

УДК 553.3/4

## ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЫЗЫЛБУЛАГСКОЙ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АГДАМСКОГО ГОРСТ-ПОДНЯТИЯ (МАЛЫЙ КАВКАЗ, АЗЕРБАЙДЖАН)

М.И. Мансуров<sup>1</sup>, Б.Г. Каландаров<sup>2</sup>, Т.Г. Тахмазова<sup>3</sup>, З.И. Мамедов<sup>4</sup>, А.И. Гусейнов<sup>5</sup>  
Бакинский государственный университет, AZ1148, Азербайджан, г. Баку, ул. З. Халилова, 23.

Рассмотрены геолого-генетические особенности Гызылбулагской рудно-магматической системы (РМС) Агдамского горст-поднятия. Определены геолого-тектонические позиции РМС, условия локализации медно-золотого оруденения, описаны зональность руд и околорудные изменения вмещающих пород. Выделены метасоматиты четырех формационных типов: березиты, пропилиты, аргилзиты и вторичные кварциты. На основе анализа роли геологических, геохимических и физико-химических факторов выяснены геолого-генетические особенности формирования Гызылбулагского месторождения.

*Библиогр. 18 назв. Ил. 3.*

*Ключевые слова: Гызылбулаг; медно-золотое оруденение; морфология; условия локализации; околорудные изменения; зональность; геолого-генетические особенности.*

## GEOLOGICAL- GENETIC FEATURES OF GYZYLBULAG ORE- MAGMATIC SYSTEM OF AGDAM HORST - RISE (LESSER CAUCASUS, AZERBAIGAN)

M.I. Mansurov, B.H. Galandarov, T.H. Tahmazova, Z.I. Mamedov, A.I. Huseynov  
Baku State University, 23 Z. Khalilov St., Baku, AZ1148, Azerbaijan.

The article considers the geological -genetic features Gyzybulag ore-magmatic system (OMS ) of Aghdam - horst uplift. Considering the materials identified geological and tectonic position of the OMS, localization conditions of copper- gold mineralization, the causes of zoning of ores, as well as changes in the near-ore host rocks. Allocated metasomatites four formational types: beresites, propylites, argilizits and secondary quartzites. Analyzing the role of geological, geochemical and physico-chemical factors, clarified geological and genetic peculiarities of Gyzybulag field.

*18 sources. 3 figures.*

*Key words: Gyzybulag; copper-gold mineralization; morphology; localization conditions; near ore changes; zoning; geological-genetic features.*

**Геолого-тектоническое положение Гызылбулагской рудно-магматической системы (РМС).** В настоящее время детально разработаны принципы

---

<sup>1</sup>Мансуров Мамой Ибрагим оглы, доцент кафедры геологии полезных ископаемых геологического факультета, тел.: +994506227175, e-mail: [mamoy\\_mansurov@mail.ru](mailto:mamoy_mansurov@mail.ru)

Mansurov Mamoi Ibrahim ogly, Associate Professor of the Department of Minerals Geology of Geological Faculty, tel.: +994506227175, e-mail: [mamoy\\_mansurov@mail.ru](mailto:mamoy_mansurov@mail.ru)

<sup>2</sup>Каландаров Багадур Гасан оглы, доцент кафедры геологии полезных ископаемых геологического факультета, тел.: +994503428600.

Kalandarov Bahadur Hasan ogly, Associate Professor of the Department of Minerals Geology of Geological Faculty, tel.: +994503428600.

<sup>3</sup>Тахмазова Тарана Гаджы кызы, доцент кафедры общей и исторической геологии геологического факультета, тел.: +994553947175, e-mail: [ttahmazova@yahoo.com](mailto:ttahmazova@yahoo.com)

Tahmazova Tarana Haji kyzy, Associate Professor of the Department of General and Historical Geology of Geological Faculty, tel.: +994553947175, e-mail: [ttahmazova@yahoo.com](mailto:ttahmazova@yahoo.com)

<sup>4</sup>Мамедов Закир Иса оглы, доцент кафедры геологии полезных ископаемых геологического факультета, тел.: +994505664022.

Mamedov Zakir Isa ogly, Associate Professor of the Department of Minerals Geology of Geological Faculty, tel.: +994505664022.

<sup>5</sup>Гусейнов Азер Ибад оглы, аспирант кафедры геологии полезных ископаемых геологического факультета, тел.: +994552212221.

Huseynov Azer Ibad ogly, Postgraduate of the Department of Minerals Geology of Geological Faculty, tel.: +994552212221.

