

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

MUROVDAĞ VƏ AĞDAM ANTİKLİNORİLƏRİNİN QOVUŞMA ZONASI ENDOGEN FİLİZ YATAQLARININ FORMALAŞMASININ GENETİK MODELƏRİ (KİÇİK QAFQAZ)

İxtisas: 2520.01 – Bərk faydalı qazıntıların geologiyası,
axtarışı və kəşfiyyatı, minerageniya

Elm sahəsi: Yer elmləri

İddiaçı: **Mamoy İbrahim oğlu Mansurov**

Elmlər doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKİ – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi Bakı Dövlət Universitetinin Faydalı qazıntılar kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi:

AMEA-nın həqiqi üzvü, Əməkdar elm xadimi, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor **Vasif Məmməd Ağa oğlu Babazadə**

Rəsmi opponətlər:

Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, AMEA-nın müxbir üzvü **Tələt Nəsrulla oğlu Kəngərli**

Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor **Vaqif Şıxı oğlu Qurbanov**

Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor **Tofiq Rəşid oğlu Əhmədov**

Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru **Nizami Nəcəf oğlu Cəfərov**



Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi Bakı Dövlət Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BED 2.21 Birdəfəlik dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: Geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, professor **Bahadır Həsən oğlu Qələndarov**

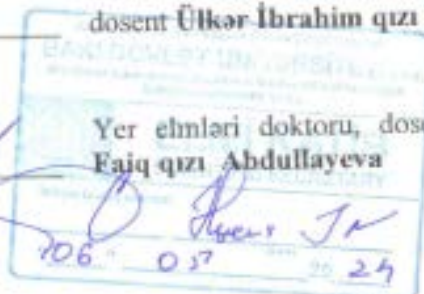
Dissertasiya şurasının elmi katibi:

Yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent **Ülkər İbrahim qızı Kərimli**

2520.01

Elmi seminarın sədri:

Yer elmləri doktoru, dosent **Şəhla Faiq qızı Abdullayeva**



GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Təqdim olunan dissertasiya işi Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşma zonasında təmərgüzlənmiş müxtəlif formasiya tiplərinə mənsub endogen filiz yataqlarının öyrənilməsi istiqamətində müəllifin 20 illik tədqiqat fəaliyyətinin məhsuludur. Mövcud yataqların müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilməsinə dair məlumatlar çoxsaylı monoqrafiyalarda, elmi məqalələrdə və hesabatlarda əks olunmuşdur. Aparılmış tədqiqatlar mis-porfir, mis-qızıl-kolçedan və mis-polimetal filizlərinin maqmatizmlə əlaqəsi, filiz yataqlarının lokallaşmasının struktur faktoru, filizləşmənin fiziki-kimyəvi şəraitləri və bu kimi məsələlərin müəyyən dərəcədə öyrənilməsinə həsr olunsada, bir sıra zəruri məsələlərin həlli, o cümlədən müasir tədqiqat üsullarının kompleks tətbiqi sayəsində yataqların geoloji-genetik modellərinin qurulması problemi öz həllini tapmamışdır. Eyni zamanda regionda mövcud nəcib və əlvan metal yataqları üzrə müəyyən elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasına baxmayaraq, bir sıra mühüm geoloji məsələlərin araşdırılaraq həll edilməsi öz məntiqi sonuna çatdırılmamışdır.

Vurğulamaq lazımdır ki, regionun nəcib və əlvan metal yataqları kifayət qədər potensial resurslara malik olsa da, respublikamızda onların mineral-xammal bazasının yaradılmasının elmi-nəzəri əsaslandırılması aktual problem olaraq öz həllini gözləyir. Odur ki, problemin həlli məqsədilə regionda bütün məlum əlvan və nəcib metal yataqlarının əmələgəlmə şəraitlərinin və yerləşmə qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi, xüsusilə yataqların geoloji-genetik modellərinin qurulması istiqamətində müasir üsullarla elmi-tədqiqat işlərinin aparılması olduqca önəmlidir.

Beləliklə, qeyd olunanlarla yanaşı, Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşağında müxtəlif endogen filizləşmələrinin bir sıra məsələlərinin sona qədər öyrənilməməsini nəzərə alaraq, müxtəlif filiz-maqmatik sistemlərdə formalaşmış mis-porfir, mis-polimetal, mis-qızıl-kolçedan və digər genetik-formasiyon tip yataqların geoloji-genetik modellərinin yaradılmasının nəzəri

cəhətdən əsaslandırılaraq perspektivliyinin qiymətləndirilməsinin proqnoz kriterilərinin işlənməsi dissertasiyanın aktualılığına dəlalət edir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. İşin başlıca məqsədi Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşağının Orta və Gec Yura-Erkən Təbaşir dövründə adalar qövsü şəraitində formalaşmış filiz-maqmatik sistemlərin endogen filiz yataqlarının geoloji-genetik modellərinin qurulmasından və buna əsaslanaraq faydalı qazıntı yataqlarının axtarışının və proqnozunun elmi əsaslarının işlənilib hazırlanmasından ibarətdir.

