

УДК: 553.41 (– 924.76) 479.24

**ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ЧОВДАРСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
(МАЛЫЙ КАВКАЗ, АЗЕРБАЙДЖАН)****Дж.А.АЗАДАЛИЕВ\*, Ш.Д.МУСАЕВ\*\*, Т.А.МАМЕДОВА\*\*\***

*Институт геологии НАН Азербайджана\**  
*Азербайджанская Международная Горнорудная*  
*Операционная Компания\*\**  
*Бакинский Государственный Университет\*\*\**  
*jazadaliyev@rambler.ru*  
*shax52@mail.ru.*

*Вслед за внедрением верхнебайосских кислых субвулканических тел в пределах Дашкесанского рудного района формировалось Човдарское гидротермально-метасоматическое месторождение золото-малосульфидных колчеданных и барит-полиметаллических руд. Метасоматические изменения представлены широким развитием вторичных кварцитов и пропилитов, которые состоят из ряда метасоматических фаций. Метасоматиты золотоносны и содержат также серебро и медь. Рудное тело характеризуется зональным распределением Au и Cu. Наиболее значимые концентрации Au, превышающие его бортовое содержание в 2-3 раза и более, и отчасти Cu приурочена к центральной части рудного тела. На месторождении выделены первичные сульфидные и окисленные руды. Объемы их в рудном теле составляют, соответственно, 24,4 и 75,6%. В первичных рудах Au характеризуется, в основном, мелкими самородными зернами. По результатам микроспектрального зондирования самородное Au в первичных рудах характеризуется более низким качеством (усредненное содержание 91.8%), чем в окисленных рудах*

**Ключевые слова:** Човдарское месторождение, золото, метасоматиты, парагенезис, ассоциации минералов.

Семейство колчеданных руд северо-восточной части Малого Кавказа в раннеюрское время (байос) характеризуется рядом последовательно формировавшихся и нередко сменяющих друг друга в пространстве вулканогенно-гидротермально-метасоматических месторождений и рудопроявлений серноколчеданной, медно-колчеданной, колчеданно-полиметаллической, медно-энаргитовой, барит-полиметаллической и кремни-

сто-гематитовой формаций, включая также Човдарское месторождение золото-малосульфидных колчеданных руд в генетической связи с внедрением верхнебайосских кислых субвулканических тел.

Байосский вулканизм региона характеризуется последовательно дифференцированной базальт-андезит-дацит-риолитовой формацией, состоящей из базальт-андезитовой (нижний байос) и дацит-риолитовой (верхний байос) субформаций. Эффузивные фации названных субформаций слагают, соответственно, «нижнюю вулканокластическую толщу» нижнего байоса и «толщу дацит-риолитовых порфиров» верхнего байоса. Верхнебайосский вулканизм проявился излиянием кислой магмы риолит-дацитового состава в виде мощных эффузивных покровов, их туфов и субвулканических тел. Повсеместно субвулканические тела верхнего байоса представлены риолитовыми порфирами, характерной особенностью которых являются экструзивные выходы, ясно выраженная столбчатая отдельность и однородность петрографического состава, развиты в бассейнах р.р.Хейрачай (юго-западнее с.Чайкенд), Данеаричай и по дороге Гушчу-Зейлик. Следовательно, в наиболее позднюю стадию формирования колчеданосных вулканогенных формаций предшествовало становление субвулканических тел и отделение рудоносных флюидов. Вслед за внедрением кислых верхнебайосских субвулканических тел и образованием кальдерных структур в сопровождении с кремнистыми эруптивными брекчиями и игнимбиритовыми лавами формировалось низко-среднетемпературное Човдарское месторождение золото-малосульфидных колчеданных и барит-полиметаллических руд (Бабазаде, Мусаев и др., 2003; Ахмедов, Мусаев и др., 2004; Абдуллаева, 2011).

Следует подчеркнуть, что установление тесной пространственно-генетической, либо парагенетической связи колчеданного оруденения с кислыми субвулканическими фациями последовательно дифференцированной базальт-андезит-дацит-риолитовой формации позволило выделить байосский уровень рудоносности. В целом, формирование в байосское время семейства колчеданных месторождений региона по своим масштабам, геолого-структурным особенностям и парагенетическим минеральным ассоциациям примерно приближаются к типу «куроко» в Японии в понимании Г.А.Твалчрелидзе и В.И. Смирнова.

