

UOT 553.3/4

**GƏDƏBƏY FİLİZ RAYONUNUN YATAQ VƏ TƏZAHÜRLƏRİNİN
ÜMUMİLƏŞDİRİLMİŞ GENETİK MODELİ****S.S.MURSALOV***Azərbaycan İnterneyşnl Mayning Kompani Limited Şirkəti
samir.mursalov@aimc.az*

Məqalədə Gədəbəy filiz rayonunun yataq və təzahürlərinin ümumiləşdirilmiş genetik modeli verilmişdir. Gədəbəy yatağının filizlərinin kristallaşma temperaturunu, kimyəvi əmələgəlmə şəraitini və kükürdün mənbəyini müəyyən etmək üçün əsasən kükürdün, oksigenin izotop məlumatlarından istifadə edilmişdir. $\delta^{34}\text{S}$ -ün sulfidlərdə orta qiyməti göstərir ki, (adətən, -3-dən +9 %-ə qədər dəyişir) kükürdün mənbəyi maqmatik mənbə ola bilər. Gədəbəy yatağı üçün belə güman etmək olar ki, Gədəbəy intruzivinin qalxması nəticəsində filiz maddəsinin ilkin oreollardan riolit qatına yenidən çökməsi baş vermişdir, sənaye əhəmiyyətli filizlər isə vulkanizmin Bayos tsiklinin sonunda subvulkanik cisimlərin qalxmasından sonra çıxarılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Gədəbəy yatağının filizəmələgəlmə temperaturu erkən əmələ gələn mineral paragenезislər üçün 350-300⁰C, gec mərhələ üçün isə 300-150⁰ C təşkil edir. Gədəbəy epitermal sistemin yataqlarının ümumiləşdirilmiş modelinin qurulmasında struktur, litoloji, geomorfoloji faktorlar, riolit və riodasitdən ibarət subvulkanik süxurların olması, filizin formalaşması üçün əlverişli şəraitin – ekran rolunu oynayan vulkanik və subvulkanik süxurların olması, geokimyəvi faktorlar - Cu, Mo, Zn, Pb, As, Cd, Hg kimi elementlərin anomaliaları və s. istifadə edilmişdir.

Açar sözlər: Gədəbəy filiz rayonu, ümumiləşdirilmiş genetik model, yüksək sulfidli epitermal yataqlar, kristallaşma temperaturu, kimyəvi əmələgəlmə şəraiti, kükürd izotopu.

Gədəbəy filiz rayonu Azərbaycanın ən iri filiz istehsal edən rayonlarından olub, ölkənin iri porfir-epitermal filiz sahəsi hesab edilir. Filiz rayonu Tetis metallogenik qurşağının Kiçik Qafqaz hissəsində Tetis okeanının Avrasiya kənarına subduksiyası nəticəsində formalaşmış Yura-Təbaşir yaşlı Lök-Qarabağ ada qövsünə aid edilir.

Son tədqiqatlar göstərir ki, *Gədəbəy yatağı* zolaqlı möhtəvilərdən ibarət olan yüksək keyfiyyətli qızıl-porfir-mis filizlərindən təşkil olunmuşdur və onun ehtiyatının 90%-ni təşkil edir. Porfir tipli minerallaşma pirit filizlərinin üzərinə gəlir. Filizsaxlayan süxurlar əsasən törəmə kvarsitlərdən ibarətdir. Subvulkanik riolit-dasit porfirlər eni 200-1000 m (orta hesabla 600 m-dən çox) olmaqla 1800 m məsafədə şimal-qərb – cənub-şərq istiqamətində uzanmış böyük ştokverk əmələ gətirir. 240-300 m dərinliyə qədər qızıl-mis-porfir tiplə

əlaqədar olan sulfid minerallaşması ştokverkin əsas təşkilediciləridir.

Filizləşmə Bayos-Bat yaşlı andezit tuflarının təmasında, Kimmeric yaşlı diorit intruzivinin üzərində yatır. Filiz cismi porfir teksturaya malikdir və mikrokristallik matrisada kvars gözcükləri əmələ gətirir. Ona görə də filiz kütləsinin ilkin maqmatik təbiətə malik olduğu şübhə doğurur və onun kvars-adulyar-pirit assosiasiyasının hidrotermal dəyişməsi nəticəsində formalaşması daha realdır.

