

UOT 550.4

**FİLİZÇAY YATAĞININ FİLİZ KOMPONENTLƏRİNİN
GEOKİMYƏVİ XÜSİYYƏTLƏRİ****N.A.SƏTTAR-ZADƏ**
Bakı Dövlət Universiteti
nigar-23@ mail.ru

Məqalədə Filizçay kolçedan-polimetal yatağının əsas filiz komponentlərinin geokimyəvi xüsusiyyətlərinə baxılmışdır. Filizlərdə əsas komponentlər arasındakı korrelyasiya əmsallarının qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Klaster analiz üsulu ilə elementlərin qruplaşdırılması aparılmasında əlaqə sıxlığı müəyyənləşdirilmişdir. Aparılan statistik təhlillər nəticəsində kolçedan polimetal filizlərində elementlərin iki assosiasiyası aşkar edilmişdir: 1. Cu-Bi-Sb-Co-Se; 2. Zn-S-Au-Pb-As-Ag-Cd. Müəyyən edilmişdir ki, yatağın çoxkomponentli filizlərində kimyəvi elementlər əlaqə xüsusiyyətləri mineraləməlgəlmənin etaplari ilə uzlaşır.

Açar sözlər: Filizçay, filiz, kolçedan-polimetal filizləri, komponentləri, korrelyasiya əlaqəsi

Stratiform Filizçay kolçedan-polimetal yatağı Böyük Qafqazın Cənub yamacının kolçedandaşıyan metallogenik əyalətində yerləşmişdir. Yatağın geoloji quruluşunda Üst Plinsbaxın (Filizçay seriyası) və Toarın (Qubax və Murovdağ seriyaları) terrigen çöküntüləri iştirak edir (Курбанов, 1982). Filizçay yatağı eyniadlı seriyanın tünd-boz, təxminən qara rəngli gil şistlərində yerləşir. Yataq struktur cəhətdən Balakənçay köndələn qalxımı ilə mürəkkəbləşən Köhnəmədən üstəgəlməsinin Karabçay antiklinalının şimal qanadı ilə birləşmə sahəsində yerləşir. Kolçedan-polimetal filiz cismlərinin morfoloqiyasının başlıca xüsusiyyəti, onların əsasən sulfid filizlərindən təşkil olunmuş vahid kompakt layvari cisimlərdən ibarət olmasıdır. Eyni tipli bir çox kolçedan yataqlarından (Ozernı, Xolodninski, Rammelsberq, Maunt-Ayza və s.) fərqli olaraq Filizçay yatağında filizdaxili boş damarcıqların rolu cüzidir (Баба-заде и др., 2005).

Filizçay kolçedan-polimetal yatağının filizləri zəngin mineral tərkibi ilə səciyyələndirir. Yatağın başlıca filiz mineralları pirit, sfalerit, qalenit, xalkopirit və pirrotindən ibarətdir. Bu minerallar bir necə generasiya ilə təmsil olunmuşdur. İkincidərəcəli və nadir minerallara arsenopirit, maqnetit, markazit, tennantit, tetradrit, kobaltın, burnonit, bismut mineralları, qızıl və gümüşün telluridləri və s. aiddir. Əsas qeyri-filiz minerallar karbonatlar, kvars və xloritlə təmsil olunmuşdur (Novruzov, 2011).

Filizlərin əsas tekstur-mineraloji tipləri laylı-zolaqlı və massiv kolçedan-

polimetal, massiv kükürd kolçedanı, ləkəli-brekçiyavari və damarcıq-möhtəvi kolçedan-polimetal filizləridir. Mis-pirrotin filizləri massiv, porfirit, brekçiyavari və damarçiq-möhtəvi teksturlarla xarakterizə olunur. Filizlərdə səciyyəvi strukturlara dənəvər strukturlar (hipidiomorfdənəvər, allotriomorfdənəvər, interstisial), həmçinin kollomorf-zonal, qlobulyar, korrozion, ilgəkvari, relikt, emulsion strukturlar aiddir.