выделения РМС для различных вулканоплутонических комплексов. Одни исследователи [8] основой выделения благороднометалльных систем считают их связь с магматическими телами разного состава и изменение морфологии рудных тел с глубиной, другие [11] рассматривают систему как модель парагенезиса продуктов рудогенерирующего магматизма и эндогенного оруденения, третьи [14] в качестве РМС принимают совокупность структурно связанных и генетически родственных рудных, магматических и тектонических элементов [16]. Петрогенетические аспекты становления РМС рассматриваются для золотосодержащих медно-порфировых систем [15, 18], месторождений благородных металлов и др. Применяются термины: эндогенная рудная система, рудоносная система, рудно-магматическая система, рудно-геохимическая система, эндогенная рудообразующая система, магматогенно-рудная система и др.

Надо отметить, что абсолютный приоритет в «разработке геолого-геохимических моделей рудных месторождений» и выделение «рудно-магматических систем» на Малом Кавказе принадлежит Дж.А. Азадалиеву [2]. Он подчеркивает, что в соответствии с этапами проявлений «рудогенерирующего» вулканоплутонического магматизма на Малом Кавказе впервые им выделяются рудно-магматические системы, которые в пределах определенных пространственно-временных и физико-химических параметров возникли, развивались и затухали, оставляя на местах различные магматические массивы и месторождения руд с характерными околорудными метасоматическими изменениями. По его мнению, рудно-магматические системы включают в себя совокупность или множество взаимосвязанных тектонических, магматических, рудно-метасоматических и других минералообразующих процессов, непосредственно участвующих в обра-

зовании минеральных месторождений и используемых в разработке геолого-генетических, объемно-геохимических и других моделей рудно-магматических систем. Общими составляющими рудно-магматических систем являются источники энергии и рудного вещества в качестве рудоносной магмы и вмещающей среды, транспортирующие агенты или флюиды в качестве рудоносных гидротермальных растворов, пути транспортировки полезных компонентов в качестве растворо-подводящих структур, среда рудоотложения в качестве вмещающих пород и рудоконтролирующих структур и, наконец, процессы и механизмы рудоотложения, которые в целом приводят к формированию золото-колчеданных, медно-полиметаллических, медно-порфировых и других месторождений. При этом рудно-магматические системы за время своего существования постоянно и строго контролировались тектоническими факторами. Если магматический очаг (или магма) является главным рудогенерирующим источником системы, то тектонические факторы выступают в роли сложных рычагов, управляющих процессами магматизма и рудообразования, приводя рудно-магматические системы в динамическое состояние [2, 5].

В геотектоническом плане Малый Кавказ, куда входит Лок-Гарабахская палеоостровная дуга, является составной частью Средиземноморского горноскладчатого пояса, наложенного на эпипалеозойский кристаллический фундамент, развитие которого носило складчатоглыбовый характер. Обширная территория этого крупного горного сооружения была ареной проявления интенсивного эффузивного и интрузивного магматизма и распределения целой группы месторождений цветных и благородных металлов [17].

Лок-Гарабахскую палеоостровную дугу ограничивают глубинные разломы, отделяющие ее от других зон. Она граничит на северо-востоке с Куринской

впадиной вдоль Предмалокавказского разлома, на юго-западе с Гейча-Акеринской шовной зоной вдоль Муровдагского и Гарабахского глубинных разломов взбросо-надвигового характера с общекавказским простираем. Наряду с продольными разломами в формировании Лок-Гарабахской зоны и в целом Малокавказской горно-складчатой области большое значение имели крупные поперечные разломы глубокого заложения [17].

Структурная позиция РМС определяется ее приуроченностью к небольшому отрезку зоны сопряжения Гарабахского и Агдамского горст-поднятий с Ходжавендским синклинием, где она приурочена к наиболее приподнятой северо-западной части последнего, расположенного примерно в центре Гарабахского рудного района. Формирование тектонического строения Гарабахской РМС обусловлено длительным развитием продольных и поперечных разломов, прослеживающихся до мезозойского фундамента и разделяющих Лок-Гарабахскую зону на отдельные поперечные прогибы и поднятия, среди которых Тергерский поперечный прогиб и Мехмана-Далидагское поднятие являются наиболее значимыми [4, 17].

На площади РМС дешифрированием аэрофото- и космических снимков выделяется ряд концентрических миникольцевых структур, природа которых нами определяется как вулканоплутоническая. Наиболее крупными и четко выраженными являются Дромбонская полукольцевая и собственно Гызылбулагская кольцевая структуры, примыкающие друг к другу. В геофизических полях они отражаются локальными отрицательными магнитными и гравитационными аномалиями ( $\Delta g$ ).