Tədqiqat işinin əsas başlıca vəzifələri aşağıdakılardan ibarətdir:

- 1) filiz-maqmatik sistemlər çərçivəsində mis-porfir, mis-qızıl-kolçedan və mis-polimetal yataq və təzahürlərinin məkan və zamanca lokallaşmasına şərait yaradan, yerləşmə qanunauyğunluqlarını təmin edən başlıca regional və lokal geoloji amillərin müəyyənləşdirilməsi; 2) filizləşmənin maqmatizmlə genetik yaxud paragenetik əlaqəsi, regionun ümumi inkişafında məkan və zamanın müəyyənləşdirilməsi; 3) regionun filiz-maqmatik sistemləri və onların inkişafında struktur-maqmatik, mineraloji-geokimyəvi, metasomatik və fiziki-kimyəvi faktorların rolunun qiymətləndirilməsi; 4) filiz kütlələrinin struktur-morfoloji xüsusiyyətləri, daxili quruluşu və ətraf süxurlarla münasibətlərinin müəyyənləşdirilməsi; 5) müxtəlif formasiya tipinə mənsub metasomatitlərin zonallığının müəyyən edilməsi, metasomatik sütunda filizləşmənin yeri və sənaye əhəmiyyətliliyinin öyrənilməsi; 6) yataqlarda filizətrafi metasomatozun geokimyəvi xüsusiyyətləri və başlıca filiz komponentlərinin davranış xüsusiyyətlərinin səciyyələndirilməsi; 7) filizçökmənin mərhələli inkişafı, filizlərin mineral tərkibi və mineral tipləri, paragenetik mineral assosiasiyaları və tipomorf xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi; 8) başlıca filiz və yanaşı komponentlərinin geokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, onlar arasında qarşılıqlı korrelyasiya əlaqəsinin müəyyənləşdirilməsi; 9) termobarogeokimyəvi tədqiqatlarla filizçökmənin fiziki-kimyəvi şəraitlərinin aşkarlanması; 10) geoloji və fiziki-kimyəvi kriterilər əsasında filiz-maqmatik sistemlərin for-

malaşmasının geoloji-genetik modelinin işlənməsi; 11) gələcək geoloji-axtarış işlərinin əsas istiqamətlərinin elmi əsasları və proqnoz-axtarış kriterilərinin işlənilib hazırlanması.

Faktiki material və tədqiqat üsulları. Dissertasiya işinin əsasını müəllifin 20 illik elmi fəaliyyəti ərzində çöl şəraitində topladığı faktiki materialların laboratoriyada müasir optiki-mikroskopik və mineraqrafik, mineraloji-geokimyəvi və fiziki-kimyəvi metodlarla şəxsi tədqiqatlarının nəticələri təşkil edir. Doktorant 2001-ci ildən başlayaraq BDU-nun «Faydalı qazıntılar» kafedrasının yerinə yetirdiyi «Mineral xammalın strateji növləri – geoloji xüsusiyyətləri, əmələgəlmə şəraitləri və kompleks mənimsənilməsi və istifadəsi» və «Kompleks geoloji və geofiziki tədqiqatlar» ETL-nin yerinə yetirdiyi «Kiçik Qafqazın strukturformasiya zonalarının kompleks aerokosmik, geoloji-geofiziki və geomorfoloji tədqiqatlardan istifadə etməklə mineral resurslarının proqnozlaşdırılması» mövzuları üzrə, eləcə də SRDF ABŞ (dövlət qeydiyyatı № SCI-010 000-05; 2005-2007), SCOPES (İZ Se 7320-128324; 2011-2013) qrant proqramları çərçivəsində Kiçik Qafqaz adalar qövsü zonasının Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşağında endogen filiz yataqlarının formalaşmasının maqmatik və geoloji-struktur xüsusiyyətlərini öyrənmişdir.

Süxurların əsas kimyəvi komponentlərə və filizəmələgətirən elementlərə (Cu, Mo, Zn, Pb, Se, Te və s.) miqdarı analizi, mineralların və filizəmələgətirən flüidlərin tərkibinə dair analitik məlumatlar – termobarogeokimyəvi analiz ABŞ-ın USGS Geoloji Xidməti (Denver), SOS Mineral Services UK LTD (Ontario, Kanada), Türkiyə (İzmir) və Gürcüstanın (KİMS, Tbilisi) aparıcı laboratoriyalarında – müasir üsullarla təyin edilmişdir. Müəllif tərəfindən 100-dən çox anşlif və 200-dən çox şlif öyrənilmişdir. Mineralların rentgenoqrafik analizləri AMEA-nın Qeyri-Üzvi Kimya və Kataliz İnstitutunun fiziki-kimyəvi analiz şöbəsində D2 PHASERnd avtomatik difraktometrdə yerinə yetirilmişdir. Eyni zamanda süxurlarda və filizlərdə əsas komponentlərə aparılmış 2000-dən çox kimyəvi, spektral və əyyar analizlərin nəticələrindən və Geoloji Kəşfiyyat Agentliyinin və xarici şirkətlərin fond materiallarından istifadə olunmuşdur. Pertokimyəvi və geokimyəvi

məlumatların işlənməsi ilkin məlumat bazasının yaradılması əsasında aparılmışdır. Başlıca komponentlər üzrə geokimyəvi məlumatlar STATİSTİCA-10 proqramında faktor analizi üsulu ilə işlənilmişdir. Faktor analizini hesablamaq üçün SPSS statistik paketindən istifadə edilmişdir. Ətraf süxurların və filizlərin spektral analizlərinin nəticələri üzrə ilkin materialların statistik işlənməsi «MİNİTAB-16» proqramı ilə yerinə yetirilmişdir. Qrafiki materialların işlənməsində «Arc GIS» və «Corel Draw X6» kompüter proqram paketlərindən istifadə olunmuşdur.