Filizlərin kimyəvi tərkibində sənaye əhəmiyyəti kəsb edən əsas komponentlər mis, sink, qurğuşun və həmçinin gümüşdür. Müşayiət edən element-qatışıqlara qızıl, kobalt, nikel, indium fəsiləsi elementləri (indium, kadmium, tallium, qallium, germanium), selen, tellur, bismut, mərgümüş, sürmə, civə və s. aiddir. Element-qatışıqların əsas kütləsi başlıca filizmələgətirən minerallarda (pirit, sfalerit, qalenit, xalkopirit və pirrotində) toplanmışdır. Bu elementlərdən bəziləri (gümüş, qızıl, bismut, tellur, kobalt, sürmə, mərgümüş), həmçinin özlərinin fərdi mineralları ilə təmsil olunmuşdur.

Filizçay kolçedan-polimetal yatağının filizlərində həm qızılın, həm də gümüşün ən yüksək konsentrasiyaları oksidləşmiş filizlərdə aşkarlanır (Novruzov, 2016).

Yatağın filiz tipləri içərisində qızıl və gümüşlə daha çox zənginləşən laylı-zolaqlı kolçedan-polimetal filizləridir. Bu filizlərdə qızılın maksimum konsentrasiyası xalkopiritdə və piritdə, gümüş kimi isə qalenitdə toplanır. Nəcib metallar filizlərdə özlərinin həmçinin nagiagit, petsit, gessit, freybergit, diskrazit, benjaminit, sərbəst qızıl və gümüş məxsusi minerallarını əmələ gətirir. Gümüş və qurğuşunun sıx geokimyəvi əlaqəsini kolçedan-polimetal filizlərdə elementlər arasında yüksək korrelyasiya əmsalı ($r=+0,628$) təsdiqləyir (cədvəl 1). Qurğuşun və gümüş arasında korrelyasiya əlaqəsinin olması bu filizlərdə qurğuşunun miqdarına görə gümüşün konsentrasiyasını təxmini hesablamağa imkan verir. Qurğuşunu gümüşlə bağlayan əlaqə tənliyi (reqressiya tənliyi) Filizçay yatağının kolçedan-polimetal filizləri üçün ümumiyyətlə belə qiymətə malikdir: $Ag=25,9205+17,4222 \cdot Pb$ (şəkil 1a). Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq olunan filizlərdə mənalı korrelyasiya əlaqəsi, həmçinin gümüş və sink arasında müəyyən edilmişdir ($r=+0,568$). Bu elementlər arasında əlaqə tənliyi aşağıdakı kimi ifadə olunur: $Ag=16,7097+8,2638 \cdot Zn$ (şəkil 1b). Gümüş və mis, qızıl və mis arasında korrelyasiya əlaqəsi çox zəifdir (cədvəl 1).

Yatağın tekstur-mineraloji filiz tipləri içərisində, indium fəsiləsi elementlərinə aid olan kadmium, indium və talliumun ən yüksək miqdarları laylı-zolaqlı və massiv kolçedan-polimetal filizlərində qeyd olunur. Ümumiyyətlə, indium fəsiləsi elementləri yalnız izomorf şəkildə sulfid minerallarında səpələnmişdir. Həm də kadmium, indium, qallium və germaniumun ən yüksək konsentrasiyaları sfaleritdə, tallium isə - qalenitdə müəyyən olunur. İndium fəsiləsinin digər elementlərinə nisbətən kadmium adətən bir-iki tərtib artıq toplanır (Новрузов, 2011, 2016). Yatağın kolçedan-polimetal filizlərində kadmiumun miqdarının paylanma histoqramı göstərir ki, elementin ən yüksək konsentrasiyaları 60-110 q/t miqdarına uyğun gəlir (şəkil 2).