Металлогеническое значение выявленных кольцевых структур определяется приуроченностью к ним узлов концентрации эндогенных руд, локализованных в зонах развития эффузивного магматизма.

Магматическая деятельность в

пределах Гызылбулагской РМС связана с средне-юрским и верхнеюрско-нижнемеловым тектоно-магматическими циклами. Особенно широко проявлены продукты среднеюрского магматизма, для которого характерно широкое развитие эффузивных, пирокластических и субвулканических образований, являющихся продуктами двух стадий извержения: ранней – байосской и поздней – батской. Байосская стадия активизации магматизма представлена контрастной базальт-риолитовой формацией, с которой, по нашему мнению, пространственно и парагенетически связано Гызылбулагское месторождение. По мнению большинства исследователей [1] байосская базальт-риолитовая формация подразделяется на нижнебайосский базальт-андезибазальтовый и верхнебайосский дацит-риолитовый комплексы.

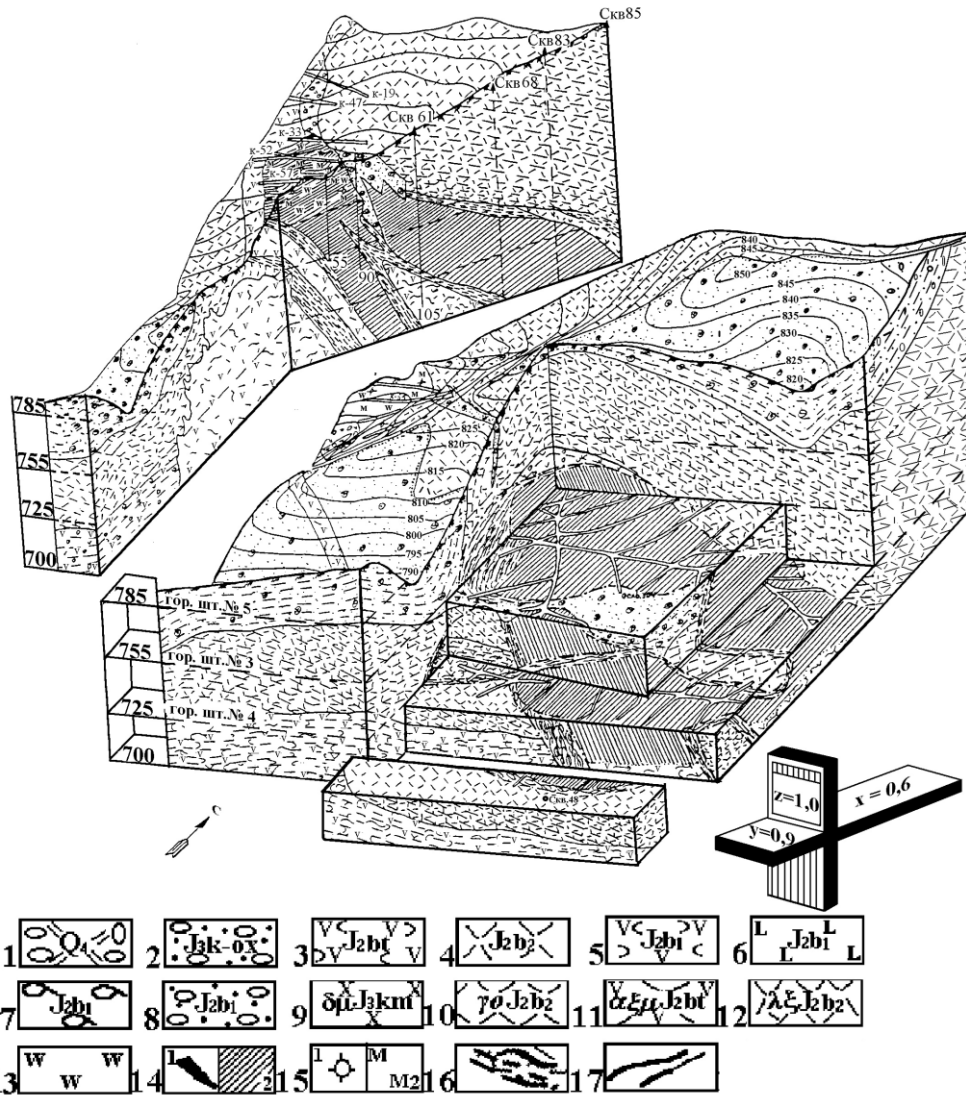
Батские образования основное развитие получили исключительно в пределах Дромбонской вулканокупольной структуры, то есть в северо-восточной и юго-восточной частях РМС, а также западнее Гызылбулагского месторождения вдоль лежачего крыла одноименного разлома. Ассоциация батских вулканитов представлена дифференцированным рядом пород – от базальтов до риолитов (базальт-андезит-дацит-риолитовая формация) и выражена лавовой, вулканокластической, вулканогенно-осадочной и субвулканической фациями, в совокупности образующими мощную вулканогенную толщу [1, 3].

