

GEOLOGİYA

ZOLOTO-SEREBRƏNİE SOOTNOŞENİƏ
V MEDNO-KOLÇEDANNIX MESTOROJDENİƏX
LOK-KARABAXSKOY ZONI (M. KAVKAZ)В.М.БАБА-ЗАДЕ, Г.С.ГУСЕЙНОВ,
А.М.ИСМАИЛОВА, Ш.Ф.АКПЕРОВА

В статье рассматривается золото - серебряное соотношение в медно – колчеданных месторождениях Лок – Карабахской металлогенической зоны на примере Кызылбулагского и Кедабекского месторождений. На основании многочисленных результатов пробирных анализов на Au и Ag нами было изучено золото – серебряное соотношение в рудах и околорудных породах исследованных месторождений. Установлено, что Au: Ag изменчивое и зависит от ряда факторов, которые влияют на изменчивость золото – серебряных соотношений: глубина залегания руд, различие между собственно рудными и околорудными образованиями, количественные соотношения между минеральными ассоциациями и разные классы содержания золота и серебра.

Целью настоящей статьи является описание особенностей золото-серебряных соотношений в рудах и метасоматитах Лок - Карабахской зоны на примере Кызылбулагского и Кедабекского месторождений.

Как известно (2), основными факторами, влияющими на изменчивость золото-серебряных отношений, являются следующие: различие между собственно рудными и околорудными образованиями, количественные соотношения между минеральными ассоциациями, глубина залегания руд и разные классы содержания золота и серебра.

Вышперечисленные факторы, влияющие на изменчивость Au:Ag, на основании фактического материала были изучены в Кызылбулагском и Кедабекском месторождениях.

Кызылбулагское месторождение. Золото-серебряное отношение в рудах и околорудных породах в Кызылбулагском месторождении было изучено на основании многочисленных результатов пробирных анализов (более 1500) на Au и Ag. Также были использованы результаты химического анализа (результаты анализов обработаны по единой методике на ЭВМ), который дал возможность авторам установить корреляционную связь между благо-

родными (Au, Ag) и цветными металлами. Пробы для анализов отобраны из подземных горных выработок, керны буровых скважин и околорудных породах. На основании результатов пробирного анализа установлено, что золото-серебряное отношение в рудах и околорудных породах месторождений резко отличаются (табл.1) так как, в рудах месторождение золота к серебру достигает 1:1, а околорудные породы 1:6. В рудах между золотом и серебром имеется значимая положительная корреляция (к.к = 0,376, при $R_{кр}=0,128$). В околорудных породах связь между золотом и серебром практически утрачивается (к.к=0,140, при $R_{кр}=0,386$, табл.1), а золото-серебряное отношение резко сдвигается в сторону серебра (1:6), то есть, пути накопления золота и серебра в рудных телах и околорудных породах различны. И если в рудных телах происходит совместное отложение золота и серебра, то в околорудных породах можно предположить многообразие форм накопления.

Золото-серебряное отношение в рудах и околорудных породах в
Кызылбулагском месторождении

Таблица 1

Место-рождения	Тип геологических образований	Кол-во анали-зов	Au:Ag	Кoeffи-циенты корреляции (к.к)	$R_{кр}$	
Кызылбулагское	Руды	400	1:1	0.376*	0.128	
	Околорудные породы	145	1:6	0.140	0.386	
	<u>Уровни глубины:</u>					
	Поверхности	84	1:3	0,149	0,281	
	Нижний горизонт (725м)	139	1:08	<u>0.327</u>	0.163	
	Верхний горизонт (755 м)	261	1:1	<u>0.583</u>	0.220	
	<u>Минеральные ассоциации:</u>					
	Кварц-пирит-халько – пиритовая	250	1:2	<u>0.303</u>	0.124	
Кварц-халькопиритовая	123	1:1	<u>0.603</u>	0.409		
Халькопирит-сфалеритовая	152	1:5	<u>0.626</u>	0.272		

* Примечание: - подчеркнуты значимые коэффициенты.

Также было изучено золото-серебряное отношение на уровне глубины месторождения. При сравнении соотношений Au и Ag на различных горизонтах месторождений выявляется их относительное постоянство. Различия величины золото-серебряного отношения для верхнего и нижнего горизонтов месторождения незначительные (соответственно Au : Ag = 1:1 и Au : Ag = 1:1,08), а коэффициент корреляции между золотом и серебром более значим в верхнем горизонте (к.к.=0,583 при $R_{кр}=0,220$), чем в нижнем горизонте (к.к.=0,327 при $R_{кр}=0,163$, табл.1).

На поверхности золото-серебряное отношение увеличивается (Au : Ag = 1:3) в связи с выносом серебра в зоне окисления.