Açıq karxanada çöl tədqiqatları göstərir ki, andezit tuflarının propillitləşməsi filiz kütləsi əmələ gətirən kvars-adulyar-pirit dəyişməsinə çevrilir. Çöl tədqiqatları, həmçinin vulkanoklastik süxurların horizontal yerləşmiş laylarına aid olan propillit və kvars-adulyar-pirit dəyişmələri nəzarət olunmasını göstərir. Karxananın mərkəzi hissəsində iki əsas qırılma strukturların kəsişməsi müşahidə edilir. Onlar məkanca şaquli istiqamətdə yayılan gec argillizit dəyişməsilə və çox da böyük olmayan sulfid minerallaşması ilə əlaqədardır. Kvars±adulyar±pirit hidrotermal dəyişmə minerallaşmasında metalların analizi filizin aşağı növlü olduğunu, yatağın mərkəzi hissəsində isə sulfid minerallarında yüksək növlü filizlərin iştirak etməsi müəyyən edilmişdir. Te, Se, Hg, Sb, As kimi elementlərin müxtəlif, lakin yüksək miqdarda iştirak etməsi filizlərin çox da böyük olmayan dərinliklərdə epitermal mühitdə formalaşdığını göstərir.

Gədəbəy filiz rayonunda yüksək sulfidli və aşağı sulfidli hidrotermal sistemləri qəbul etmək olar. Gədəbəy filiz rayonunun Au-Cu-Ag yataqları da Lök-Qarabağ vulkanik ada qövsündə yerləşmişdir. Bu yataqlar əsasən kaliumlu-qələvili seriyaya aid olan vulkanik süxurlarda yerləşmiş və çox da böyük olmayan - təqribən 1,5 km dərinlikdə formalaşmışdır.

Gədəbəy filiz rayonunun ümumiləşdirmiş genetik modeli daha yaxşı öyrənilmiş Gədəbəy yatağının timsalında verilir.

Geoloji tədqiqatların əsasında Gədəbəy yatağında 4 əsas mineral kompleks ayrılır: 1-kvars-adulyar-pirit; 2-xalkopirit-sfalerit; 3-gec mis əmələ gəlmə mərhələsi – xalkozin-kovellit; 4-qalenit-tennantit. Bu minerallaşma tipləri əsasən yatağın mərkəzi hissəsində yerləşmişdir, lakin onlar arasındakı qarşılıqlı əlaqəni dəqiq təyin etmək olmur.

Qeyd edilən mineral assosiasiyalarında nadir və nəcib metallar öyrənilmişdir. Gədəbəy yatağında gözlə görünən qızıl çox nadir hallarda qeyd edilir. Buna baxmayaraq, elektriklərin kiçik dənələrini müşahidə etmək olur (şəkil 1). Elektrik, ancaq qalenit-tennantit minerallaşması üstünlük təşkil edən minerallarda müşahidə edilir. Şəkil 3-dən görüldüyü kimi elektrik hessit, xalkopirit, qalenit və tennantitlə birgə çökmüşdür. Başqa tip filizlərə nisbətən, haradakı qalenit və tennantit xırda səpinti kristalları əmələ gətirir, sonuncuların daha iri kristalları səciyyəvidir. Elektrikdə Au/Ag nisbəti 3-ə bərabərdir [1].

Qalenit-tennantit filizləşməsi üstünlük təşkil etdiyi mərhələdə qızılın ən yüksək miqdarı (~ 20 q/t Au) müşahidə edilir. Analizlər qızılla Bi, Te, Pb və

Ag arasında güclü müsbət korrelyasiya olduğunu göstərir və elektrumun qalenit və telluridlərlə birgə rast gəlməsini təsdiqləyir. Qızıl mis və sinklə aşağı korrelyasiya əlaqəsinə malikdir, lakin xalkopirit-sfalerit filizlərində isə qızıl müəyyən edilmişdir (~ 1-10 Au q/t).

Bir sıra elementlərin (As, Sb, Bi, Se, Te və Hg (\pm Tl, Mo və W) filizlərdəki miqdarının Yer qabığında olan miqdarına olan nisbəti onların kifayət qədər zənginləşdiyini göstərir və epitermal yataqlar üçün səciyyəvidir [2-4]. Bu elementlər müxtəlif tip filizlərdə paylanmasına görə 3 qrupa bölünür:

Birinci qrupa Au, Bi, Pb və Te aiddir. Bu elementlər qalenit-tennantit filizlərində üstünlük təşkil edir. Bu onu göstərir ki, qızıl əsasən qalenitlə (Pb), telluridlərlə (Te, məsələn hessitlə), Bi-la zəngin olan minerallarla birgə çökür. Bu elementlər Ag-lə müsbət korrelyasiya yaradır və Ag-lə Au-ın (elektrum) və Te-un (hessit) birgə çökməsini göstərir.

