

## GEOLOGİYA

**KORRELYACİONNİY ANALİZ BLAGORODNİY İ CİVETNİY METALLOV V RUDAX ENDİOGENNİY MESTORİJİDİY MALİOİO KAVKAZA (AZERB. ÇASTY)**

G.C.GUSEYNOV

*В статье рассматривается корреляционный анализ благородных и цветных металлов. В результате исследований установлено, что в эндогенных рудах (в основном медно-колчеданных) имеются значимая корреляционная связь между благородными и цветными металлами, а также между золотом и серой. Полученные данные играют значительную роль при оценке и изыскании рациональных технологических путей переработки руд.*

Как известно, в пределах Малого Кавказа, особенно, северо-восточного склона его, имеются многочисленные месторождения и рудопроявления. Руды месторождений (в основном медно-колчеданные руды) обычно, в наряду цветными металлами содержат также золото и серебро. Изучение корреляционной связи между этими металлами имеет научное и практическое значение при оценке и изыскании рациональных технологических путей переработки руд. Поэтому, изучать корреляционного анализа благородных и цветных металлов в рудах эндогенных месторождений Малого Кавказа, на примере Кызылбулагского и Кедабекского месторождений, представляют интерес.

Для решения поставленной задачи нами было использовано огромное количество (более 2000 проб) фактического материала. На основании результатов пробирных (Au, Ag) и химических (Cu, Pb, Zn) анализов проб, отобранных автором из обоих месторождений, установлены корреляционная связь между цветными и благородными металлами.

**Кызылбулагское месторождение.** Для изучения корреляционной связи между благородными и цветными металлами в рудах и околорудных породах месторождения были использованы результаты анализов проб, которые обработаны математической статистикой на ЭВМ СМ-4. Установлено, что в рудах месторождения существует прямая положительная связь между золотом и медью (к.к.=0,627 при  $R_{кр}=0,128$ ), а в околорудных породах устойчивая корреляция отмечается только между серебром и цинком (к.к.=0,465 при  $R_{кр}=0,386$ , табл.1). Если проследить изменение

корреляционной связи на различных гипсометрических уровнях рудного тела, то наблюдается отчетливое увеличение степени связи на верхнем горизонте, при высоких значениях коэффициента корреляции между золотом и медью (к.к.=0,672 при  $R_{кр}=0,220$ ), серебром и медью (к.к.=0,449 при  $R_{кр}=0,220$ ), золотом и серебром (к.к.=0,583 при  $R_{кр}=0,220$ ). Это доказывает, что присутствие благородных металлов обусловлено развитием медной (халькопиритовой) минерализации (3). Отсутствие корреляционной связи между золотом и цинком (к.к.= - 0,065 при  $R_{кр}=0,220$ ), серебром и цинком (к.к.= 0,176 при  $R_{кр}=0,220$ ) свидетельствует о пространственном обособлении основной массы халькопирита от сфалерита. На верхнем горизонте отмечается значимая корреляционная связь между серебром и медью (к.к.= 0,449 при  $R_{кр}=0,220$ ), что по-видимому, в значительной мере связано с эмульсионной вкрапленностью халькопирита в сфалерите в этих рудах и отчасти пространственным совмещением двух ассоциаций (1).

Более отчетливая картина наблюдается при рассмотрении характера связи в рудах, сложенных различными минеральными ассоциациями. Тесная положительная корреляция прослеживается между благородными металлами и медью во всех типах руд. Интересными является полное отсутствие связи между серебром и цинком (к.к.= 0,126 при  $R_{кр}=0,220$ ). По-видимому, основное количество серебра идет совместно с золотом. Блеклая руда, в которой заключена часть серебра, также ассоциирует с халькопиритом, нежели со сфалеритом.

Наличие корреляционной зависимости между золотом и серебром можно рассматривать как свидетельство совместного выделения массы золота и серебра на более поздних стадиях рудоотложения (Шепелев, 1971), а устойчивая положительная связь между золотом и медью обусловлена одновременным выделением золота и халькопирита.

Несмотря на близость формирования минералов золота и цинка, корреляционная связь между этими элементами отсутствует (табл.1), так как основная масса сфалерита, по-видимому, все также отлагалась ранее.