**Filizçay yatağının kolçedan-polimetal filizlərində komponentlər
arasındakı korrelyasiya əmsallarının qiymətləndirilməsi (n = 97)**

	Zn	Pb	S	Au	Ag	Bi	Cd	Sb	As	Co	Se
Cu	-0.4092	-0.3148	-0.0508	0.0131	0.0859	-0.0132	-0.4140	-0.1902	-0.1793	0.7861	0.6993
Zn		0.8642	0.3730	-0.1027	0.5683	0.0048	0.7899	0.5348	0.4304	-0.5903	-0.57
Pb			0.4023	0.0093	0.6277	0.1030	0.6163	0.6584	0.5256	-0.62	-0.60
S				-0.0594	0.2210	-0.1766	0.2449	0.3580	0.1726	0.14	0.24
Au					0.0498	0.3384	-0.0450	0.1324	0.0848	0.1925	0.21
Ag						0.0812	0.4756	0.3803	0.2811	-0.4040	-0.38
Bi							0.0623	0.2020	0.2321	-0.1411	-0.33
Cd								0.4628	0.3809	-0.2935	-0.34
Sb									0.6628	0.2811	0.24
As										0.2530	0.35
Co											0.8550

Qeyd: Mənalı korrelyasiya əmsalları vurğulanmışdır

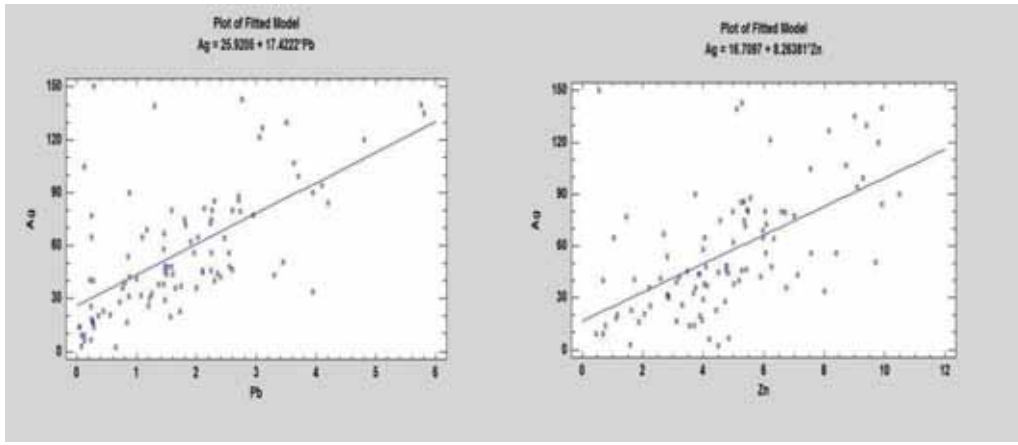
Kadmium və sinkin konsentrasiyaları arasında yüksək korrelyasiya əlaqəsi ($r=+0,790$) mövcuddur. Mənalı korrelyasiya əmsalı, həmçinin kadmiumla qurğuşun arasında da ($r=+0,616$) qeyd olunur.

Kadmiumla mis arasındakı əlaqə mənfidir ($r=-0,414$). Kadmium və sink, kadmium və qurğuşun arasında reqressiya tənliyi müvafiq olaraq aşağıdakı kimi ifadə olunur: $Cd=26,7698+10,4864 \cdot Zn$ və $Cd=49,8201+15,6183 \cdot Pb$.

Bismut tədqiq olunan yatağın filizlərinin tipomorf qatışıqlarından hesab olunur və bir necə məxsusi mineralları iştirak edir. Kolçedan-polimetal filizlərində bismutun ehtiyatı N.Ə.Novruzova (2005) görə, iri bismutdaşıyan yataqlara tamamilə uyğun gəlir. Filizmələgətirən minerallar içərisində elementin ən yüksək miqdarı qurğuşun sulfidində qeyd olunur. Kolçedan-polimetal filizlərində bismut və qurğuşun arasında zəif korrelyasiya əlaqəsi qeyd olunur, onlar arasında reqressiya tənliyi isə belə qiymətə malikdir: $Bi=68,8874+3,3735 \cdot Pb$ və $Bi=74,4079+0,0815408 \cdot Zn$.