**Условия локализации медно-золотого оруденения.** В пределах Гызылбулагской РМС все структуры взаимосвязаны во времени и пространстве. Вместе с тем, их роль в локализации оруденения неоднозначна, поэтому возникает необходимость систематизации этих структурных элементов, благоприятных для локализации оруденения: блоковых и складчатых, разрывных, магматогенных, морфоструктурных. Основная роль в становлении рудолокализирующей структуры штокверковой залежи, как и в определении ее формы и морфологии,

принадлежит тектоническому фактору. Менее значительную, но достаточную роль при этом сыграл магматизм, обусловивший место и время проявления рудного процесса. Для рудолокализации определенную роль сыграл также литологический фактор. Данный комплекс факторов может рассматриваться как поисковые критерии на серноколчедан-

ные и медно-золоторудные месторождения [3, 4, 10, 17].

**Морфология и внутреннее строение рудных тел.** На основании морфоструктурных построений и результатов опробования выделяются три рудных тела, разобщенных друг от друга пострудными разрывными нарушениями (рис. 1).



**Рис. 1. Блок-диаграмма Гызылбулагского золото-медно-колчеданного месторождения:**

1 – четвертичные образования; 2 – полимиктовые конгломераты келловей-оксфордского яруса с рудокластами (слабо окатанными); 3 – потоки базальтов, андезитобазальтов батского яруса и их мелкообломочные литокластические туфы; 4 – риолиты, риодациты верхнебайосского подъяруса и их разнообломочные литокластические туфы; 5–8 – разнообломочные литокластические туфы пироксен-плагиоклазовых андезитов, андезитобазальты с малоомощными эффузивами нижнебайосского подъяруса; 9–10 – интрузивные породы: 9 – диориты, кварцевые диориты киммериджского возраста, 10 – плагиограниты позднебайосского возраста; 11–12 – субвулканические и дайковые тела: 11 – андезибазальты батского возраста, 12 – дациты, риодациты, риолиты позднебайосского возраста; 13 – вторичные кварциты; 14 – рудная залежь: 1 – на разрезе, 2 – на горизонтах штолен; 15 – минерализация: 1 – лимонитизация, 2 – малахитизация; 16 – зоны разрывов; 17 – жильные образования

*Первое рудное тело*, имея крайне сложную морфологию, локализовано в прикупольной части и северо-восточном крыле биклиальной структуры среди кислых лав и туфов жерловой фации позднего байоса, перекрывающихся одновозрастными лавами риодацитов и риолитов. Оно представлено линзовидным телом выпуклой формы и имеет северо-западное простирание ( $290-320^0$ ) с падением на СВ ( $25-45^0$ ), соответствующие элементам биклиальной структуры. Рудное тело не имеет выхода на дневную поверхность. Высокая концентрация полезных компонентов, как основных (Au, Cu), так и сопутствующих (Ag, Se), преимущественно отмечается висячем боку рудного тела.

*Второе рудное тело*, как и первое, не имея выхода на дневную поверхность, расположено в юго-восточной части месторождения и занимает куполообразную структуру. Более богатая часть его аналогично первому сконцентрирована по висячему боку (см. рис. 1).

*Третье рудное тело* расположено в юго-западной, более приподнятой части месторождения. На дневной поверхности оно имеет сложную линзовидную форму. Его богатая сводовая часть размыта эрозией. Это подтверждается наличием рудных обломков с аналогичным составом в непосредственно перекрывающих рудное тело конгломератах. Рудное тело имеет юго-восточное ( $150-160^0$ ) простирание с крутым ( $75 \angle 85^0$ ) падением на СВ. Оно в северо-западной части месторождения на поверхности и на горизонте штольни № 5 имеет геологическую границу с риодацитами, иногда с конгломератами, а с северо-востока контакт проводится по пологопадающему срыву. В окисленной части рудного тела развиваются малахит, азурит, халькозин, ковеллин. Мощность зоны колеблется от 8 до 12–15 м. Нижнюю часть зоны окисления составляет зона вторичного сульфидного обогащения. Здесь на первичные пирит-кварц-халькопиритовые руды наложены вто-

ричные сульфиды меди – халькозин, ковеллин, борнит (гипергенный), местами карбонаты меди – малахит и азурит.

