоров А.А., Волков А.В. Генетическое разнообразие и конвергентность эпитермального золото-серебряного оруденения / Докл. РАН. 2004, т.397, №1, с.72-77.
9. Gold 2002. London: Gold Fields Mineral Services Ltd. 2002.
10. Gold 2004. London: Gold Fields Mineral Services Ltd. 2004.
11. World Gold 2003, v.6, №12.
12. World Gold 2004, v.7, №9.

НƏCİBMETAL FİLİZ – MAQMATİK SİSTEMLƏRİ: ÇOVDAR YATAĞI, SOMXİT-QARABAĞ ZONASI

V.M.BABAZADƏ, Ş.F.ABDULLAYEVA

XÜLASƏ

Çovdar filiz-maqmatik sistemində qızıl filizləşməsinin formalaşma modeli araşdırılmışdır. Filiz-maqmatik sisteminin ən səciyyəvi elementləri – subvulkan kütlələri və sərt bucaq altında düşən pozulmalar ayrılır. Subvulkan törəmələri ilə filizmələgəlmə prosesinin qarşılıqlı əlaqəsi geoloji-mineraloji, geokimyəvi, termobarokimyəvi, izotop və yaş əlamətlərinə görə sübut olunur. Qızıl, filizlərin başlıca mineralı hesab edilən kvarsda konsentrasiya yaradır.

**PRECIOUS-METAL ORE-MAGNETIC SYSTEMS:
CHPV DAR DEPOSIT, SOMKHIT-GARABAGH REGION**

V.M.BABAZADEH, SH.F.ABDULLAYEVA

SUMMARY

The paper deals with the model of ore-grade gold formation in Chovdar ore-magnetic system.

Subvolcanic bodies and steep-dipping faults characteristic of ore-magnetic system are marked in the article interaction of subvolcanic units with ore-forming process is proved by geological-mineralogical, geochemical, thermobarochemical, isotopic and age features. Crystalline silica prevailing ore mineral is the main gold concentrator.