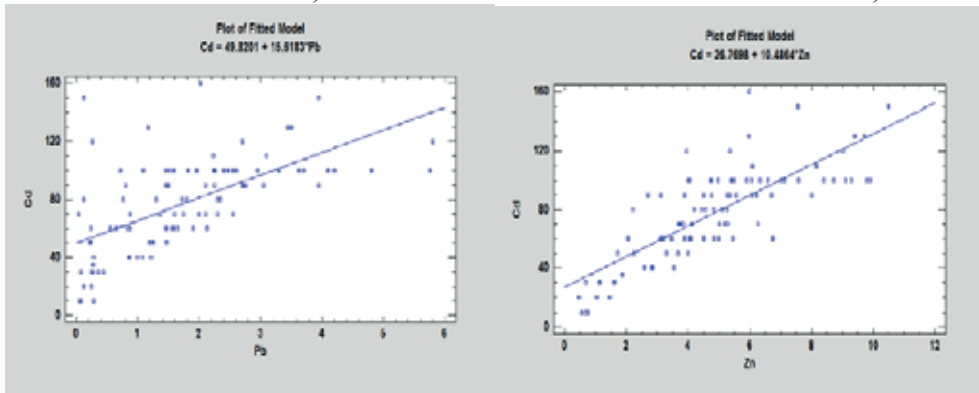
Sürmə və mərgümüş Filizçay yatağı filizlərinin hər yerində rast gəlinən qatışıq komponentlərdir. Həm də mərgümüş sürmədən bir tərtib çoxdur.

Mərgümüş filizmələgətirən minerallarda izomorf qatışıq kimi iştirakla yanaşı çoxsaylı məxsusi birləşmələrini də əmələ gətirirlər (arsenopirit, tutqun filiz, burnonit, bulanjerit, hudmundit, cemonit, meneginit və s.). Sürmə və mərgümüş arasında yüksək korrelyasiya əlaqəsi ($r=+0,663$) müəyyən edilmişdir. Bu elementlərlə sink, qurğuşun, gümüş, bismut və kadmium arasında mənalı korrelyasiya əmsalı mövcuddur (cədvəl 1).



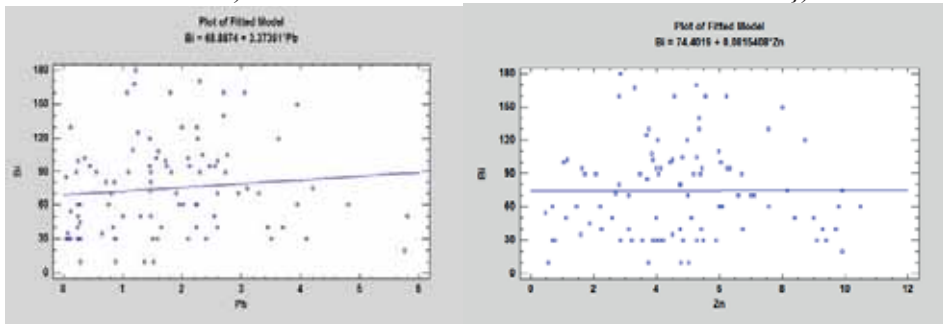
a)

b)



c)

ç)



d)

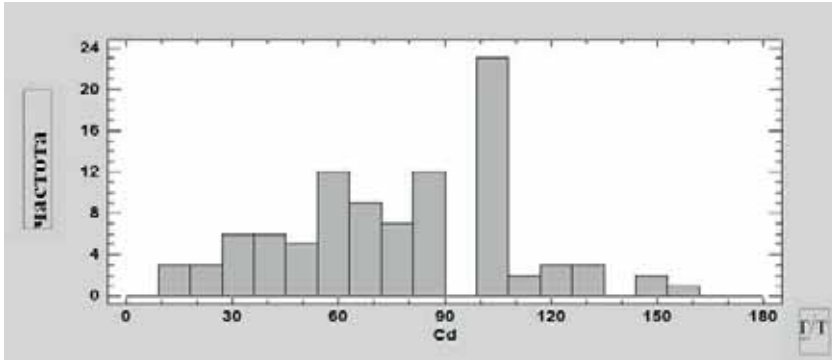
e)