**Околорудные изменения вмещающих пород.** В пространственном расположении метасоматитов Гызылбулагской РМС и месторождения наблюдается определенная латеральная зональность, которая зависит от ряда факторов – литологического состава вмещающих пород и степени их тектонической переработки, а также физико-химических особенностей гидротермальных растворов. Выделяются метасоматиты четырех формационных типов: березиты, пропилиты, аргиллизиты и вторичные кварциты [3, 10, 17].

В пределах РМС процесс березитизации наиболее отчетливо проявляется в пределах кислого, умеренного кислого и среднего (дацитах, риолитах, риодацитах и т.д.) составов пород. Формирующиеся в этих условиях ореолы березитизированных пород характеризуются небольшими размерами и содержат в наиболее проработанных участках пород кварц-серпичитовые метасоматиты с переменным количеством прожилковых обособлений хлорита, карбоната.

Метасоматиты пропилитовой формации встречаются практически по всей площади РМС и охватывают юго-западную часть Гызылбулагского месторождения. Пропилитизация на месторождении скорее всего непосредственно не связана с рудным процессом и является прерудной. Пропилиты занимают внешние зоны метасоматической колонки, развиваясь только вдоль лежачего контакта основной рудной залежи, что еще раз подтверждает отсутствие прямой их связи с рудообразовательным процессом.

Аргиллизитовые метасоматиты, в основном, образовались за счет ранних метасоматитов (пропилитов, вторичных кварцитов и т.д.). Для них характерными являются, во-первых, не площадное развитие, а линейное по тектоническим зонам, во-вторых, замещение минералов

как магматических пород, так и ранних метасоматитов глинистыми минералами, кварцем, гидрослюдой.

Вторичные кварциты в пределах РМС развиты на фоне площадной пропилитизации непосредственно в контакте субвулканических тел риодацитового и риолитового составов и представлены монокварцевыми, кварц-серицитовыми, кварц-серицит-хлоритовыми и кварц-каолининовыми фациями. Метасоматиты характеризуются различной по степени и характеру рудной минерализацией. Промышленная медно-золотая руда залегает среди монокварцевой, кварц-серицитовой и кварц-серицит-хлоритовой фаций вторичных кварцитов.

**Распределение золота и сопутствующих рудогенных элементов в медно-золотых рудах.** Элементный состав руд и вмещающих пород месторождения включает Cu, Pb, Au, Ag, Ni, As, Sb, Bi и Mo, из которых Au, Cu, Ag, Pb и Zn наиболее устойчивы.

Для выявления характера распределения золота и основных сопутствующих элементов рассмотрены их концентрации в рудной залежи на поверхности, на горизонтах штолен №3 (755 м) и №4 (725 м), во вмещающих породах и мономинералах.

Устойчивыми элементами для первого горизонта (дневная поверхность) являются Au, Ag и Cu, средние содержания которых соответственно составляют 4,32 г/т, 9,52 г/т и 1,73%. Высокие значения среднеквадратического отклонения по Ag и Cu свидетельствуют о неравномерном их распределении. Золото имеет равномерное распределение. По сравнению с поверхностью, на горизонте шт. №3 его содержание сильно увеличивается (7,68–7,18 г/т), а серебра, наоборот, несколько уменьшается (7,8–7,4 г/т). Увеличиваются их показатели неравномерности. Содержание меди на этом горизонте составляет 1,86%. Распределение ее тоже неравномерное.

Кластерным анализом R типа элементный состав руд горизонта шт. №3

разложен на две группы: 1 – Au, Cu и Ag; 2 – Pb и Zn. При этом наиболее существенная корреляционная связь при R (5%) – 0,12 установлена между Au-Ag, Au-Cu и Pb-Zn.

Поведение рудогенных элементов в рудах третьего горизонта (шт. №4) примерно такое же, как во втором (шт. №3). Здесь при R (5%) – 0,17 наблюдается отчетливое увеличение степени связи золота с медью и серебром. Существенная положительная связь установлена между серебром и медью, заметная связь между свинцом и цинком отсутствует.