Кроме того, было изучено золото-серебряное отношение в рудах месторождения для каждой из выделенных минеральных ассоциаций. При

сравнении золото-серебряных отношений в рудах различных минеральных ассоциаций видно, что по этой величине статистически значимо выделяются кварц-халькопиритовые руды ($Au : Ag = 1:1$), где отмечаются высокие коэффициенты корреляции между золотом и серебром ($k.k.=0,603$ при $R_{кр}=0,409$, табл.1). Значимая положительная корреляция между золотом и серебром также отмечается в кварц-пирит-халькопиритовых ($k.k.=0.303$ при $R_{кр}=0.124$) и халькопирит-сфалеритовых рудах ($k.k.=0.626$ при $R_{кр}=0.272$), где имеется золото-серебряное отношение соответственно 1:2 и 1:5.

Наличие корреляционной зависимости между золотом и серебром, а также относительно малый разброс золото-серебряного отношения (от 1:1 до 1:5) можно рассматривать как свидетельство совместного выделения массы золота и серебра на более поздних стадиях рудоотложения.

Для более полного изучения поведения золото-серебряного отношения, были рассмотрены его изменения в различных интервалах содержания в различных интервалах содержания золота. С этой целью все пробы, проанализированные на золото и серебро, были расклассифицированы по содержанию золота на шесть классов (табл. 2).

Соотношение золота и серебра Кызылбулагского месторождения в зависимости от классов содержания золота в рудах

Таблица 2

Месторождения	Тип рудных образований	Класс содержания Au, у-е	Au:Ag	Кол-во проб
Кызылбулагское	Рудное тело	0.1-1.0	1:8	43
		1.0-2.0	1:3	42
		2.0-5.0	1:2	134
		5.0-10	1:1	130
		10-20	1:1	78
		20	1:04	110

Установлено, что золото-серебряное отношение закономерно увеличивается от низких классов содержания золота в рудах к высоким. В низких классах содержание золота в рудах к серебру резко преобладает (1:8), в высоких классах отношение золота к серебру достигает 1:1 и более. Подмеченная закономерность может быть использована как геохимический поисковый признак богатых руд (4).

Эта закономерность еще раз подчеркивает различия в миграционной способности Au и Ag и минеральных формах их нахождения – золото – преимущественно в самородном состоянии, а серебро – лишь частично в самородном состоянии, а в основном в виде дисперсных включений серебряных минералов в различных сульфидах или изоморфной примеси в них. Исходя из высокой пробы золота на месторождении можно полагать, что непосредственно с золотом, за счет совместных соединений может быть связано не более 15% серебра.

Кедабекское месторождение. Золото-серебряное отношение в Кедабекском месторождении было изучено, в основном, по пробам из различных фаций метасоматитов, околорудных пород, а также из комплексных руд отобранных из отвалов старых горных выработок. Одновременно установлен коэффициент корреляции между золотом и серебром по вышеперечисленным типам геологических образований.

По результатам анализов установлено, что золото-серебряное отношение в комплексных рудах низкое (1:20), что обусловлено различным поведением золота и серебра при окислении руды в отвалах. Об этом же свидетельствует и отсутствие значимой корреляционной связи между золотом и серебром (к.к.=0,184 при $R_{кр}=0,366$, табл.3). А в околорудных породах золото-серебряное отношение по сравнению с комплексными рудами более высокое (1:8), коэффициент корреляции между золотом и серебром значимо положителен (к.к.=0,545 при $R_{кр}=0,410$), который отражает, по-видимому, одновременность выделения большей части золота и минералов серебра, а также их пространственное совмещение.

Золото-серебряное отношение в рудах и метасоматитах
в Кедабекском месторождении

Таблица 3

Место-рождения	Тип геологических образований	Кол-во анализов	Au:Ag	Коэффициенты Au:Ag		$R_{кр}$
				К.К	Вариация (V)	
Кедабек-ское	Руды (из отвалов)	165	1:20	0.184	93	0.366
	Околорудные породы	170	1:8	<u>0.545</u>	65	0.410
	<u>Фации метасоматитов:</u>					
	Кварц-серицитовые	140	1:6	-	-	-
	Серицит-каолиновые	135	1:4	-	-	-
	Монокварциты	160	1:13	-	-	-
	<u>Минеральные ассоциации:</u>					
	Кварц-пиритовые	125	1:16	0.411	103	0.526
Пирит-халькопирит-сфалеритовые	130	1:25	<u>0.489</u>	88	0.478	

*Примечание: - подчеркнуты значимые коэффициенты.

Анализируя полученные результаты, нами было установлено, что корреляция между золотом и серебром в околорудных породах обоих месторождений резко различаются, так как, в околорудных породах в Кызылбулагском месторождении корреляция между золотом и серебром отсутствует (к.к.=0,140 при $R_{кр}=0,386$), а в Кедабекском месторождении между этими элементами имеется значимая положительная корреляция (к.к.=0,545 при $R_{кр}=0,410$, табл.3). Это, по-видимому, объясняется тем, что по сравнению с Кызылбулагским месторождением, околорудные породы Кедабекского месторождения характеризуются более высоким содержанием золота и серебра (1).