İkinci qrup As, Cd, Cu, Hg, In və Zn (Sb, W) elementlərindən ibarətdir. Bu elementlər xalkopirit və sfalerit filizlərində (Cu və Zn) üstünlük təşkil edir. In sfaleritdə Zn-i əvəz edən element kimi məlumdur, As isə qrafik teksturalı filizlərdə müşahidə edilmişdir və xalkopiritdə onun ilkin miqdarının yüksək olduğunu göstərir. Gümüş bu qrup elementlərlə (Cu və As) müsbət korrelyasiya yaradır və gec mərhələdə xalkopirit və sfaleritdə misi əvəz etməsilə əlaqədardır.

Üçüncü qrup Fe, S və Se (Mo, Tl) elementlərindən ibarətdir. Bir çox nümunələrdə kükürdün miqdarı adi göstəricilərdən çox yüksəkdir. Çox güman ki, bu elementlər kvars-adulyar-pirit mərhələsi üçün səciyyəvidir. Se məlum olduğu kimi piritdə S-u əvəz edir.

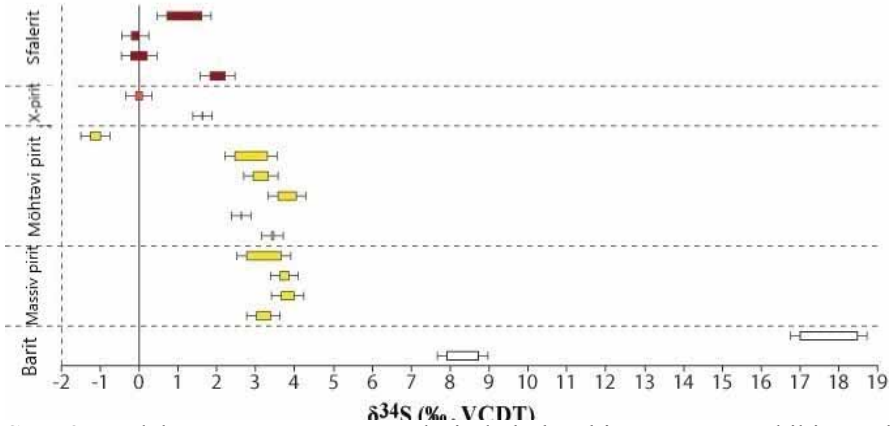
Beləliklə, element tərkibinə görə də filizləşmə mərhələləri bir-birindən fərqlənir.

Gədəbəy yatağının filizlərinin kristallaşma temperaturunu, kimyəvi əmələgəlmə şəraitini və kükürdün mənbəyini müəyyən etmək üçün ədəbiyyat materialına əsasən kükürdün, oksigenin izotop məlumatlarından istifadə edilmişdir [1, 2].



Şəkl. 1. Elektrumun qalenit-tennantit minerallaşmasında görünüşü.
ad- adulyar, cp-xalkopirit, gn-qalenit, hes-hessit, qz-kvars, tn-tennantit

Dərinlikdən kernlərdən pirit və xalkopiritlə məkanca əlaqədar olan götürülmüş barit nümunələrində $\delta^{34}\text{S}$ -un qiyməti $7,9 < \delta^{34}\text{S} < 8,7$ ‰ təşkil edir. Səpinti halında rast gələn pirit və sfaleritlə əlaqədar olan xırda dənəli baritdə isə $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti $17,0 < \delta^{34}\text{S} < 18,5$ ‰ bir qədər yüksək olmuşdur (şəkil 2).



Şəkil 2. Gədəbəy yatağının nümunələrində kükürd izotopunun tərkibi. Analitik səhv $\sim \pm 0,3$ ‰.

Kvars-adulyar-pirit və dəmirlə zəngin olan xalkopirit-sfalerit mərhələlərindən götürülmüş piritdə $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti dar çərçivədə dəyişir: $2.5 < \delta^{34}\text{S} < 4.0$ ‰. Dəmirlə kasıb olan xalkopirit-sfalerit mərhələsində əmələ gələn piritdə isə $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti $-1,2 < \delta^{34}\text{S} < -1,0$ ‰ təşkil etmişdir. Bu piritə uyğun olaraq sfalerit və xalkopiritdə də $\delta^{34}\text{S}$ -ün qiyməti dar çərçivədə dəyişir: $-0.2 < \delta^{34}\text{S} < 2.2$ ‰ (şəkil 2).