Човдарский блок Дашкесанского рудного района, предопределяющий позицию рассматриваемого месторождения, представлен вулканокупольной постройкой второго порядка, приподнятое ядро которой осложнено линейными экструзиями и локальными вулкано-кратерными постройками. Западная граница блока проходит по реке Шамкирчай вдоль Шамкир-Алиабадского разлома. Восточнее этого разлома байосские отложения прямолинейно погружаются в левобережье р.Гошгарчай посредством систем северо-восточных разломов под вышележащие отложения поздней юры и мела. Севернее имеет место прямолинейно-меридиональ-

ный тектонический контакт верхнего мела правого берега р. Гошгарчай с отложениями байоса левобережья. Все это, а также факт субширотной ориентации Дашкесанского и Зурнабадского интрузивов с охватом бассейнов р.р.Гошгарчай и Гянджачай дало основание Э.Ш.Шихалибейли (1996) установить наличие мощного глубинного Ханлар-Хошбулаг-Алазанского разлома примерно северо-восточного направления. В этой связи на рассматриваемой площади развиты многочисленные разрывные нарушения разных морфогенетических типов: 1) субширотные сближенные кулисные взбросы с падением плоскостей на северо-восток под углом  $75-85^{\circ}$ ; 2) субмеридиональные (сопряженные) сбросы, сбросо-сдвиги с падением на запад– юго-запад под углом  $70-80^{\circ}$ ; 3) полукольцевые и кольцевые системы синвулканических разломов с падением на север под углом  $50-70^{\circ}$ . Системы субширотных разрывов, располагаясь кулисообразно, прослеживаются по всей площади месторождения и размещены на юго-западе – в районе Човдар-рудник, Дашалты и верховьях р.Данаеричай. Они характеризуются крутыми, неровноступенчатыми поверхностями, сопровождающимися зонами дробления, брекчирования с ареалом вмещающих метасоматически измененных пород (окварцевание, серицитизация, каолинизация).

На Човдарском месторождении большинство баритовых жил с промышленными параметрами исключительно приурочены к аналогичным разрывам. Системное эшелонирование развития субширотных разрывов (западнее высотной отметки 1731,6 м с понижением на северо-запад) придало Човдарской депрессионной структуре ступенчато-блоковое строение. Поперечные сбросы и сбросо-сдвиги представлены кулисными сопряженными, протяженными (более 10-15 км), крутыми ( $70-80^{\circ}$ ) разрывами, сопровождающиеся зонами перемятости, дробления и сульфидной минерализацией. Развиваясь, они группами в районе Данаеричай-Орлиная Гора-Пиринял образуют приподнятый блок, состоящий исключительно из байосских отложений. Характерной особенностью этого блока является то, что здесь не развито баритовое оруденение (за исключением мало-мощных и непротяженных прожилков барита). Зато в оперяющих трещинах наблюдаются прожилково-вкрапленные золотосодержащие сульфидные руды. Полукольцевые и кольцевые синвулканические разрывные нарушения характерны для локальных депрессионных, вулкано-кратерных и жерловых структур, а также они контролируют размещение выходов вулкано-купольных и экструзивных построек, имея северо-западное падение. Они развиты в основном в районе нижнего течения р. Данаеричай (Мусаев, Рамазанов, Гусейнов, 2005).

В северной и южной частях Човдарского рудного поля фиксируются выходы андезито-базальтоидных пород с характерной им столбчатой отдельностью. На площади месторождения зафиксированы также небольшие выходы сильно окварцованных брекчий жерловой фации (в цен-

тральной части площади и в бассейне р.Хейрачай). Вулканогенно-осадочная толща Човдарского рудного поля в целом, представленная с востока на запад мощными псефитовыми и агломератовыми туфами риодацитового состава, в которых также наблюдаются прослои лав и брекчированных лав того же состава, редко – алевролитовые и псаммитовые туфы, сечется дайками диабазовых порфиритов и дацитов, особенно широко развитых на левом склоне бассейна р.Хейрачай. Мощность дайковых тел редко превышает первые метры, направление их простираения разноориентированное с крутым падением. Эти дайки часто близпараллельны или кулисообразны, редко прослеживаются на длинные расстояния.

Исследования показывают, что в пределах рассматриваемой площади гидротермальному кислотному выщелачиванию более или менее подверглись почти все породы. Для общей петролого-геохимической характеристики вулканогенно-осадочной толщи был использован химический состав пород. В частности, установлено, что для вулканитов характерно значительное преобладание  $\text{Na}_2\text{O}$  над  $\text{K}_2\text{O}$ . Низкое содержание  $\text{K}_2\text{O}$  указывает на вынос данного компонента, присутствующего в изученных породах в составе биотита. В составе пород на Човдарском месторождении, согласно вычисленным расчетам соотношений  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ , преобладают представители ряда основного и кислого составов. Анализируя имеющиеся результаты минералогических и химико-аналитических исследований, можно предположить, что дифференциация расплава шла в направлении андезито-базальты  $\rightarrow$  риолиты  $\rightarrow$  риодациты, что привело к образованию соответствующих пород, развитых в пределах рассматриваемой площади.