Beləliklə, göründüyü kimi, təqdim edilmiş dissertasiya işi kompleks analitik metodlardan və üsullardan (geoloji-geofiziki, mineraloji-geokimyəvi, termobarogeokimyəvi və izotop analizi, distansion zondlaşdırma, müxtəlif növ analizlərin nəticələrinin kompüter proqramları vasitəsilə emalı, geoloji kəsiliş və sxemlərin, geoloji-genetik modellərin və diaqramların tərtibi və s.) istifadə edilməklə faktiki materialların elmi təhlili və sistemləşdirilməsi nəticəsində müvəffəqiyyətlə başa çatdırılmışdır. İşin yerinə yetirilməsi prosesində eyni zamanda çoxsaylı tədqiqatçıların dərc olunmuş müvafiq işlərindən, qismən fond materiallarından istifadə olunmuşdur.

Müdafiə olunan əsas müddəalar:

1.Lök-Qarabağ adalar qövsünün Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşma zonalarının filiz-maqmatik sistemlərinin formalaşmasının, müxtəlif istiqamətli və tərtibli xətti və həlqəvi strukturlar, onların kəsişmə sahələri, qranitoid intruzivlərinin təmas arealları və vulkano-tektonik strukturlarla nəzarət olunmasının əsaslandırılması.

2.Filizdaşıyan maqmatik komplekslərlə mis-porfir, mis-polimetal, mis-qızıl-kolçedan və digər tip filizləşmələrin genetik və ya paragenetik əlaqəsi.

3.Filiz-maqmatik sistemlərində filizmələgəlmənin geoloji və fiziki-kimyəvi şəraitlərinin, filiz-metasomatik və geokimyəvi zonallığının, endogen filiz yataq və təzahürlərinin formalaşmasının uzunmüddətli və çoxmərhələliyinin əsaslandırılması.

4. Perspektivli filiz sahələrinin proqnoz-axtarış modelləri, yeni filiz yataq və təzahürlərinin aşkarlanmasının axtarış-proqnoz kriteriləri.

Tədqiqatın elmi yenilikləri: İşin əsas elmi yenilikləri bütövlükdə Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşağında mövcud filiz-maqmatik sistemə mənsub endogen filiz yataqlarının genetik modellərinin işlənilib hazırlanmasından irəli gəlir və aşağıdakılardan ibarətdir:

1) mövcud filiz-maqmatik sistemə mənsub filiz yataqlarının və təzahürlərinin əmələ gəlməsinin və yerləşməsinin regional və lokal qanunauyğunluqları aşkar olunmuşdur; 2) kosmik və aerofoto şəkillərin deşifrə nəticələri üzrə geoloji-geofiziki və geokimyəvi məlumatlarla filiz-maqmatik sistemin geoloji-struktur vəziyyətləri aydınlaşdırılmış, endogen filizləşmənin yerləşməsində həlqəvi strukturların və qırılmaların xətti sistemlərinin struktur və metallogenik rolu müəyyən edilmişdir; 3) maqmatik süxur komplekslərinin petrokimyəvi və petroqrafik xüsusiyyətləri təhlil olunmuş, filizləşmənin maqmatizmlə məkan və zamanca genetik və ya paragentik əlaqəli olması müəyyən edilmişdir; 4) filizyanı süxurların, filizlərin geokimyəvi xüsusiyyətləri və filiz-metasomatik zonallığı müəyyən edilmişdir; 5) filizlərin maddi-mineraloji tərkibi, mineral assosiasiyalarının geokimyəvi xüsusiyyətlərinin əsasında, filizəmələgəlmə prosesinin mərhələliyi və fiziki-kimyəvi əmələgəlmə şəraiti aydınlaşdırılmışdır; 6) mis-porfir və mis-polimetal yataqları filizlərində mis, qızıl, gümüş və nadir torpaq elementlərinin mövcudluq formaları müəyyən edilmişdir; 7) kompleks mis-porfir, mis-qızıl-kolçedan və mis-polimetal yataqları tədqiq edilmiş, onların zaman-məkan əlaqəsi müəyyən edilmişdir; 8) mis-porfir filizləşməsinə əhatə edən filiz-maqmatik sistemində Cu və Mo-nin yüksək miqdarının daha aşağı horizontlara uyğunlaşmasını təsdiq edən şaquli zonallıq müəyyən edilmişdir; 9) damarcıqlar üzrə kvarsda və filiz minerallarında, filiz daşıyan flüidlərin mənbəyini, filiz minerallaşmasının çökməsinin temperatur şəraitini və dərinliyini əhatə edən formalaşma modelinin qurulmasına imkan verən flüid daxilolmalar öyrənil-