### **Коэффициент парной корреляция между благородными и цветными металлами в Кызылбулагском месторождении**

Таблица 1

Тип геологических образований	Au - Ag	Au - Cu	Au - Zn	Ag - Cu	Ag - Zn	Ag - Pb	$R_{крт.}$	Количество анализов
Руды	<u>0,376</u>	<u>0,627</u>	0,011	0,209	0,122	-	0,128	400
Жолорудные породы.	0,140	0,152	0,104	0,074	<u>0,465</u>	-	0,386	145
<b>Уровни глубинны:</b>								
Поверхность	0,149	-0,167	-	0,008	-	-	0,281	84
Горизонт 755 м	<u>0,583</u>	<u>0,672</u>	-0,065	<u>0,449</u>	0,176	-	0,220	261
Горизонт 725 м	<u>0,327</u>	<u>0,587</u>	0,040	0,076	0,117	-	0,163	139
<b>Минеральные ассоциации:</b>								
Сварц – пирит - х/пиритовая	<u>0,303</u>	<u>0,587</u>	0,011	0,316	0,040	-	0,124	250
Сварц – х/пиритовая	<u>0,603</u>	<u>0,683</u>	0,077	<u>0,652</u>	-0,414	-	0,409	123
Халькопирит - сфалеритовая	<u>0,626</u>	<u>0,717</u>	-0,181	0,618	0,015	-	0,272	152

\*- Подчеркнуты значимые коэффициенты.

**Кедабекское месторождение.** Для установления корреляции между рудогенными элементами в Кедабекском месторождении были использованы руды, отобранные из отвалов подземных горных выработок. По результатам химических и пробирных анализов установлено, что отвалы старых горных выработок месторождения содержат значительное количество благородных и цветных металлов. На основании полученных данных подсчитаны коэффициенты парной корреляции благородных и цветных металлов в рудах (табл. 2).

Коэффициенты парной корреляции между благородными и цветными металлами Кедабекского месторождения.

Таблица 2

Тип геологических образований	Au - Ag	Au - Cu	Au - Pb	Au - Zn	Ag - Cu	Ag - Pb	Ag - Zn	R <sub>крит.</sub>	Количество анализов
Руды	0,184	0,295	0,157	-0,166	<u>0,386</u>	0,190	<u>0,384</u>	0,366	165
Околорудные породы.	<u>0,545*</u>	0,172	0,018	-0,095	0,136	0,120	-0,071	0,410	170
<b>Минеральные ассоциации:</b>									
Кварц - пиритовая	0,411	-0,110	-	-0,126	-0,521	-	-0,151	0,526	125
Пирит - х/пирит - сфалеритовая	<u>0,479</u>	0,402	0,197	-0,121	<u>0,598</u>	<u>0,612</u>	0,160	0,478	130

\* - Подчеркнуты значимые коэффициенты

Как видно из таблицы 2, слабая положительная корреляция отмечается только между серебром и медью (к.к.=0,386 при R<sub>кп</sub>=0,366), а также между серебром и цинком (к.к.=0,384 при R<sub>кп</sub>=0,366). В отличие от Кызылбулагского месторождения здесь между золотом и серебром, а также между золотом и медью устойчивая положительная корреляция отсутствует. Это, по видимому, объясняется существенно более высоким содержанием серебра в рудах и вхождением его в различные сульфиды полуметаллов.

По сравнению Кызылбулагское месторождение околорудные породы содержат более высокое содержание благородных металлов (Au, Ag). Эта выражается и при изучении корреляционной связи между благородными и цветными металлами, так как при проведении научно-исследовательских работ установлено, что устойчивая корреляция наблюдается только между золотом и серебром. (к.к.=0,545 при R<sub>кп</sub>=0,410), а между благородными и цветными металлами корреляционная связь или отсутствует (к.к.= 0,172 при R<sub>кп</sub>=0,410) или же имеется отрицательная корреляция (к.к.= - 0,095 при R<sub>кп</sub>=0,410, табл. 2).

Корреляционная связь между благородными и цветными металлами также была изучена различными минеральными ассоциациями.

В кварц – пиритовых рудах месторождения отрицательная корреляция наблюдается между благородными и цветными металлами (табл. 2), а в пирит-халькопирит-сфалеритовых рудах отрицательный коэффициент

корреляции отмечается только между золотом и цинком (к.к.= - 0,121 при  $R_{кр}=0,478$ ). Устойчивая положительная корреляция установлена между золотом и серебром (к.к.=0,479 при  $R_{кр}=0,478$ ), серебром и медью (к.к.=0,598 при  $R_{кр}=0,478$ ), серебром и свинцом (к.к.=0,598 при  $R_{кр}=0,478$ , табл. 2).

Корреляционная связь между благородными металлами и серой проложена на примере пиритовых руд обоих месторождений (табл. 3).