Исследование метасоматических изменений вмещающих пород показало, что в пределах Човдарского месторождения аналогичные изменения представлены низкотемпературной пропилитизацией и продуктами кислотного выщелачивания в качестве вторичных кварцитов. Следовательно, вулканогенно-осадочные породы, подвергавшиеся этим изменениям, представлены пропилитами и вторичными кварцитами. Во внешних зонах метасоматических изменений встречаются также слабо пропилитизированные и окварцованные породы, в которых сохранены реликты первичных структур и минералов, что облегчает в ряде случаев восстановление первичную природу исходных пород (Азадалиев, 2005). Что касается сильно пропилитизированных и окварцованных пород, то определение их первичной природы более и менее затруднительно.

Петрографическое изучение прозрачных шлифов показало, что широким развитием пользуются случаи, когда исходные породы как бы вначале были подвергнуты пропилитизации, а затем кислотному выщелачиванию, чем и создается впечатление о формировании колонки метасоматической зональности.

Наблюденное обстоятельство свидетельствует, что процессы пропилитизации предшествовали интенсивному кислотному выщелачиванию. При начальной низкотемпературной пропилитизации первичные минералы преобразуются в хлориты, цеолиты, альбит, карбонаты, кварц, серицит, пирит и др. Перечисленные минералы в большей или меньшей степени встречаются во всех изученных шлифах пропилитизированных пород. Наиболее распространенными минералами являются хлориты, карбонаты, кварц, серицит.

Широким распространением пользуются пропилитизированные породы, подвергавшиеся кислотному выщелачиванию и обуславливающее образование вторичных кварцитов. В зависимости от того, изменениям подверглись эффузивно-экструзивные или эксплозивные породы, вторичные кварциты характеризуются, соответственно, весьма плотными – кавернозными и менее плотными – мало кавернозными разновидностями, что является одной из специфических черт вторичнокварцитовых метасоматитов Човдарского месторождения.

Исследованием установлено, что в пределах месторождения лавокласты, кластолавы и гиалокласты были метасоматически преобразованы в брекчиевидные вторичные кварциты, а разнообломочные туфы в жерлах вулканов, изредко в зонах трещиноватости – в брекчиевидные вторичные кварциты.

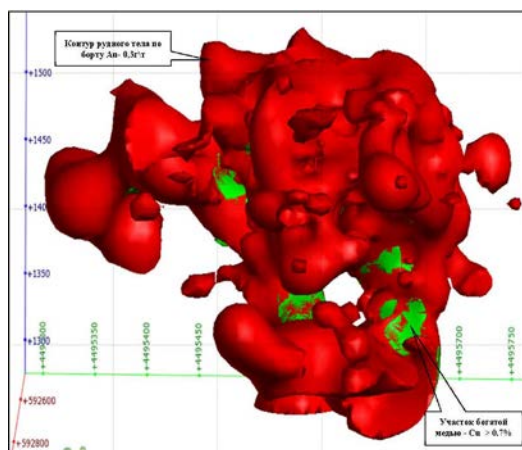
Минералы вторичнокварцитовых метасоматитов представлены кварцем, алунитом, каолинитом, рутилом, серицитом, хлоритами, пирофиллитом и баритом. Самыми распространенными метасоматитами являются вторичные кварциты, составленные кварц-каолинитовым и кварц-каолинит-алунитовым парагенезисами. Реже встречаются кварц-каолинит-алунит-хлоритовые, а в единичных случаях кварц-серицитовые разновидности вторичнокварцитовых метасоматитов. В целом, вторичные кварциты в большем или меньшем количестве содержат зерна рудных минералов. Принимая во внимание, что в большинстве случаев типичные вторичные кварциты образованы по пропилитам, они в определенных количествах содержат карбонат, остаточный хлорит и немного серицита. В алунитовых метасоматитах часто наблюдается переход алунита в ярозит, а затем в лимонит. Крайне редко вместе с алунитом появляется пирофиллит. Надо отметить, что каолинит практически присутствует везде, при этом вместе с кварцем создает самостоятельный парагенезис.

Выделяются такие минеральные фации вторичных кварцитов, как: 1) кварц-каолинитовый по эффузивам риолит-дацитов; 2) кварц-каолинит-алунитовый по брекчированной лаве андезито-базальтов; 3) кварц-каолинит-алунит-хлоритовый по эффузивам риолита; 4) кварц-каолинит-серицитовый по жерловым фациям риолито-дацитов.

**Оруденение и минеральный состав руд.** Детальное изучение геолого-геофизических материалов и данных поверхностного и глубинного

опробования, а также использование материалов дешифрирования космоснимков типа «Aster» («Advanced Spaceborne Thermal emission and Reflection Radiometer») показали, что, независимо от условий образования, вторичные кварциты на месторождении в различной степени золотоносны. При этом минерализованные зоны с промышленным оруденением благородных и цветных металлов наблюдаются в жерловых и прижерловых вулканических структурах. Принимая во внимание это обстоятельство как важный структурный контроль оруденения, все оценочные и разведочные работы на месторождении были проведены в пределах этих структур, что в конечном итоге обеспечило обнаружение средне-крупного по запасам золото-медного Човдарского месторождения.