Şəkl 1. Filizçay yatağının filiz komponentlərində Ag, Cd, Bi-un Pb və Zn – asılılıq diaqramı

a) $Ag = 25,9205 + 17,4222 \cdot Pb$ b) $Ag = 16,7097 + 8,2638 \cdot Zn$;

c) $Cd = 49,8201 + 15,6183 \cdot Pb$; ç) $Cd = 26,7698 + 10,4864 \cdot Zn$;

d) $Bi = 68,8874 + 3,3735 \cdot Pb$; e) $Bi = 74,4079 + 0,0815408 \cdot Zn$;

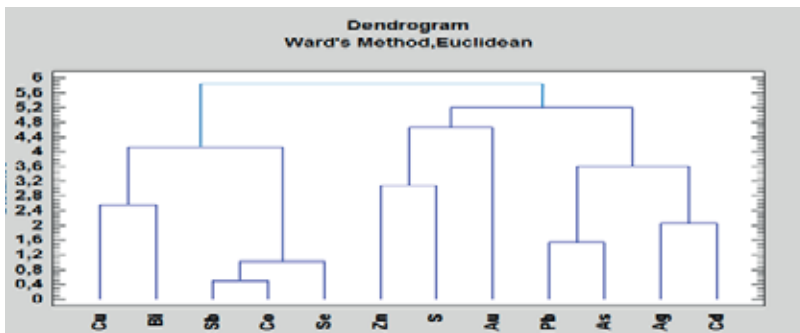


Şəkil 2. Kadmiyumun miqdarının paylanma histqramı

Kobalt və nikel Filizçay yatağının tipomorf element-qatışıqlarıdır. Onların ən yüksək miqdarları massiv kükürd kolçedanı və mis-pirrotin filizlərində qeyd olunur. Yatağın filizlərində kobaltın məxsusi minerallarına (kobaltin, linneit) rast gəlinir. B.Sambel və Y.Yarkovskiyə görə (1972), hidrotermal piritlərdə və pirrotinlərdə kobaltın miqdarı nikelə nisbətən üstünlük təşkil edir.

Öyrənilən filizlərin səciyyəvi elementlərinə, həmçinin manqan və qalay da aiddir. Molibdenin paylanma intervalı dar çərçivədədir. Civə olduqca qeyri-bərabər paylanmışdır.

Aparılan korrelyasiya analizinin nəticələrinə görə klaster analizi üsulu ilə geokimyəvi məlumatların qruplaşdırılması imkanına baxılmışdır. Nəticədə müəyyən əlaqə sıxlığı ilə səciyyələnən elementlər qrupu ayrılmışdır. R tipli iyerarxik dendroqramdan görüldüyü kimi (şəkil 3), sinklə qurğuşun arasında sıx korrelyasiya əlaqəsi ($r=+0,864$) vardır. Misin sinklə və qurğuşunla əlaqəsi mənfidir (müvafiq olaraq $r_{Cu,Zn}=-0,409$, $r_{Cu,Pb}=-0,315$). Bu yəqin ki, qurğuşun-sink və mis minerallaşmalarının filizəmələgəlmə prosesinin müxtəlif mərhələlərində formalaşmasına daha bir dəlildir. Korrelyasiya əmsalının ölçüsünə görə klaster analizinin köməyiylə yatağın kolçedan-polimetal filizlərində elementlərin iki assosiasiyası aşkar edilmişdir: 1.Cu-Bi-Sb-Co-Se; 2. Zn-S-Au-Pb-Ag-Cd.



Şəkil 3. Filizçay yatağı filizlərində komponentlər arasında korrelyasiya asılılığı

Nəticə

1. Filizçay kolçedan-polimetal yatağının filizlərində həm qızılın, həm də gümüşün ən yüksək konsentrasiyaları oksidləşmiş filizlərdə aşkarlanır.
2. Aparılan korrelyasiya analizinin nəticələrinə görə klaster analizi üsulu ilə geokimyəvi məlumatların qruplaşdırılması imkanına baxılmışdır. Nəticədə müəyyən əlaqə sıxlığı ilə səciyyələnən elementlər qrupu ayrılmışdır.
3. Korrelyasiya əmsalinin ölçüsünə görə klaster analizinin köməyi ilə yatağın kolçedan-polimetal filizlərində elementlərin iki assosiasiyası aşkar edilmişdir: 1. Cu-Bi-Sb-Co-Se; 2. Zn-S-Au-Pb-As-Ag-Cd.