mişdir; 10) mis-porfir və mis-polimetal yataqlarının formalaşmasının geoloji-genetik modelləri işlənilmişdir; 11) peyk məlumatlarından istifadə etməklə Murovdag filiz rayonu hüdudlarında alunitləşmə, kaolinləşmə, serisitləşmə, silisləşmə, piropillitləşmə ilə təmsil olunmuş hidrotermal-metasomatik dəyişilmələrlə səciyyələnən filizliliyə perspektivli sahələr müəyyən edilmişdir; 12) proqnoz-axtarış kriteriləri və gələcək geoloji axtarış-kəşfiyyat işlərinin və metallogenik tədqiqatların əsas istiqamətlərinin elmi əsasları işlənilmişdir.

İşin praktiki əhəmiyyəti. İşlənilmiş geoloji əsasların tətbiqi uzun müddət müəllif tərəfindən və onun iştirakı ilə Kiçik Qafqazda, xüsusən də Lök-Qarabağ zonasında aparılan geoloji-axtarış və tematik işlərdə həyata keçirilmişdir. Regionda daha geniş yayılmış mis-porfir, mis-kolçedan və mis-polimetal, mis-qızıl-kolçedan filizləşmələrinin geniş inkişaf tapması əsaslandırılmışdır. Filiz kütlələrinin tərkibi və quruluşu haqqında müəyyən olunmuş qanunauyğunluq, geokimyəvi oreollar, filizlərin maddi tərkibi, filizmələgəlmə prosesinin mərhələliyi və filizətrafi metasomatitlərin zonallığı və geokimyəvi xüsusiyyətləri öyrənilən filiz-maqmatik sistem daxilində yataq və təzahürlərin sənaye əhəmiyyətinin təkrar qiymətləndirilməsinə və ilk növbədə geoloji işlərin aparılmasına imkan verir. Kosmik və aerofoto şəkillərin deşifrə nəticələri üzrə kompleks geoloji-geofiziki və geokimyəvi məlumatlarla vulkan-tektonik strukturların geniş inkişaf tapdığı Qoşqarçay və Mehmana-Qızılbulaq filiz sahələrində əlvan və nəcib metal filizləşmələrinə perspektivli sahələr qeyd olunmuş, eyni zamanda peyk məlumatlarının tətbiqi ilə hidrotermal-metasomatik dəyişilmə və minerallaşma zonaları aşkarlanaraq filizliliyə perspektivli sahələr müəyyən edilmişdir. Mis-porfir, mis-polimetal və mis-qızıl-kolçedan yataqlarının regional və lokal proqnozlaşdırması və qiymətləndirilməsi kriterilərinin elmi əsasları işlənilmişdir. Analoji işlənilmələr zəif öyrənilmiş yataq və təzahürlərin aşağı horizontlarının perspektivliyinin qiymətləndirilməsi üçün gizli filizləşmənin aşkarlanmasında vacib axtarış amili hesab oluna bilər. Murovdag və Ağdam antiklinorilərinin filizdaşıyan strukturlarının və faydalı qazıntıların proqnoz

xəritələri tərtib olunmuşdur.

Alınmış elmi nəticələr nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malik olmaqla, regionun perspektivli geoloji obyektlərinin effektiv operativ qiymətləndirilməsi üçün axtarış kriteriləri qismində istifadə oluna bilər ki, bu da regionun filizliliyinin araşdırılması məsələlərinə yeni prizmadan baxılmasına və ölkənin mineral xammal bazasının artırılmasına imkan yaradacaqdır.

Dissertasiya işi üzrə əldə olunmuş elmi nəticələr, perspektiv sahələrin və yeni tip filizlərin aşkar olunması istiqamətində işlənilib hazırlanmış axtarış-proqnoz kriteriləri Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Geoloji Kəşfiyyat Agentliyinin Geoloji Axtarış Ekspedisiyalarına, nəcib və əlvan metal yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı ilə məşğul olan şirkətlərə təqdim olunması tövsiyyə olunur.

İşin aprobasiyası və elm nəşrlər. Tədqiqatın nəticələri Respublika və Beynəlxalq səviyyəli elmi konfranslarda və simpoziumlarda məruzə edilmişdir. Respublika elmi konfransları (Bakı, 1998; 2000; 2002; 2008; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2021; 2022; 2023), professor S.M.Süleymanovun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi konfransı (Bakı, 2001), AMEA-nın müxbir üzvü H.X.Əfəndiyevin 100 illik yubileyinə (Bakı, 2007), professor Ə.H.Əsgərovun 100 illik yubileyinə (Bakı, 2007) və akademik M.M.Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika konfranslarında (Bakı, 2008), 63th Geological Congress of Turkey (Ankara, 2010), The International Scientific Conference, Problems of Geology of the Caucasus, Georgia (Tbilisi, 2010), akademik Ş.F.Mehdiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi konfransı (Bakı, 2010), «Gold and deposits of the mediterranean the South Caucasus-Challenges and Opportunities» (Tbilisi, 2012), Conference on Recent Research Activities and New Results about Regional Geology, the Geodynamics and the Metallogeny of the Lesser Caucasus A SCOPES meeting (Tbilisi, 2013), The material of 27th symposium on Geosciences of the Geological Survey of Iran (Iran, 2010, 2013), «Fiziki coğrafiya» kafedrasının 70 illik və «Hidrometrologiya» kafedrasının 40 illik

yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi konfransı (Bakı, 2013), Elmi diskussiyalar: müasir dünyada innovasiyalar. XXII Beynəlxalq Elmi-praktiki konfrans (Moskva, 2014), X Beynəlxalq Elmi-praktiki konfrans (Praqa, 2014), IX Beynəlxalq Elmi-praktiki konfrans. «Elmi tədqiqatlarda müasir konsepsiya» (Moskva, 2014), The Second International Applied Geological Congress. Department of Geology, Islamic Azad University-Mashhad Branch (Mashhad-Iran, 2015), VI, VII, XI, XII Elmi-praktiki konfrans “Nəcib və əlvan metallar, almaz yataqlarının proqnozu, axtarışı və qiymətləndirilməsinin elmi-metodik əsasları - vəziyyəti və perspektivliyi”. METGKİ (Moskva, 2016, 2017, 2022, 2023); The 36th National and the 3rd International Geosciences Congress, Iran, 2018, Magmatism of the Earth and related strategic metal deposits. Proceedings of XXXV International Conference. Moscow, 2108; Elmi-praktiki konfrans “Axtarış geologiyasının aktual problemləri” N.M.Fyodrov adına Ümumirusiya Mineral Xammal Elmi-Tədqiqat İnstitutu (Moskva, 2023), akademik V.M.Babazadənin 85 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi konfransı (Bakı, 2023).

Dissertasiya işi üzrə 88 elmi nəşr (63 məqalə, 25 konfrans materialı və tezis), o cümlədən Beynəlxalq indekslənmiş jurnallarda (Clarivate Analytics şirkətinin Web of Science bazasına daxil olan jurnallarda) 14 məqalə, Rusiyada elmi dərəcə və elmi adların verilməsi üçün Yer elmləri üzrə tövsiyə edilən dövrü elmi jurnallarda 7 məqalə və 67 iş isə müxtəlif Beynəlxalq və regional səviyyəli jurnallarda, konqres, konfrans və simpoziumların materiallarında çap olunmuşdur.

İşin quruluşu və həcmi. Dissertasiya işi giriş 6 fəsil, nəticələr və təkliflər, 414 adda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından, 110 şəkil, 40 cədvəl daxil olmaqla 395 səhifədən, ümumi həcmi-524 665 işarədən, o cümlədən giriş- 17 718, I fəsil- 64 412, II fəsil-68 654, III fəsil- 24 952 IV fəsil 140 046, V fəsil - 149 726, VI fəsil – 46 815 nəticə və təkliflər- 6 601 işarədən ibarətdir.

Minnətdarlıq. Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində böyük dəstək olmuş Bakı Dövlət Universitetinin rəhbərliyinə,

Geologiya fakültəsinin, Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyinin Geologiya və Geofizika İnstitutunun və Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Geoloji Kəşfiyyat Agentliyinin əməkdaşlarına müəllif dəyərli elmi məsləhətlərinə, yaratdıqları şəraitə və köməkliliyə görə dərin minnətdarlığını bildirir.

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Müəfiə olunan birinci müddəa. *Lök-Qarabağ adalar qövsünün Murovdağ və Ağdam antiklinorilərinin qovuşma zonalarının filiz-maqmatik sistemlərinin formalaşmasının, müxtəlif istiqamətli və tərtibli xətti və həlqəvi strukturlar, onların kəsişmə sahələri, qranitoid intruzivlərinin təmas arealları və vulkano-tektonik strukturlarla nəzarət olunmasının əsaslandırılması.*

Kiçik Qafqazın törəmə qırıqlıqlıq qövsünün əmələ gəlməsi, Anadolu və İran plitələrinə doğru sıxılma, uzununa və köndələn diaqonal yerdəyişmələr sistemlərinin yaranması, Qafqazın köndələn qalxım zonaları, onun orogen effuziv maqmatizminin təzahür etməsini nəzarətləndirən nəhəng qopma çatlari-köndələn qırılmaları ilə əlaqədardır. Kiçik Qafqaz Qara dənizdən Xəzər dənizinə qədər uzanan Tetis orogen qurşağının əsas hissəsidir. Asiyaya qədər genişlənən bu lentvari kəmərlər Tetisin Qərb və Mərkəzi metallogenik qurşaqlarını birləşdirir (Richards, 2015¹). Kiçik Qafqaz şimalda Avrasiya, cənubda isə İran plitələrinin kənarlarını əhatə etməklə, Mezotetsin Kiçik Qafqaz qolunun okean qabığının subduksiyası üzrə qeyd olunan mikroqitələrin kollizion qovuşma zonalarına cavab verir (Геология Азербайджана: т.4. Тектоника, 2005²).