С учетом эродированной части месторождения, выявленное рудное тело имеет конусовидно-грибообразный вид, острым концом которого обращен вниз (рис.1). При этом на дневной поверхности (на горизонте 1520м) оно в плане имеет размер 400х350 м, а на горизонте 1300 м уменьшается до 100х70 м. Размах оруденения по вертикали составляет более 500 м.



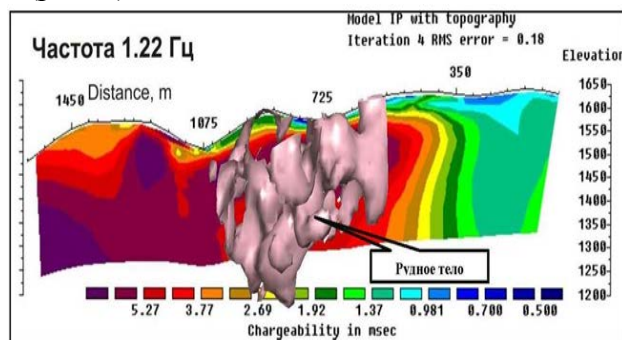
**Рис. 1.** Трехмерная (3D-Azimuth→268°, Plunge +09°) модель рудного тела.

В центральной части рудного тела, где в канале вулкана развиты эруптивные брекчии, руды обладают брекчиевидной, а по краям – пемза-брекчиевидной и яшмовидной стеклообразной текстурой. В геоэлектрических полях высокая поляризуемость минералов, составляющих рудное тело, доказывает приуроченность этого тела к жерлам вулкана (рис.2).

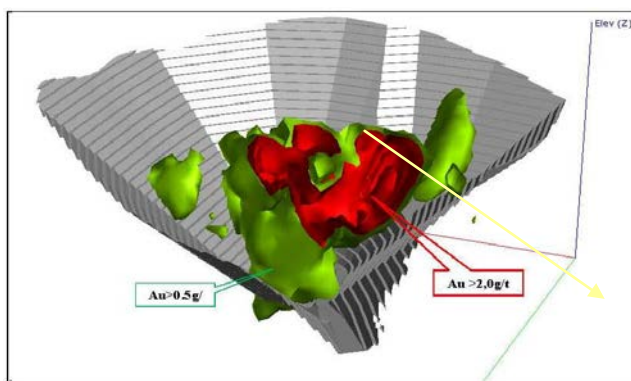
Согласно количественно-минералогического подсчета и обработки результатов химических анализов, содержание сульфидов в первичных рудах месторождения колеблется в пределах 5-10%. В этой связи, по ряду геолого-минералогических признаков, рассматриваемый тип руды харак-

теризуется как умеренно сульфидный, образовавшийся в средне-низкотемпературных условиях.

В рудном теле наблюдается зональность в распределении золота и меди. Наиболее значимые содержания золота, превышающие бортовое содержание в 2-3 раза и более, и отчасти меди приурочены к центральной части рудного тела в виде «стержня». Последний располагается в жерле (канале) вулкана (рис. 3).



**Рис. 2.** Трехмерный вид рудного тела (azimuth 107°→plunge - 03°) на геоэлектрическом разрезе.



**Рис.3.** Зональное распределения золота в рудном теле (трехмерная модель рудного тела в контуре проектируемого карьера).

На месторождении выделены два генетических типа руд: первичные сульфидные и окисленные. Объемы их в рудном теле составляют, соответственно, 24,4 и 75,6%. Окисленные руды развиты в верхней части месторождения до горизонта 1450 м, при глубине залегания от 30 до 110 м (от поверхности). Наиболее глубокое окисление руд наблюдается в центральной части рудного тела на глубине 90-110 м, где поверхностные воды, по видимому, имели большой доступ по брекчированной части жерла вулкана.

Между окисленными и первичными рудами условно выделяется небольшая прослойка смешанных – полуокисленных руд, так называемой, пе-

реходной зоны. Учитывая незначительные запасы руд зоны, а также их технологические свойства, данный тип руды переходной зоны отнесен к окисленным и отработку их планируется производить совместно с последними.

Границы между рассматриваемыми генетическим типами руд установлены по соотношениям абсолютных содержаний Fe и S, по результатам фазового анализа соотношений окисленных и сульфидных соединений железа (см. табл.), а также по результатам визуального наблюдения кернов скважин. Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют, что в окисленных рудах абсолютное среднее содержание железа по сравнению со средним содержанием серы значительно преобладает. В первичных – сульфидных рудах средние содержания названных элементов практически идентичны, а в смешанных рудах (переходная зона) среднее содержание железа по сравнению с серой относительно незначительно преобладает. Перечисленные факторы характерны для названных типов месторождений умеренно сульфидных золотосодержащих руд (Азадялийев, 2006).