ƏDƏBİYYAT

1. Баба-заде В.М. Агаев С.А., Челаби Г.А., Акберов М.А. Свинец и цинк. Металлогеническая провинция Большого Кавказа / Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана. Баку: Озан, 2005, с.294-340.
2. Курбанов Н.К. Основные этапы формирования комбинированных медно-полиметаллических месторождений и их соотношение со стадиями эволюции альпийской терригенной геосинклинали Большого Кавказа // Труды ЦНИГРИ, вып. 168, 1982, с. 3-18
3. Новрузов Н.А. Редкие и рассеянные металлы / Геология Азербайджана, т.6. Полезные ископаемые. Баку: Nafta-Press, 2005, с. 335-343
4. Новрузов Н.А. Геохимия стратиформных колчеданных месторождений Восточного сегмента Большого Кавказа. Баку: Nafta-Press, 2016, 299 с.
5. Цамбел Б., Ярковский Я. Геохимия кобальта и никеля в пирротинах различных генетических типов / Распространенность элементов в земной коре. М.: Мир, 1972, с.122-138
6. Новрузов Н.А. Редкие элементы как геохимический критерий физико-химических условий формирования руд колчеданных месторождений Восточного Кавказа / Труды Института геологии, №35, 2007, с.141-149.
7. Novruzov N.A. The Geochemical Features of Terrigenous Host Rocks at Massive Sulfide Deposits in the Eastern Caucasus / LITHOLOGY AND MINERAL RESOURCES. Vol. 46. Is. 5, 2011, p. 419-426 / DOI: 10.1134/S0024490211050063.
8. Novruzov N.A. Admixture-elements and their use as geochemical indicators for search of buried pyrite ores in the Greater Caucasus (Azerbaijan) / IRANIAN JOURNAL OF EARTH SCIENCES. Vol. 3. Is. 2, 2011, p. 91-97.

О ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ РУДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ФИЛИЗЧАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Н.А.САТТАР-ЗАДЕ

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются геохимические свойства основных рудных компонентов Филизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения. Была оценена коэффициентов корреляции между основными компонентами в рудах. Плотность кластеров определяли способом кластерного анализа. В результате статистического анализа в полиметаллических рудах в руднике были обнаружены две ассоциации элементов: 1. Cu-Bi-Sb-Co-Se; 2. Zn-S-Au-Pb-As-Ag-Cd. Установлено, характер связи химическими эле-

ментами в многокомпонентных рудах Филизчайского месторождения, которая в целом согласуется с установленными этапами минералообразования.

Ключевые слова: Филизчай, руды, колчеданно-полиметаллические руды, компоненты, корреляция.

ABOUT GEOCHEMICAL FEATURES OF ORE COMPONENTS OF THE FILIZCHAY DEPOSIT

N.A.SATTARZADEH

SUMMARY

The article discusses the geochemical properties of the main ore components of the Filizchay pyrite-polymetallic deposit. The correlation coefficients between the main components in the ores were estimated. The density of clusters was determined by method of cluster analysis. As a result of statistical analysis in polymetallic ores in the mine, two associations of elements were discovered: 1. Cu-Bi-Sb-Co-Se; 2. Zn-S-Au-Pb-As-Ag-Cd. It has been established that the nature of the bonding by chemical elements in multicomponent ores of the Filizchay deposit, which in general is consistent with the established stages of mineral formation.

Key words: Filizchay ores, ores, pyrite-polymetallic ores, components, correlation.

Redaksiyaya daxil oldu: 14.10.2019-cu il

Çapa imzalandı: 24.02.2020-ci il