$\delta^{34}\text{S}$ -ün qiymətləri göstərir ki, bütün analiz olmuş sulfidlər (dəmiri aşağı olan sfaleritlə tarazlıqda olan piritdən başqa) mayədə kükürdün H_2S şəklində üstünlük təşkil etdiyi sistemdən əmələ gəlmişlər. $\delta^{34}\text{S}$ -ün sulfidlərdə orta qiyməti göstərir ki, (adətən, -3-dən +9 ‰-ə qədər dəyişir) kükürdün mənbəyi ya maqmatik mənbə, ya da maqnezium sulfidlərinin həll olma yolu ilə əmələ gələn maqmatik maye ola bilər [3, 4].

Gədəbəy yatağı üçün belə güman etmək olar ki, Gədəbəy intruzivinin qalxması nəticəsində filiz maddəsinin ilkin oreollardan riolit qatına yenidən çökməsi baş vermişdir, sənaye əhəmiyyətli filizlər isə vulkanizmin Bayos tsiklinin sonunda subvulkanik cisimlərin qalxmasından sonra çıxarılmışdır.

Filiz rayonunda filizləşmə geniş vaxt intervalında formalaşmışdır. Bir sıra yataqlar (Bittibulaq) erkən Bayosda andezit və andezibazalt komplekslərində və Bat dövründə (Ərtəpə) gec subvulkanik qurğuların təşəkkül tapması ilə əlaqədar formalaşmışdır. Əksər yataqlar (Gədəbəy) isə gec Bayosda subvulkanik turş riolitlər qalxan zaman əmələ gəlmişdir.

Gədəbəy yatağının filizlərinin əmələ gəlmə temperaturunu təyin etmək üçün müxtəlif mineralların paragenezisindən və eksperimental işlərin nəticələrindən istifadə edilmişdir. Bu məqsəd üçün eyni məhlullardan əmələ

gəlmiş, tarazlıq vəziyyətində olan və məkanca əlaqədar olan sulfid və sulfat mineralları əlverişli sayılır. Ohmoto и Goldheaber (1997) tərəfindən təklif edilmiş üsuldan istifadə etməklə, hesablama aparılmışdır [3]. Tarazlıqda olan xalkopirit və sfalerit arasındakı geotermometrə görə temperatur 227° -dən 952° -yə qədər dəyişir. Pirit və sfalerit tarazlığına görə isə mineralların kristallaşma temperaturu 48° -dən 96° -yə kimi dəyişir. 80 m dərinlikdən götürülmüş barit və sfalerit tarazlığı üçün temperatur $610-660^{\circ}$ diapazonunda dəyişir.

Göründüyü kimi barit-sfalerit və xalkopirit-sfalerit cütlükləri əsaslandırılmamış yüksək (uyğun olaraq ~ 660 и $\sim 952^{\circ}$ C), pirit-sfalerit cütlüyü isə çox aşağı temperaturlar verir. İzotop fraksiyonlaşmasına əsaslanan belə dəyişkən temperaturun olmasını həqiqi tarazlıqdan kənara çıxması ilə izah etmək olar. Ohmoto и Rye (1979) görə $\sim 300^{\circ}$ C-dən aşağı temperaturda sulfid və sulfatlar arasında izotop tarazlıq həmişə olmur [4]. Mineral cütlüklər arasında tarazlığın pozulması mayədə SO_4 / H_2S nisbətinin dəyişməsi, kükürdün müxtəlif növlərinin tam tarazlığa gəlməsi üçün mayenin az müddətdə (bir aydan az olmaqla) qalması ilə izah etmək olar. Ona görə də qeyri-tarazlıqda olan kükürdün paylanmasından sonra mayenin tez soyuması sulfid-sulfat cütlükləri arasındakı temperaturun əsaslandırılmasına səbəb olur. Mayələrin tarazlıqda olmamasının digər səbəbi isə SO_4 / H_2S nisbətində dəyişməsinə səbəb olan mayələrin qarışmasıdır [5].

R.R.Siilə (2006), İ.V.Vikentyevə (2004, 2006) görə xalkopirit-sfalerit sistemində parçalanma strukturu $350-400^{\circ}$ C-də, bornitin xalkopiritdə parçalanması isə 300° C-də baş verir [6-8]. Xalkozin bornitlə nadir hallarda şəbəkə bitişikləri əmələ gətirərək, parçalanma strukturuna aid etmək olar və 225° C temperaturda əmələ gəlir.