Таблица

**Содержания Fe и S, а также распределение соединений Fe в разных типах руд**

Типы руд	Количество анализов	Абсолютное среднее содержание, %		Распределение соединений Fe, %	
		Fe	S	Оксидное	Сульфидное
Окисленные	1890	3,61	0,51	85,90	14,10
Сульфидные	4510	5,09	5,12	0,60	99,40
Смешанные	356	2,94	1,61	54,76	45,24
Всего:	6756				

Оценивая минеральный состав вышеназванных генетических типов руд месторождения, установленный на материалах соответствующих проб посредством сканирующей электронной микроскопии операционной системы «QEMSCAN<sup>TM</sup>», надо отметить, что окисленные руды состоят в основном из кварца (до 80%). Наряду с кварцем в них выявлены глинистые минералы (каолонит и диксит до 10%), гидроокислы железа (4-5%), оксиды Fe и Ti (1-2%), алуниит и барит (1-2% каждый). Пирит отмечается в незначительных количествах. Основное количество золота в этом типе руд характеризуется свободными мелкими зернами (6-8 мкр).

В первичных сульфидных рудах количество сульфидов, в частности, пирита (10-12%) резко превалирует над оксидными соединениями железа (1-2%). Наряду с пиритом сульфиды представлены халькопиритом и в незначительных количествах блеклой рудой, энаргитом, ковеллином, халькозином и борнитом. Нерудные минералы представлены, в основном, кварцем (примерно ~ 60%), глинистыми минералами (более 20%), незначительно карбонатами и баритом.

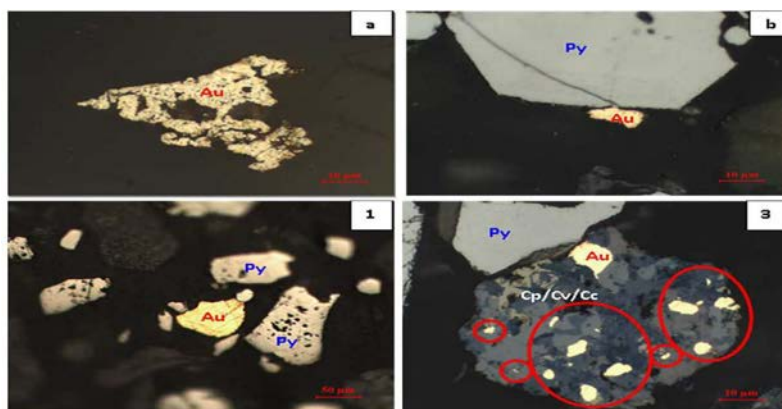
Количественное определение рудных минералов и изучение их текстурно-структурных особенностей дает основание предполагать примерно 3 этапа в последовательности выделения из гидротермальных растворов следующих рудообразующих минералов: I этап – пирит; II этап – пирит, халькопирит, блеклая руда (тетраэдрит, теннантит) галенит, сфалерит, барит; III этап – барит, полиметаллы (галенит, сфалерит).

В целом, по результатам специальных минералого-петрографических исследований и по определению соответствующих форм выделения благородных металлов (Au, Ag) в окисленных и первичных рудах рассматриваемого месторождения можно сделать следующие выводы:

1. В окисленных рудах золото характеризуется самородным состоянием, в основном, с относительно мелкой крупностью зерен (2-8 мкр). Редко встречаются сравнительно крупные выделения (до 30 мкр) с весьма пористой структурой (рис. 4-а). По форме ассоциаций основное количество золота (более 80%) тесно ассоциирует с нерудными минералами, частично покрыто оксидами железа (рис 4-б). По результатам микроспектрального зондирования почти все выявленные зерна самородного золота характеризуются как высокопробные с содержаниями основного металла в пределах 86.6-100.0%, в среднем 96.7%.

Серебро в рассматриваемом генетическом типе руд представлено как самородной формой, так и медьсодержащими минералами сульфида серебра – ялпоитом и штормейеритом. Крупность перечисленных минеральных форм также мелкая (в среднем 5 мкр).

В первичных сульфидных рудах золото характеризуется в основном мелкими самородными зернами (1-8мкр), половина из которых (более 50%) тесно ассоциируют с сульфидами железа и меди (рис. 4-3), а остальные с нерудными минералами. Посредством гравитационного обогащения из рассматриваемого типа руд выделены редкие знаки относительно крупных золотин (до 60 мкр) в свободном состоянии (рис. 4-1).