Исследовано поведение элементов также для всего рудного тела, в результате чего они кластерным анализом при R (5%) – 0,1 разделены на две группы: 1 – Au, Cu и Ag, 2 – Zn, Pb. Наиболее тесная связь в первой группе обнаружена между Au и Cu, Au и Ag, Ag и Cu, а во второй – между Pb и Zn.

**Внутрирудная зональность в распределении золота и сопутствующих рудогенных элементов.** На основании статистического анализа данных геохимического опробования в Гызылбулагском месторождении установлено наличие латеральной и вертикальной зональности в распределении золота и наиболее устойчивых рудно-индикаторных элементов. В латеральной зональности, выраженной следующим порядком расположения элементов по мощности рудного тела (от лежащего зальбанда к висячему): Zn, Pb, Cu, Ag, Au – наблюдается постепенное уменьшение количества цинка и свинца и увеличение меди и золота при стабильном содержании серебра. По значениям показателей зональности элементы в ряду их вертикальной зональности расположены в следующем порядке: Ag, Cu, Au, Zn, Pb. Содержания Au и Cu на всю глубину остаются стабильными, а свинец и цинк тяготеют к нижним горизонтам месторождения. Содержание серебра с

глубиной уменьшается. Это еще раз свидетельствует об отсутствии положительной корреляционной связи между серебром и каким-либо из индикаторных элементов. В обоих случаях (по латерали и вертикали) серебро отрицательно коррелируется со свинцом и цинком (рис. 2).

Это свидетельствует о том, что помимо золото-колчеданных рудных тел можно ожидать залежи самостоятельных свинцово-цинковых или же золото-колчеданных с телескопированием на них полиметаллических руд.

**Геолого-генетические особенности формирования Гызылбулагского месторождения.** Учитывая геодинамическую позицию районов применительно к локализации золото-колчеданных месторождений, их пространственную приуроченность к клиновидным тектоническим блокам узловых грабеногорстовых структур, ограниченных по периметру крупными разрывными нарушениями с развитием в их пределах вулканоплутонического магматизма на разных гипсометрических уровнях зем-

ной коры (гравитационные минимумы), предлагается генетическая модель золото-колчеданной РМС, разработанная с учетом геолого-генетических моделей В.М. Бабазаде [5, 17], Э.Г. Дистанова и др. [7], В.И. Сотникова и др. [15], А.А. Оболенского и др. [7], Ю.Г. Сафонова [13], В.А. Кузнецова и др. [9] и других. Основанием для этого послужили также работы Дж.А. Азадалиева [2] по геодинамике и эндогенным рудообразующим системам.

Для выявления природы колчеданного полигенного рудообразования золото-колчеданной РМС, на наш взгляд, необходимо ограничить ее, прежде всего, решением таких вопросов, как соотношение между вулканизмом и оруденением, взаимоотношения серноколчеданных и медно-цинковых типов руд, различающиеся по времени и условиям образования, регенерация и ремобилизация вещества при формировании месторождений, наличие рудных галек в базальных конгломератах толщ и их природа, взаимоотношения даек с медноколчеданными рудами и возможное

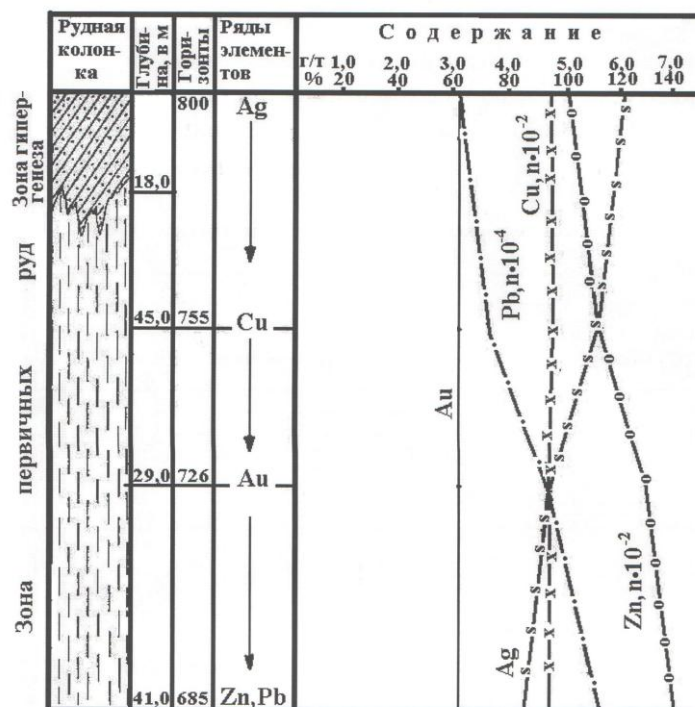


Рис. 2. Геохимическая зональность в вертикальном сечении Гызылбулагского месторождения

участие послерудных даек магматических пород в процессе ремобилизации, причины концентрации оруденения в локальных депрессионных зонах брахи-антиклинальных складок и др. На примере Гарабахского рудного района сделана попытка решить эти частные вопросы и предложить обобщенную модель золото-колчеданной РМС.