Kiçik Qafqaz yetkin adalar qövsünün subduksiyasının şimala yatan zonası üzərində formalaşması konsepsiyasına istinadən, Orta Paleozoydan başlayaraq, Orta Yura da daxil olmaqla, tədqiqatçılar

¹ Richards, J.P. Tectonic, magmatic, and metallogenic evolution of the Tethyan orogen: From subduction to collision // Ore Geology Reviews, - 2015. v.70, - p. 323-345.

² Геология Азербайджана: [в 10 томах] / Под ред. академика А.А.Ализаде. – Баку: Нафта-Пресс, –т.4, Тектоника – 2005. – 505 с.

belə hesab edirlər ki, Gec Yuranın əvvəlindən subduksiya cəbhəsi şimala sürüşmüş, sonra isə kəskin olaraq öz istiqamətini cənub – cənubi-qərbə doğru dəyişmişdir (Рустамов, 2005³; Геология Азербайджана: т.4. Тектоника, 2005²; Хайн, 2000⁴).

Lök-Qarabağ zonası Kür çökəkliyinə paralel yerləşərək, cənub-qərbə doğru ofiolit zonasını əhatə edən və Göycə-Nəkrə zonasından ayıran iri üstəgəlmələrlə və atılma-yerdəyişmələrlə (Murovdağ, Qarabağ) hüdüdlənmişdir (Шихалибейли, 1996⁵). Bu zona fasiləli olaraq Yura dövründən Təbaşirə kimi Neotetisin subduksiyası nəticəsində kalsiumlu-qələvili maqmatizmlə səciyyələnən ada qövsü kimi xarakterizə olunur. Bayos-Bat və Kimmericdə güclü vulkanizmlə səciyyələnən eninə qırılmalarla müxtəlif seqmentlərə bölünmüşdür. Regionun geodinamik inkişafının bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən (Геология Азербайджана: т.4. Тектоника, 2005²; Хайн, 1984⁴) təklif olunmuş modeli Kiçik Qafqaz ərazisində həm petroloji seriallıq və maqmatizmin inkişafında petrokimyəvi polyarlığı, müşahidə olunan metallogenik zonallığı – Gec Kimmeriy və Alp tektono-maqmatik tskillər və metallogenik epoxaların formalaşmasını kifayət qədər izah etməyə imkan verir. Region hüdudlarında zonal inkişaf etmiş mis-kolçedanı və polimetal, mis-porfir, skarn-maqnetit, qızıl-polimetal, mis-molibden-porfir, sürmə-civə-mərgümüş və digər filiz yataq və təzahürləri formalaşmışdır (Геология Азербайджана, т.6, Полезные ископаемые, 2003⁶).

Regionun filiz-maqmatik sisteminin ayrılma prinsipləri və öyrənilməsi hazırkı dövrdə endogen filiz yataqlarının axtarışı və proqnozunun optimal kriterilərilə endogen filizəməlgəlmə nəzəriyyəsi

³Рустамов, М. И. Южнокаспийский бассейн-геодинамические события и процессы / М. Рустамов. – Баку: Nafta-Press, 2005. – 345 с.

⁴ Хайн, В.Е. минерагенезе // – Москва: Геология рудных месторождений, – 2000. Основные этапы тектонического развития Земли и их отражение в т.42, №5, – с.403-408.

⁵ Шихалибейли, Э. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана / Э. Шихалибейли. – Баку: Элм, –1996. – 215 с.

⁶ Геология Азербайджана: [в 10 томах]. / Под ред. академика А.А.Ализаде. - Баку: Нафта-Пресс, – т.4, Полезные ископаемые – 2003. – 574 с.

yəsində üstün və daha məlumatlı istiqamət hesab olunur (Азадалиев, 1998⁷; Баба-заде, и др., 2012⁸).

Металлогеник tədqiqatlar məqsədilə filiz-maqmatik sistemin ayrılması üçün əsas məqsəd faydalı qazıntı yataqlarının formalaşma və yerləşmə qanunauyğunluğunun öyrənilməsi və geoloji proseslərin təkamülü və onların məkan və zamanca əlaqəsinin tədqiqi hesab olunur və başlıca elementi maqmatizm və filiz-əmələgəlmə prosesləridir (Баба-заде, и др., 2012⁸).

Лök-Qarabağ yetkin adalar qövsündə əlvan və nəcib metal sistemləri üzrə materialların təhlili göstərir ki, filiz-maqmatik sistemi Gec Yura-Erkən Təbəşir maqmatizminin turş süxurları ilə vahid prinsipi üzrə inkişaf edir və asimmetrik zonal quruluşa malikdir. Onlar çox metallı olub, nəcib və əlvan metallara perspektivlidir və adalar qövsü vulkanizminin müəyyən sahələrində yerləşərək ümumi zonallıq yaradırlar (Баба-заде, и др., 2012⁸).