**Рис.4.** Микрофотографии зерен золота (желтое) в окисленных (а,б) и первичных рудах (1,3).

а – большое свободное и частично пористое зерно; б– свободное зерно около пирита (Pу); 1 – свободное зерно; 3 – заключенные в сульфидах – халькопирите ковеллине, халькозине (ср, cv, сс).

По результатам микроспектрального зондирования самородное золото в первичных рудах характеризуется более низким качеством (в ср. Au 91.8%), чем в окисленных рудах.

Обобщая результатов геолого-геофизических работ и оценивая аналитические данные по кернам из буровых скважин, в т.ч. глубоких, предлагается геолого-генетическая модель Човдарского месторождения. Месторождения относится к умеренно золотосульфидному низко-средне-температурному типу. Формирование и функционирование эндогенной системы здесь происходило посредством глубинных разломов или узлов их пересечения. На поверхности оно выражается купольными, жерловыми, околожерловыми структурами, интенсивными гидротермально-метасоматическими изменениями, рудоподводящими и пострудными разрывами. В первой стадии формирования месторождения происходило зарождение вулканических структур и накопление мощного вулканогенно-осадочного материала. Благоприятной средой для отложения золота оказалась зона кислотного метасоматоза, сопровождаемая брекчированием и кавернозностью, представленная вторичными кварцитами.

В процессе эндогенной активизации рудно-магматической системы магматогенные флюиды, насыщенные SiO<sub>2</sub> из-за относительно высокой температуры и давления, циркулировали по жерлам вулканов и трещинам на верхние горизонты, а затем отлагали свои грузы, представленные рудными компонентами, непосредственно в жерловых структурах близвертикально в виде колонны или же в виде залежи по межпластовым полосам, трещинам и пустотам.

После образования вторичных кварцитов происходило последовательное отложение руд Fe, S, Cu, Zn, Pb, Au, Ba из остаточного раствора, обогащенного перечисленными рудогенными элементами. При этом в начальной стадии, из-за обильного потенциала серы, образовались сероизбыточные минералы, а содержания Cu, Au, Ag и блеклой руды флюидов имело подавляющее значение на второй стадии формирования рудной системы. Третья эндогенная стадия завершилась преимущественно образованием барита, отчасти полиметаллов и ряда нерудных минералов. В четвертой – пострудной стадии формирования месторождения в целом на верхних горизонтах, по-видимому, происходила инфильтрация поверхностных вод, в результате чего образовалась зона гипергенеза, способствующая разложению пирита и насыщению руд гематитом, лимонитом и гетитом. Мощность этой зоны по вертикали приблизительно 70-90 м.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно отметить следующее.

1. На основании детального изучения и систематизации комплекса сведений, полученных в процессе геолого-поисковых, геолого-разведочных работ и минералого-геохимических данных, в пределах Дашкесанского рудного района, включающего также и Човдарское месторождение, установлен ряд научно-практических рекомендаций для оценки рудного потенциала перспективных площадей названного своеобразного месторождения средне-низкотемпературной золото-сульфидной рудной формации.

Выявление последней Геологической службой Министерства экологии и природных ресурсов Республики в начале нынешнего столетия, выдвинуло этот регион как наиболее перспективный для обнаружения промышленных скоплений как собственно золоторудных, так и комплексных золотосодержащих месторождений. Данное заключение подтверждено установленными здесь промышленными запасами и достоверными прогнозными ресурсами Човдарского золоторудного месторождения.

2. В отличие от ранее опубликованных работ по северной части Дашкесанского рудного района, в том числе по Човдарской рудоносной площади, в настоящей статье с использованием данных пробуренных многочисленных скважин сделана попытка расчленить гидротермально-метасоматические изменения и различные типы руд по фациально-формационной принадлежности, по генетическим типам руд, рассмотрено положение их по горизонтали и по вертикали.

3. Детальный анализ геолого-структурных данных позволил четко выделить блоки, различающиеся по совокупности вулканотектонических элементов, которые придают строению района месторождения ступенчато-блоковое строение. При этом наиболее опущенной оказалась западная часть, характеризующаяся наличием в ее пределах вулканократерных и депрессионных построек с вулканотектоническими структурами кольцевого и полукольцевого типов. Восточный блок характеризуется исключительно развитием пород непрерывно-дифференцированной андезит-дацит-липаритовой формацией байосского возраста. Главной отличительной чертой этого блока является преобладание вулканокупольных и экстрезивных построек, а также наличием контролирующих их размещение полукольцевых и изогнутых на север тектонических нарушений.