Исследование вариаций изотопного состава серы сульфидов колчеданных залежей провинций различных типов показало [5, 6], что в колчеданных месторождениях островных дуг, развитых на континентальной коре (Кедабек, Гоша, Гызылбулаг, Шамлуг, Кафан, Алаверды и др.), пириты серноколчеданной ранней стадии рудообразования характеризуются значением  $\delta S^{34}$  - 5‰, а в последующих стадиях произошло «облегчение» серы сульфидов за счет накопления  $\sigma S^{34}$  в барите и ангидрите. При этом отдельные стадии рудогенеза выделить невозможно, что, скорее всего, связано с нарушением первичных процессов, приводящих к разделению изотопов в результате смещения, и, вероятно, повторного усреднения в промежуточных очагах, расположенных в пределах континентальной коры.

По результатам геолого-геофизических, геохимических исследований и дешифрирования аэро- и космодатаснимков разработана морфогенетическая модель формирования Гызылбулагского медно-золоторудного месторождения (рис. 3). Установлено, что последовательное развитие рудно-магматической системы с медно-золотой рудой, возникшей в процессе постмагматической деятельности позднебайосского вулканизма, предопределило формирование Гызылбулагского месторождения. Медно-золотое оруденение месторождения, возникшее в ассоциации с дацит-риолитовым субвулканическим комплексом, завершилось в позднем байоссе. При этом рудоподводящей и рудовмещающей структурами являлись соответственно Гызылбулагский субмеридиональный

разлом и межпластовое разрывное нарушение северо-западного простирания.

Установлены структурные закономерности распределения рудоносных зон и их отношение к зонам гидротермально-измененных пород и положение в них продуктивной золоторудной минерализации. Элементы внутреннего строения минерализованных зон, их морфология, мощность и, в конечном счете, золотоносность определяются тесным переплетением структурного, магматического, стратиграфо-литологического факторов, а именно, непроницаемыми экранами, границами литологических толщ, местами изгибов рудоносных зон, интенсивной трещиноватостью рудовмещающих пород, в особенности между сближенными и параллельными дайками и др.

#### Выводы и рекомендации

1. В пределах РМС выделяется ряд миникольцевых структур концентрической формы, из них наиболее четко выраженными являются Дромбонская и Гызылбулагская структуры, вмещающие вулканогенные породы контрастной базальт-риолитовой формации, характеризующиеся преобладанием натрия над калием и весьма высокой глиноземистостью, широким диапазоном эволюции состава.

2. Медно-золотое оруденение проявляет парагенетическую связь с субвулканическими телами дацит, риодацит и риолитов – продуктами позднебайосской магматической активизации.

3. В зависимости от роли и значения в рудообразовании региональные и локальные структуры объединены в четыре группы, сложные сочленения которых привели к образованию тектонического узла гетерогенного строения, оказавшегося благоприятной средой для рудолокализации.

4. На месторождении выделяются метасоматиты четырех формационных типов: березиты (незначительно), пропи-





литы, аргиллизиты и вторичные кварциты. Основная масса промышленного оруденения связана с вторичными кварцитами, которые представлены монокварцевой, кварц-серицитовой, кварц-серицит-хлоритовой и кварц-каолинитовой фациями.

5. Размещение медно-золотого оруденения контролируется структурными, литолого-стратиграфическими, магматическими факторами. Роль структурных факторов является преобладающей. Особое значение в локализации медно-золотого оруденения имеют узлы пересечения разнонаправленных разрывных нарушений и кольцевых структур, нередко вмещающих субвулканические тела дацитов, риодацитов и риолитов верхнебайосского возраста.

Учитывая вышеотмеченное, рекомендуется:

1) На юго-восточном фланге и нижних горизонтах месторождения целесообразно разведать нижние горизонты и юго-восточное продолжение второго рудного тела, так как основная рудная залежь здесь полностью не оконтурена.

2) На западе месторождения промышленное медно-золотое оруденение обрывается Гызылбулагским разломом, к западу от которого рудная залежь не прослежена. Для прослеживания этой зоны в северо-западном направлении рекомендуется бурение скважин по перекрывающим профилям.