Beləliklə, yuxarıda dediklərimizi yekunlaşdıraraq, Gədəbəy yatağının filizəmələgəlmə temperaturu erkən əmələ gələn mineral paragenezislər üçün $350-300^{\circ}$ C, gec mərhələ üçün isə $300-150^{\circ}$ C təşkil edir.

Filizəqədərki və filizdən sonrakı daykaların filiz əmələgəlmə zamanı onu örtən dam süxurları ilə münasibətinə görə Gədəbəy yatağının filizlərinin əmələgəlmə dərinliyi (filiz əmələgəlmə dövründə yer səthindən filiz cisminin əmələgəlmə dərinliyi) $200-500$ m və filiz əmələgəlmənin şaquli amplitudası $1,0-1,5$ km təşkil etmişdir. Filiz cismini örtən andezibazalt dam süxurlarının qalınlığı birinci yüz metri keçmir. Bununla yanaşı Gədəbəy filiz rayonunda filizləşmə stabil olaraq $700-800$ m-ə qədər dəyişir. Başqa sözlə desək, filizlərin əmələgəlmə dərinliyi (300 və daha çox) epitermal yataqların subvulkanik səviyyəsinə uyğun gəlir.

Gədəbəy filiz rayonunun, o cümlədən məxsusi Gədəbəy yatağının əmələ gəlməsi haqqında müxtəlif fikirlər vardır.

V.M.Babazadə və b. görə (2012, 2015) Gədəbəy filiz maqmatik sistemi tipik bir model olub, kolçedan ailəsi yataqlarına aiddir və filiz maddəsinin mənbəyi çox güman ki, bazit qabığıdır [9, 190; 10, 346-347]. Buna sübut yatağın kök hissələrindən götürülmüş nümunələrdə kükürdün ağır izotopunun

aşağı qiyməti ($\delta^{34}\text{S}=1,5\%$) və qabıqaltı elementlərin (Ni, Co və s.) yüksək miqdarda olmasıdır. Məhsuldar xalkopirit-pirit-sfalerit assosiasiyasının formalaşma temperaturunun başlanğıcı $T=350-400^{\circ}\text{C}$ -yə uyğun gəlir və mərhələnin sonunda 200°C -yə qədər azalır. Bu müəlliflərə görə bu yataq qızıl-sulfid-kvars filizləşməsi üstə gəlməklə, kompleks poligen-polixron təbiətə malikdir. Qızıl nazik dispers şəklindədir, qızıl və gümüş daşıyan kvars damarları bu yataq üçün səciyyəvi deyildir.

Bitti-Bulaq filiz maqmatik sistemi üçün bu müəlliflər başqa model irəli sürmüşlər. Belə ki, burada hidrotermal-metasomatik qızıl-pirit-enargit filizləri subvulkanik səviyyədə (Aşağı Bayos) vahid filiz-maqmatik sistemin daha dərində yatan mis-porfir formasiyasının ştokverk filizlərilə əlaqədardır. Pirit-enargit filizlərində homogenləşmə temperaturu $260-280^{\circ}\text{C}$ təşkil edir, $\delta^{34}\text{S}$ fraksiyalaşması ağır izotop tərəfə yerini dəyişir ($4,5\%$ -dən 15% -ə qədər və daha çox) [9, 190].

L.Eppelbaum və Xesin (2012) hesab edirlər ki, Gədəbəy yatağı iki mərhələdə əmələ gəlmişdir [11]. Birinci mərhələdə Gec Bayos yaşlı subvulkanik riolit-dasit cisimlərilə əlaqədar olan koçedan (pirit və ya kvars-adulyar-pirit assosiasiyası) əmələ gəlmişdir. İkinci mərhələdə isə Gədəbəy intruzivinin postmaqmatik fəallığı nəticəsində mis-kolçedan, mis-sink minerallaşması (xalkopirit-sfalerit minerallaşması) formalaşmışdır. Hər iki minerallaşma mərhələsindəki sulfidlərdə kükürdün izotopu dar diapazonda dəyişir ($2,5 < \delta^{34}\text{S} < 4\%$). Bu onu göstərir ki, onların hər ikisi bərpəedici şəraitdə eyni bir məhluldan formalaşmışlar.

Lakin onların modelindən aydın deyildir ki, aşağı sulfidli filizləşmə (xalkopirit və sfalerit üstünlük təkil etməklə kvars-adulyar-pirit assosiasiyası) və yüksək sulfidli filizləşmə (misin gec mərhələdə əmələ gəlməsi) eyni fasiləsiz və ya müxtəlif proseslərlə əlaqədardır?