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ПАРНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ БЛАГОРОДНЫМИ И ЦВЕТНЫМИ МЕТАЛЛАМИ И СЕРОЙ В РУДАХ КЫЗЫЛБУЛАГСКОГО И КЕДАБЕКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Таблица 3

Месторождение	Типы руд.	Au - Ag	Au - Cu	Au - Zn	Au - S	Ag - Cu	Ag - Zn	Ag - Zn	$R_{крт.}$	Количество анализов
Кызылбулагское	Пиритовая	0,106	<u>0,536*</u>	0,257	<u>0,353</u>	-0,088	<u>0,371</u>	0,026	0,338	75
Кедабекское		0,164	0,202	-0,144	<u>0,241</u>	0,268	<u>0,342</u>	0,019	0,232	60

\* - Подчеркнуты значимые коэффициенты

Как видно из таблицы 3, в серноколчеданных рудах обоих месторождений значимая положительная корреляция наблюдается золото с серой, что объясняется присутствием в пирите сингенетического тонкодисперсного золота (2,4) (таблица 3). Положительная корреляция в металлогенных элементах отмечается между золотом и медью (к.к.=0,536 при  $R_{кр}=0,338$ ), серебро-цинком (к.к.=0,371 при  $R_{кр}=0,338$ ) в Кызылбулагском месторождении, с серебром и цинком (к.к.=0,342 при  $R_{кр}=0,232$ ) в Кедабекском, а отрицательная корреляция наблюдается серебром и медью (к.к.= - 0,088 при  $R_{кр}=0,338$ ) и золотом и цинком (к.к.= - 0,144 при  $R_{кр}=0,232$ , таблица 3).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в рудах Кызылбулагского месторождения устойчивая корреляционная зависимость отмечается между золотом и серебром, золотом и медью, серебром и медью, а в рудах Кедабекского месторождения корреляционная зависимость содержания золота с содержанием цветных металлов незначительна. Значимая корреляционная связь между золотом и серой позволяет сделать вывод, что в рудах обоих месторождений имеется золото двух генераций: золото первой генерации связана с пиритом ранней минеральной ассоциации; золото второй генерации связано с халькопиритом продуктивной кварц-пирит-халькопирит и кварц-

халькопиритовой ассоциации (Кызылбулаг) и пирит–халькопирит-сфалеритовой (Кедабек).

#### LİTERATURA

1. В.М.Баба-заде, Г.С. Гусейнов и др. Золото в метасоматитах Кедабекского рудного района. Баку, Вестник Бакинского Университета. 2002, №2.
2. Ю.С. Берман. Золото-серебро в пиритах вулканогенных месторождений благородных металлов. Колыма, жур. «Колыма», 1986, №6.
3. Г.С. Гусейнов. Золотоносность колчеданных руд Сомхето - Карабахской зоны М. Кавказа (Азерб. респуб.) Москва, Тр. ЦНИГРИ, 1986, №11.
4. И.М. Корбушкин. О форме нахождения тонкодисперсного золота в пирите и арсенопирите. Док. АН СССР, 1970, вып. 192, №5.

#### KIÇİK QAFQAZIN ENDOQEN YATAQLARININ FİLİZLƏRİNDƏ NƏCİB VƏ ƏLVAN METALLARIN KORRELYASIYA ANALİZİ

**Q.S.HÜSEYNOV**

#### ANNOTASIYA

Qızılbulaq və Gədəbəy mis-kolçedan yataqlarının timsalında Kiçik Qafqazın endogen yataqlarının filizlərində nəcib və əlvan metallar arasında korrelyasiya əlaqəsi öyrənilmişdir.

Faktiki materiallara əsaslanan analizlərin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, nəcib və əlvan metallar arasında dayanaqlı korrelyasiya əlaqəsi Gədəbəy yatağına nisbətən Qızılbulaq yatağının filizlərində daha dayanaqlıdır.

#### THE CORRELATION ANALYSIS MACRO AND NONFERROUS METALS BEING ENDOGENOUS DEPOSITS OF SMALL CAUCASUS (PART OF AZERBAIJAN)

**G.S.HUSEYNOV**

#### ABSTRACT

In endogenous ores of Small Caucasus correlation communication between macro and nonferrous metals which are a part Kizilbulag and Gedabey has been studied. It was based on actual materials, and also on the basis of results of these analyses it has been established, that correlation communication between macro and nonferrous metals in Gedabey deposits it is rather great, than Kizilbulag deposits.