Среди гидротермально-метасоматических образований повышенные величины золото-серебряного отношения отличаются серицит-каолинитовые породы ($Au : Ag = 1:4$), а самым низким – монокварциты ($Au : Ag = 1:13$, табл.3). Снижение золото-серебряного отношения в гидротермальных метасоматитах, по сравнению с рудами, отражает более высокую миграционную способность серебра и разнообразие минеральных форм его нахождения в рудах (3).

На основании результатов анализов проб также установлено золото-серебряное отношение по каждому типу руды отдельно. Как видно из табл.3 в кварц-пиритовых рудах золото-серебряное отношение не велико ($Au : Ag = 1:16$) и одновременно между этими элементами имеется незначимая корреляция (к.к.=0,441 при $R_{кр}=0,525$). В пирит-халькопирит-сфалеритовых рудах серебро резко преобладает над золотом ($Au : Ag = 1:25$), где существует слабая значимая положительная корреляция между золотом и серебром (к.к.=0,479 при $R_{кр}=0,478$).

Выводы

1. Рассматриваемые месторождения отчетливо различаются по величине золото-серебряного отношения в рудах около 1 на Кызылбулагском, 0.04-0.05 на Кедабекском месторождениях. Золото-серебряное отношение находится в прямой зависимости от общей золотоносности руд.

2. В метасоматитах по сравнению с рудами золото-серебряное отношение резко снижается, что отражает более высокую миграционную способность серебра и разнообразие его минеральных форм. Наиболее высокое отношение наблюдается в серицит – каолинитовых фациях метасоматитов, самое низкое – в монокварцитах.

3. В гипогенных рудах отношение $Au : Ag$ по вертикали незначительно возрастает с глубиной, в зоне гипергенеза оно резко снижается. В первичных рудах $Au : Ag$ зависит от минерального состава и является наиболее высоким в отсутствие минеральных ассоциаций, содержащих сереброносные сульфиды меди, свинца, цинка; наиболее высокие значения отношения соответствуют рудным столбам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баба-заде В.М., Гусейнов Г.С. и др. Золото в медно-колчеданных рудах Кедабекского месторождения (М. Кавказ). Вестник Бакинского Университета, серия естест. наук, Баку, 2002, №2.
2. Берман Ю.С., Горелышев А.В. Золото-серебряное соотношение на примере золото-серебряного месторождения северо-востока СССР. Геохимия, 1974, №11.
3. Гусейнов Г.С. Золотоносность медно-колчеданных месторождений Сомхето-Карабахской структурно-формационной зоны М. Кавказа (Азерб. ССР). Автореферат канд. диссерт., 1989.

4. Крылова В.В., Горельшев А.В. Изменчивость золото-серебряного соотношения в рудах. Сов геология, 1975, № 7.

**LOK-QARABAĞ ZONASININ MİS – KOLÇEDAN YATAQLARINDA
QIZILIN GÜMÜŞƏ OLAN NİSBƏTİ (K.QAFQAZ)**

V.M.BABAZADƏ, Q.S.HÜSEYNOV, A.M.İSMAYILOVA, Ş.F.ƏKBƏROVA

ANNOTASIYA

Qızılbulaq və Gədəbəy yataqları timsalında Lok-Qarabağ metallogenik zonasının mis-kolçedan yataqlarında qızılın gümüşə olan nisbətinin (Au: Ag) dəyişkənliyi və bu dəyişkənliyə təsir edən amillər öyrənilmişdir. Faktiki materialların analizlərinin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Qızılbulaq və Gədəbəy mis-kolçedan yataqlarında Au: Ag geniş diapazonda dəyişir. Məqalədə bu dəyişkənliyə təsir edən amillər öz əksini tapmışdır.

**GOLD-SILVER OF A PARITY IN COPPER PYRITES DEPOSITS OF
THE LOK-KARABAKH ZONE (M.CAUCASUS)**

**V.M.BABAZADE, G.S.HUSEYNOV, A.M.ISMAYLOVA,
S.F.AKPEROVA**

ABSTRACT

In clause gold-silver a parity in copper pyrites deposits Lok-Karabakh metallogenetic zones on example Gizilbulag and Gedabay deposits is considered. On the basis of numerous results assay analyses on Au and Ag we had been studied gold-silver a parity in ores and wallrock breeds the investigated deposits. It is established, that Au: Ag changeable and to veil a number of factors which influence variability gold-silver of parities: depth of occurrence ores, distinction between actually ore and wallrock formations. Quantitative parities between mineral association and different classes of the maintenance gold and silver.