Plitələrin konvergent şəraitində aşağı, orta və yüksək sulfidli epitermal yataqlar təsvir olunmuşdur. Lakin epitermal yataqların bu tipləri müxtəlif proseslər üçün səciyyəvidir [12-13].

Beləliklə, belə mülahizə yürütmək olar ki, Gədəbəy filiz rayonunda yüksək və aşağı sulfidli filizləşmə məkanca yaxın olan, lakin genezisi müxtəlif olan bir-birinin üzərinə gələn iki müxtəlif proseslə əlaqədardır. Yataq əsasən kvars-adulyar-pirit dəyişməsilə və xalkopirit-sfalerit üstünlük təşkil etməklə (dəmirlə sfsaleritlə əlaqədar olan) lokal filizləşmə ilə təmsil olunmuşdur. Başqa tip filizləşmələr həcminə görə kifayət qədər deyildir və ancaq yatağın mərkəzi hissəsində müşahidə edilir. Bütövlükdə götürdükdə Gədəbəy yatağının hidrotermal mühitini neytral (adulyarın olması) və bərpəedici (pirrotin daxilolmaları, kükürd izotopunun məlumatları) hesab etmək olar. Belə güman etmək olar ki, yataqda qızılın məhlulda qalması üçün əlverişli şərait olmuşdur. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu Gədəbəy epitermal sisteminə 300 -dən 150°C -yə qədər olan temperaturda baş verə bilər.

Təssüflər olsun ki, qızılın çökmə mexanizmini izah edən heç bir dəlil

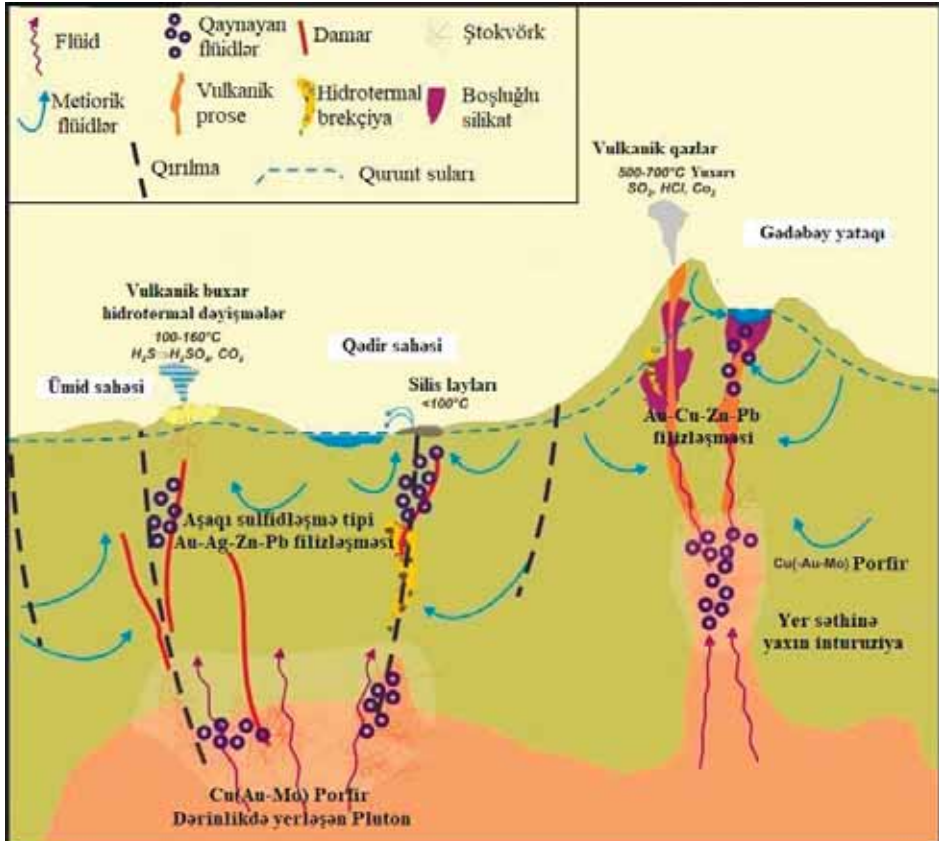
sübut yoxdur. Sander və Eynaudi (1990) Round dağı (ABŞ) üçün qızılın çökməsini iki proseslə izah edirlər: 1- əsas hidrotermal hövzədə yavaş-yavaş soyuyaraq aşağı keyfiyyətli, lakin miqdarı yüksək olan qızılın kvars və adulyarla birgə çökməsi və 2-qızılın yüksək miqdarda çökməsinə səbəb olan meteor suları ilə lokal qarışması [14]. Bu müəlliflərə görə qızılın çökməsi 250⁰C–dən 200⁰C temperatura keçiddə baş verir. Sistemin yavaş-yavaş soyuması isə kvars, adulyar və piritlə tarazlığı saxlamaqla, qızılın çökməsinə şərait yaradır.