3) В детальном изучении нуждаются Яйджинское и Алмалыгское проявления золотосодержащих медно-колчеданных руд, расположенные в 5–6 км к югу от Гызылбулагского месторождения на южном продолжении одноименного разлома.

4) Слабоизученная и наиболее перспективная часть рудного поля, являющаяся северо-восточным флангом собственно Гызылбулагского месторождения, требует дооценки.

## Библиографический список

1. Абдуллаев Р.Н., Мустафаев Г.В., Мустафаев М.А. и др. Мезозойские магматические формации Малого Кавказа и связанное с ними эндогенное оруденение. Элм, Баку, 1988. 160 с.

2. Азадалиев Дж.А. К проблеме рудно-магматических систем (на примере Малого Кавказа) // Доклады АН Азербайджана. 1998. № 5–6. С. 114–121.

3. Баба-заде В.М., Мамедов З.И. Факторы локализации медно-золото-полиметаллического оруденения Гызылбулагского рудного поля // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук. 1998. №2. С. 87–94.

4. Баба-заде В.М., Мамедов З.И. Особенности структуры Гызылбулагского рудного поля // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук. 1998. №4. С. 107–117.

5. Баба-заде В.М., Абдуллаева Ш.Ф. Благороднометалльные рудно-магматические системы. Баку, 2012. 275 с.

6. Бородаевская М.Б., Заири Н.М. Вариации изотопного состава серы сульфидов колчеданных залежей провинций различных типов // Тр. ЦНИГРИ. М., 1977. Вып. 126. С. 84–96.

7. Дистанов Э.Г., Оболенский А.А., Сотников В.И. Эндогенные рудообразующие системы в металлогении Центрально-Азиатского подвижного пояса // Проблемы рудообразования, поисков и оценки минерального сырья. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. С. 9–21.

8. Иванкин П.Ф., Рабинович К.Р. Классификация золотоносных рудно-магматических систем гранитоидного ряда // Вопросы геологии месторождений золота. Томск: Изд-во ТГУ, 1970. С. 12–14.

9. Кузнецов В.А., Дистанов Э.Г., Оболенский А.А. и др. Проблемы создания геолого-генетических моделей эндогенных рудных формаций // Рудообразование и генетические модели эндогенных рудных формаций. Новосибирск: Наука, 1988. С. 5–10.

10. Мамедов З.И. Особенности распределения золота и сопутствующих рудогенных элементов в золото-медно-колчеданных рудах Гызылбулагского месторождения // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук. 1999. №2. С. 114–126.

11. Романовский Н.П. Проблемы выделения и изучения рудно-магматических систем // Магматогенно-рудные системы. Владивосток, 1979. С. 11–21.

12. Рудообразование и генетические модели эндогенных рудных формаций (колл. авт.). Новосибирск: Наука, 1988. 343 с.

13. Сафонов Ю.Г. Гидротермальные золоторудные месторождения: распространенность – геолого-генетические типы – продуктивность рудообразующих систем // Геология рудных месторождений. 1997. Т.39, №1. С. 25–40.

14. Семинский Ж.В., Летунов С.П., Зорина Л.Д., Спиридонов А.М. Генетические типы и процессы формирования золоторудных систем Юго-Восточной Сибири // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2002. №12. С. 3–16.

15. Сотников В.И., Берзина А.П., Калинин А.С. Обобщенная генетическая модель рудно-магматических систем медно-молибденовых рудных узлов // Рудообразование и генетические модели эндогенных рудных формаций. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1998. С. 232–240.

16. Спиридонов А.М., Зорина Л.Д., Прокофьев В.Ю. Условия образования золотометалльных систем забайкальской части Монголо-Охотского пояса. Геологическая и минерагеническая корреляция в сопредельных районах России, Китая и Монголии // Материалы IV международного симпозиума. Чита, 2001. С. 80–84.

17. Шихалибейли Э.Ш. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку, Элм, 1996. 215 с.

18. Baba-zadeh V.M., Mammadov Z.I., Khasayev A. I., Galandarov B.H., Mansurov M.I., Tahmazova T.H., Abdullayeva Sh.F. Distribution of the ore elements in ores of the Gyzylbulaq field. J. The Caspian Sea. Natural resources. Baku, BSU, 2008. P. 22–29.

Рецензент кандидат геолого-минералогических наук, профессор Иркутского государственного технического университета Г.Д. Мальцева