C.Ə. Azadəliyevin (1998⁷) fikirlərinə görə filiz-maqmatik sistemi müxtəlif dərinlik şəraitində bu və ya digər formasıyon mənsubiyyətə malik yataqların və filiz təzahürlərinin formalaşmasına gətirib çıxaran bütün endogen proseslərin cəmini əhatə edir.

Filiz-maqmatik sistemin ayrılma prinsipləri başlıca olaraq filizdaşıyan maqmatik kütlələrin, filiz və hidrotermal-dəyişilmiş ətraf süxurların qanunauyğun qarşılıqlı əlaqəsinin mövcudluğuna əsaslanmışdır. Mövcud baxışlarla razılaşaraq filiz-maqmatik sisteminin öyrənilməsində biz həmçinin L.V.Tauson və b. (1987⁹) filiz-maqmatik sistemi haqqında ümumi qəbul olunmuş təyinatına üstünlük veririk. L.V.Tauson və b. (1987⁹) fikirlərinə görə “filiz-

⁷ Азадалиев, Дж.А. К проблеме рудно-магматических систем (на примере Малого Кавказа) // Баку: Доклады Академии Наук Азербайджана, т.LIV, – 1998. № 5-6, – с.114-121.

⁸ Баба-заде, В.М. Благогороднометалльные рудно-магматические системы / В.М. Баба-заде, Ш.Ф. Абдуллаева, – Баку: Бакинский Университет, – 2012, – 275с.

⁹ Таусон, Л.В. Геохимические поля рудно-магматических систем / Л.В.Таусон, Г.М. Гундобин, Л.Д. Зорина, – Новосибирск: Наука, – 1987, – 202 с.

maqmatik sistemi geoloji proseslərin genetik qarşılıqlı əlaqəsinin fəaliyyəti ilə şərtlənən maqmatik, metasomatik və filiz əmələgəlmələrin, həmçinin elementlərin konsentrasiya əmələ gətirməsinin filiz səviyyəsində geokimyəvi sahələrin təbii məlumatlarıdır.”

Bizim tərəfimizdən etalon-tip tədqiqat obyektini qismində Murovdağ və Mehmana filiz rayonlarının mis-porfir, mis-poli-metal, mis-kolçedan və qızıl saxlayan yataqları ilə təmsil olunmuş filiz-maqmatik sistemləri götürülmüşdür. Bu yataqlar mineral tərkiblərinə görə bir çox hallarda bir-birlərinə yaxın olan, amma maqmatik süxurların petrokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən müxtəlif genetik və filiz formasiya tipinə aid edilir (Баба-заде, и др., 2012⁸).

Murovdağ antiklinal zonaaltı Şahdağ, Qamış və Murovdağ yüksəkliklərini əhatə etməklə Şahdağ və Murovdağ silsilələrinin suayrıcı boyunca qərbdən şərqə doğru uzanır. Antiklinori Lök-Qarabağ struktur-formasiya zonasının daha mürəkkəb quruluşlu strukturudur. Tədqiqatçıların əksəriyyəti bu strukturu Lök-Qarabağ qırıxıqlıq zonasının ayrılmaz hissəsi hesab edirlər. Ə.Ş.Şıxəlibəylinin (Шихалибеили, 1996⁵) fikirlərinə görə ikinci tərtibli Murovdağ antiklinorisi Qamış-Torağayçay üstəgəlməsindən sonra yerləşərək birinci tərtibli Göycə-Həkərə sinklinorisi ilə əlaqəlidir və bu üstəgəlmə dərinlik qırılma zonasını əks etdirir və şərq Şahdağ silsiləsindən dərinlik xüsusiyyətli Qarabağ qırılması ilə ayrılır. Antiklinorinin geoloji quruluşu Orta Yura yaşlı vulkanogen əmələgəlmələrdən təşkil olunmuşdur (Хаин, 1984⁵; Геология Азербайджана: т.4. Тектоника, 2005²).

Antiklinori daxilində iri eninə dərinlik qırılmaları qərbdə Göygöl-Xoşbulaq, şərq cinahda isə Murovdağ-Zod qırılmaları ilə təmsil olunmuşdur. Qırılmalar daha qədim yaşlı ŞmQ (280-300⁰), meridionalayaxın və meridional (330-10⁰), nisbətən cavan yaşlı enəyaxın (80-100⁰) və eninə istiqamətlərlə səciyyələnirlər (Геология Азербайджана: т.4. Тектоника, 2005²).

Ağdam antiklinorisi Tərtərçay və Qarqarçay arası sahəni əhatə edir və horst kimi cənub-qərbdə Xocavənd sinklinorisi və şimal-şərqdə Kür meqasinklinorisi arasında yerləşir. Onun geoloji

quruluşunda Orta-və Gec Yuranın vulkanogen, vulkanogen-çökmə və çökmə süxur kompleksləri iştirak edir. Şimal-qərb istiqamətində bu struktur Murovdağ antiklinorisi ilə birləşir. Bu, bir sıra tədqiqatçılara Ağdam antiklinorisini sərbəst struktur kimi qeyd etməyə əsas verir və onlar belə nəticəyə gəlmişlər ki, Murovdağ və Ağdam antiklinoriləri və Aterk, Xocavənd sinklinoriləri bütövlükdə ŞmQ istiqamətində vahid struktur sistemi əmələ gətirirlər (Геология и полезные ископаемые Нагорного Карабаха (Азербайджан), 1994¹⁰).