Bizim fikrimizcə bu mexanizmləri Gədəbəy yatağına da tətbiq etmək olar.

Gədəbəy yatağında da kvars-adulyar-pirit dəyişməsilə əlaqədar olan aşağı keyfiyyətli qızılın (<1 q/t) çökməsini hidrotermal hövzədə yavaş-yavaş soyuma ilə izah etmək olar. Sander və Eynaudinin (1990) qeyd etdiyi kimi hidrotermal hövzənin meteor su ilə qarışması yolu ilə lokal oksidləşməsi yüksək keyfiyyətli filiz cisminin əmələ gəlməsinə səbəb olur [14]. Həqiqətən də Gədəbəy yatağında yüksək keyfiyyətli filizləşmə yatağın mərkəzi hissəsində qırılma strukturları, xüsusilə də Gədəbəy-Bittibulaq qırılması ilə əlaqədardır. Vaxta görə təkamül də, yəni bərpəedici şəraitdən daha oksidləşdirici şəraitə doğru yatağın mərkəzi hissəsində filizləşmə artmışdır. Filiz rayonunun şimal-qərb cinahında yerləşən yataq və təzahürlər (Qədir, Ümid, Çolpan, Qızılcadağ, Bittibulaq) də bu dərinlik qırılması ilə əlaqədardır və onların filizləşmələrinin də formalaşmasının analoji yolla əmələ gəlməsi haqqında mülahizə yürütmək olar.

Beləliklə, Gədəbəy epitermal sistemin əksər yataq və təzahürləri Gədəbəy-Bittibulaq dərinlik qırılması ilə əlaqədardır və filizləşmə üçün perspektivlidir. Sonuncu geoloji-kəşfiyyat, geokimyəvi tədqiqatlar göstərir ki, rayonda horst zonalar filizləşmə üçün daha perspektivlidir. Belə sahələrə Qədir və Ümidi aid etmək olar. Gədəbəy filiz rayonu epitermal sisteminin əksər yataqlarının ümumiləşdirilmiş modelini aşağıdakı kimi göstərmək olar (şəkil 5).

Modelin qurulmasında struktur, litoloji, geomorfoloji faktorlar, riolit və riodasitdən ibarət subvulkanik süxurların olması, filizin formalaşması üçün əlverişli şəraitin – ekran rolunu oynayan vulkanik və subvulkanik süxurların olması, geokimyəvi faktorlar - Cu, Mo, Zn, Pb, As, Cd, Hg kimi elementlərin anomaliyaları və s.



Şək. 5. Gədəbəy epitermal sistemin yataqlarının ümumiləşdirilmiş modeli

ƏDƏBİYYAT

1. Hemon, Pierre, Moritz, Robert, Ramazanov, Vagif The Gedabek epithermal Cu-Au deposit, Lesser Caucasus, Western Azerbaijan: Geology, alterations, petrography and evolution of the sulfidation fluid states // Conferens on recent research activities and new results about the regional geology, the geodynamics and the metallogeny of the Lesser Caucasus. A SCOPES meeting, Tbilisi, Georgiya, - 2013. - p.19-20.
2. Hemon, Pierre The Gedabek quartz-adularia-pyrite altered, Cu-Au-Ag epithermal deposit, Western Azerbaijan; Lesser-Caucasus: Geology, alteration, mineralization, fluid evolution and genetic model: MSc Thesis / Geneva, 2013, - 87 p.
3. Ohmoto, H., Goldhaber, M.B. Sulfur and carbon isotopes // Geochemistry of hydrothermal ore deposits, - 1997. v.3, - p.517-600.
4. Ohmoto, H., Rye, R. Isotopes of sulfur and carbon // Geochemistry of hydrothermal ore deposits, - 1979. v.2, - p.509-567.
5. Zheng, Y.F. Sulfur isotopic fractionation between sulfate and sulfide in hydrothermal ore deposits: disequilibrium vs equilibrium processes // Terra Nova, - 1991. v.3, - p.510-516.
6. Викентьев, И.В. Условия формирования и метаморфизм колчеданных руд / И.В. Викентьев. - М.: Научный мир, - 2004. - 340 с.
7. Викентьев, И.В. Формы нахождения и условия концентрирования благородных металлов в колчеданных рудах Урала // - Москва: Геология рудных месторождений, - 2006. т.48, №2, - с. 91-125.