4. Гидротермально-метасоматически изменения представлены, в основном, сольфатарно-фумарольным типом с преобладающими фациями вторичных кварцитов (монокварциты, каолиниты, кварц-каолиниты, кварц-каолин-серициты) и пропицитов (альбит-хлорит-эпидот-кварц) (Азадалиев, 2005). По латерали центральную часть занимают монокварциты, далее они заменяются кварц-каолинитовыми разностями, причем монокварциты большей частью размещаются либо ближе к положительным вулканическим постройкам – вулканическим жерлам, либо же развиты по краям кольцевых структур, повторяя их очертания. Вертикальная

зональность выражена более отчетливо: колонны пропилитов снизу вверх сменяются вторичными кварцитами.

Вторичные кварциты, в свою очередь, по аналогичной же схеме и последовательности представлены вертикальной фациальной зональностью: кварц-каолин-серициты → кварц-каолиниты → каолиниты → монокварциты.

5. Перспективы Човдарской площади не ограничиваются результатами геологоразведочных работ, проведенных к настоящему времени. Изученное за короткий промежуток времени собственно Човдарское месторождение золота является весьма малой частью рудного потенциала исследуемого района. Здесь кроме рудного тела «Центральное» и тремя поверхностно изученными участками в центральной части Човдарской рудоносной площади, имеется более 30 пунктов минерализации золота, 20 проявлений золото-медно-полиметаллических руд разных морфогенетических типов. Если сюда добавить еще около 50 самостоятельных выходов гидротермально-метасоматических изменений, приуроченных к экструзивным выходам и кальдерным постройкам общей площадью 30-40 км<sup>2</sup>, а также линейные минерализованные околорудно-измененные зоны вдоль тектонических нарушений, наличие многочисленных механических ареалов золота и его геохимических аномалий, то потенциальные перспективы рассматриваемого района не вызовут сомнений.

6. Анализ имеющихся геологических и минералого-геохимических материалов, а также сопоставление тектоно-магматических особенностей с таковыми смежных площадей, по всей вероятности, позволят достаточно оптимистически рассматривать возможность обнаружения в пределах Дашкесанского рудного района и сопредельных структур новых средних, возможно и крупных по запасам месторождений руд цветных и в большей степени благородных металлов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаева Ш.Ф. Благороднометалльные рудно-магматические системы западного сегмента Сомхито-Карабахской островной дуги (Малый Кавказ). Автореферат канд.диссер. Баку, 2011, 29 с.
2. Azadəliyev С.Ə. Filizəmələgəlmə proseslərində metalların geokimyası və mineralogeniyası. Bakı, 2006, 303 s.
3. Азадалиев Дж.А. Рудно-метасоматические образования Малого Кавказа и общие принципы их генетико-формационной систематики. Материалы научной конференции «Магматические, метасоматические формации и связанное с ними оруденение». Ташкент, 2005, с.14-16.
4. Ахмедов А.З., Мусаев Ш.Д. и др. Вещественный состав и технологическая характеристика минерального сырья Човдарского золоторудного месторождения. Известия НАН Азербайджана, Науки о Земле, 2004, №4, с.64-73.
5. Баба-заде В.М., Абдуллаева Ш.Ф. Благороднометалльные рудно-магматические системы: Човдарское месторождение, Сомхито-Карабахская зона. Вестник БГУ. Серия естественных наук. 2009, №3, с. 138-158.
6. Баба-заде В.М., Мусаев Ш.Д., Насибов Т.Н. и др. Золото Азербайджана. Азербайджан Милли Энциклопедиясы. Баку, 2003, 424 с.

7. Мусаев Ш.Д., Рамазанов В.Г., Гусейнов Ф.Д. Геологическое строение и структурные особенности формирования Човдарского рудного поля. Известия НАН Азербайджана, Науки о Земле, 2005, №4, с.64-73.
8. Шихалибейли Э.Ш. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку, 1996, с.

## **YENİ AŞKARLANMIŞ ÇOVDAR QIZIL FİLİZİ YATAĞININ SƏCİYYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ (KİÇİK QAFQAZ, AZƏRBAYCAN)**

**C.Ə.AZADƏLİYEV, Ş.C.MUSAYEV, T.Ə.MƏMMƏDOVA**

### **XÜLASƏ**

Kiçik Qafqazın Lok-Qarabağ zonasının bayos inkişaf mərhələsinin maqmatizmi diferensasiyaya uğramış bazalt-andezit-dasit-riolit formasıya ilə təmsil olunaraq bazalt-andezit (alt bayos) və dasit-riolit (üst bayos) subformasiyalarından ibarətdir. Bu formasiya ilə əlaqədar hidrotermal-metasomatik kükürd-kolçedan, mis-qızıl-kolçedan, mis-enargit, kolçedan-polimetall və kremni-hematit filiz formasiyaları əmələ gəlmişdir. Üst bayosda turş tərkibli subvulkanik maqmatizmlə genetik əlaqədar orta-aşağı temperaturalı Çovdar qızıl-azsulfidli kolçedan və barit-polimetall filiz yatağı əmələ gəlmişdir. Yataqda metasomatik dəyişilmələr geniş yayılmış törəmə kvarsitlərdən və propilitlərdən ibarətdir. Törəmə kvarsitlər bir sıra minerallardan (kvarts, serisit, kaolinit, alunit, turmalin, xlorit, pirofillit, topaz və s.) və kvarts-kaolinit (effuziv riolit-dasitlər hesabına), kvarts-kaolinit-alunit (brekçiyalaşmış andezit-bazalt lavaları hesabına), kvarts-kaolinit-alunit-xlorit (riolit effuzivlərinin hesabına) və kvarts-kaolinit-serisit (dasit-riolitlərin vulkan boğazları fasiyasının hesabına) kimi mineral fasiyalarından təşkil edilir. Kompleks tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, törəmə kvarsitlər və propilitlər müxtəlif dərəcədə qızılıdır, Çovdar yatağının qızıl-mis filizləri orta-iri ehtiyata malikdir və filiz cismi konusvari-göbələkvari formalıdır. Filiz cismində qızılın və misin paylanması zonallıq müşahidə olunur. Qızılın və misin ən yüksək miqdarı filiz cisminin mərkəzi hissəsində müəyyən olunmuşdur. Filiz cismi bütövlükdə ilkin sulfid filizlərindən və oksidləşmə zonasının filizlərindən ibarətdir. Filiz cismində onların iştirakı müvafiq olaraq 24,4 və 75,6 % təşkil edir. Filizlərdə Ag həm sərbəst, həm də gümüş sulfidin missaxlayan mineralları ilə təmsil olunur. İlkin sulfid filizlərində qızıl əsasən kiçik sərbəst dənələr şəklindədir. Mikrospektral zondlamanın nəticələrinə görə ilkin filizlərdə sərbəst qızıl oksidləşmiş filizlərə nisbətən aşağı keyfiyyətlə (Au ortalaması 91,8%) səciyyələnir.

**Açar sözlər:** Çovdar yatağı, qızıl, metasomatitlər, paraqenezis, mineral assosiasiyası

## **UNIQUE FEATURES OF NEW-REVEALED CHOVDAR GOLD-ORE FIELD (LESSER CAUCASUS, AZERBAIJAN)**

**J.A.AZADALIYEV, Sh.D.MUSAYEV, T.A.MAMEDOVA**

### **SUMMARY**

Magmatism of Bajocian development stage of Lok-Garabag zone of the Lesser Caucasus has been represented by differentiated basalt-andesite-dacite-rhyolite formation, consisting of basalt-andesite (Lower Bajocian) and dacite-rhyolite (Upper Bajocian) subformations, and has been distinguished by directed genetic connection with its acidic subvolcanic facies of pyrites family sequentially formed hydrothermal-metasomatic fields of the sulfur-pyrite, copper-gold-pyrite, copper-enargite, pyrite-polymetallic and barite-polymetallic and siliceous-hematite ore formations. Medium-low temperature Chovdar field of gold-low-sulfide pyrite

and barite-polymetallic ores formed following the injection of Upper Bajocian acidic subvolcanic bodies. Metasomatic changes have been presented by widespread development especially of secondary quartzites and propylites in the field. For the second time quartzitic metasomates are composed of quartz, sericite, kaolinite, alunite, tourmaline, chlorite, pyrophyllite, topaz, corundum, rutile and are represented by such mineral facies as: 1) quartz-kaolinite (according to the rhyolite-dacites effusives); 2) quartz-kaolinite-alunite (according to brecciated lava of andesite-basalts); 3) quartz-kaolinite-alunite-chlorite (according to rhyolite effusives); 4) quartz-kaolinite-sericite (according to vent facies of dacite-rhyolite). According to integrated research it was determined that secondary quartzites and propylites in different degrees are gold-bearing. Detection of Chovdar field which is medium-large according to the reserves of the gold and copper ores within Dashkesan ore region. Revealed ore body has a conical-mushroom view. Zonality in Au and Cu distribution is observed in ore body. The most significant gold content exceeding cut-off grade in 2-3 times and more, and partly copper have been confined to the central part of the ore body. Two genetic types of ores have been defined in the field: primary sulphide and oxidized. Their volumes in the ore body are respectively 24.4 and 75,6 %. Ag has been presented both by the native form and by the copper-bearing minerals of silver sulphide. The gold is mainly characterized by small native grains in primary sulfide ores. According to the microspectral sounding results the native gold is characterized by lower quality (on the average Au - 91.8%) in the primary ores than in the oxidized ores.

**Keywords:** Chovdar deposit, gold, metasomatites paragenesis, association of minerals

*Поступило в редакцию: 12.06.2013 г.*

*Подписано к печати: 02.07.2013 г.*