8. Seal, R.R. Sulfur Isotope Geochemistry of Sulfide Minerals // *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, - 2006. v.61, - p. 633–677.
9. Баба-заде, В.М. Благороднометалльные рудно-магматические системы / В.М.Баба-заде, Ш.Ф.Абдуллаева. - Баку: изд.-во «Бакинского Университета», - 2012. - 276 с.
10. Золотосодержащие сульфидные месторождения островодужных палеосистем, их металлогенические особенности и условия геодинамического развития / В.М.Баба-заде, С.А.Кекелия, Ш.Ф.Абдуллаева [и др.]. - Баку: CBS, 2015. – 400 с.
11. Eppelbaum, L, Khesin, B. Tectonical-Geophysical Setting of the Caucasus // *Geophysical Studies in the Caucasus*, - 2012. - p.5-37.
12. Hedenquist, J.W. Epithermal gold mineralization / J.W.Hedenquist, P.R.L.Browne, R.G.Allis - Wairakei: New Zealand, - 1988. 169 p.
13. Simmons, S.F., White, N.C., John, D.A. Geological characteristics of epithermal precious and base metal deposits // *Economic Geology*, - 2005. 100th Anniversary Volume, - p. 485-522.
14. Sander, M.V., Einaudi, M.T. Epithermal deposition of gold during transition from propylitic to potassic alteration at Round Mountain, Nevada // *Economic Geology*, - 1990. v.85, - p. 285-311.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБОБЩЕННАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ КЕДАБЕКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

С.С.МУРСАЛОВ

РЕЗЮМЕ

В статье представлены обобщенная генетическая модель месторождений и проявлений Кедабекского рудного района. Использовались изотопные данные серы и кислорода для определения температуры кристаллизации, химических условий образования и источника серы в руде Гедабека. Среднее значение $\delta^{34}\text{S}$ в сульфидах (обычно от -3 до +9 ‰) указывает на то, что источником серы может быть магматический. Можно предположить, что в результате подъема интрузии Кедабек рудный материал повторно осаждался из исходного ореола в риолитовой толще, а промышленные руды были извлечены после подъема субвулканических тел в конце байосского цикла вулканизма. Установлено, что температура рудообразования на месторождении Кедабек составляет 350-300 °С для раннего минерального парагенезиса и 300-150 °С для поздней стадии. Для построения обобщенной генетической модели месторождений и проявлений Кедабекского рудного района были использованы структурные, литологические, геоморфологические факторы, наличие субвулканических пород, состоящих из риолита и риодацита, благоприятные условия для рудообразования - наличие вулканических и субвулканических пород, играющих роль экрана, геохимические факторы, Zn, Cu, Mo, аномалии таких элементов, как Cd, Hg и др.

Ключевые слова: Кедабекский рудный район, обобщенная генетическая модель, высокосульфидный тип эпитермальных месторождений, температура кристаллизации, химическое условие образования, изотопы серы.

GENERALIZED GENETIC MODEL OF DEPOSITS AND MANIFESTATIONS OF THE GADABAY ORE REGION

S.S.MURSALOV

SUMMARY

The article presents the generalized genetic model of deposits and manifestations of the Gadabay ore region. Sulfur and oxygen isotope data were used to determine the crystallization temperature, chemical formation conditions and the source of sulfur in Gadabay's ore. The average $\delta^{34}\text{S}$ in sulfides (usually -3 to +9 ‰) indicates that the source of sulfur may be magmatic. It can be assumed that as a result of the uplift of the Gadabay intrusion, ore material was re-deposited from the original halo in the rhyolite strata, and commercial ores were recovered after the uplift of subvolcanic bodies at the end of the Bajocian volcanic cycle. It has been established that the temperature of ore formation at the Gadabay k deposit is 350-300 °C for the early mineral paragenesis and 300-150 °C for the late stage. To construct a generalized genetic model of deposits and manifestations of the Gadabay ore region, structural, lithological, geomorphological factors, the presence of subvolcanic rocks consisting of rhyolite and rhyodacite, favorable conditions for ore formation - the presence of volcanic and subvolcanic rocks playing the role of a screen, geochemical factors, Zn, were used, Pu, Mo, anomalies of elements such as Cd, Hg, etc.

Key words: Gadabay ore region, generalized genetic model, high-sulphide type of ore deposits, crystallization temperature, chemical formation condition, sulfur isotopes.