Murovdağ və Ağdam antiklinoriləri hüdudlarında filiz-maqmatik sistemlərin struktur-metallogenik xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi üçün kosmik- və aerofotoşəkillərin deşifrə nəticələri üzrə kompleks geoloji-geofiziki, geomorfoloji və geokimyəvi üsullarından istifadə olunmaqla və aşağıdakı işlər həyata keçirilmişdir; 1) lineamentlərin və həlqəvi strukturların aşkarlanması məqsədilə müxtəlif ümumiləşmə səviyyəli kosmik şəkillərin struktur-geoloji deşifrələnməsi; 2) bütün ərazi üzrə 1: 200 000 miqyasında aero-və kosmik şəkillərin deşifrə olunması; 3) struktur və metallogenik baxımdan regionun ayrı-ayrı daha maraqlı sahələrinin müxtəlif miqyasda deşifrə olunması; 4) kosmik- və aerofoto şəkillərin deşifrə nəticələrinin əvvəlki geoloji-planalma, proqnoz, metallogenik və digər iri miqyaslı geoloji xəritə və geoloji-geofiziki tədqiqatların ilkin məlumatları ilə kompleks təhlili və müqayisəsi (Кац, 1976¹¹).

Deşifrəlmə işləri nəticəsində ayrılmış müxtəlif ölçülü, morfolojiyalı və genezisli çoxsaylı həlqəvi strukturlar (Qızılbulaq, Drombon, İmarat-Qərvənd və s.) diametrlərinə görə kiçik (1,5-5,5 km), orta (15-20km) və iri (50-60km-ə qədər) ölçüdə dəyişirlər. Bu strukturların əksəriyyəti ilk dəfə aşkar olunaraq vulkanogen,

¹⁰Геология и полезные ископаемые Нагорного Карабаха (Азербайджан) / Под ред. Э.Ш.Шихалибейли, Р.Н. Абдуллаев, Т.А.Гасанов [и др.] / – Баку: Элм, – 1994. – 284с.

¹¹Кац, Я.Г., Рябухин А.Г., Трофимов Д.М. Космические методы в геологии / Я.Г. Кац, – Москва: Московского университета, –1976. – 247с.

vulkanogen-çökmə və intruziv komplekslərə uyğunlaşması müəyyən edilmişdir.

Son zamanlar filiz rayonları və sahələri daxilində filiz yataqlarının aşkar olunma perspektivliyinin və geoloji vəziyyətlərdə mineral-indikatorların məkanca təyin olunmasında, eləcə də hidrotermal-metasomatik dəyişilmələrlə səciyyələnən filizliliyə perspektivli sahələrin aşkar edilməsində Landsat və ASTER kimi peyk məlumatlarının spekrometriyası tətbiq olunur (Abrams et al., 1985¹²; Tommaso et al., 2007¹³; Mansurov et al., 2021¹⁴).

Murovdag filiz rayonu mis-porfir, mis-kolçedan və mis-polimetal filizlərinin və onların müvafiq dəyişmələrinin geniş inkişafı ilə səciyyələnir. Hidrotermal-metasomatik dəyişmələrin məsafədən zondlama məlumatları əsasında aşkar olunma mümkünlüyü bu ərazidə effektiv geoloji tədqiqatların aparılması üçün geniş imkanlar yaradır (Abrams et al., 1985¹²). Hidrotermal dəyişmələr faydalı qazıntıların və proqnozlaşdırılmasında mühüm informasiya mənbəyi hesab olunur. Bu baxımdan məsafədən zondlaşdırma məlumatlardan istifadə etməklə filiz rayonu ərazisində dəyişilmə zonalarının aşkarlanması və tədqiqi aparılmışdır. Dəyişilmə komponentləri əsas komponentlər içərisində onların diaqnostik spektral zolaqlarına əsasən müəyyən edilmişdir (Abrams et al., 1985¹²; Tommaso et al., 2007¹³). Məsafədən zondlaşdırma ilə müəyyənləşdirilmiş dəyişilmə

¹²Abrams, M.J., Brown, D., Silver Bell., Arizona, porphyry copper test site: the Joint NASA-Geosat test case study, Section 4, Tulsa, OK // American Association of Petroleum Geologists, – 1985. – 73 p.

¹³Tommaso, I.D. Nora Rubinstein, N., Hydrothermal alteration mapping using ASTER, data in the Infimillo porphyry deposit, Argentina // Ore Geology Reviews, – 2007. v. 55, – pp. 70-79.

¹⁴ M.Mansurov, N.Imamverdiyev, V. Karimov, E. Ganbarova, T. Damirov, S. Mursalov, N. Pashayev The discovery of structural elements and zones of hydrothermal alterations by using ASTER satellite data in the margins of Gadabay and Murovdag ore districts (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Journal Geology, Geografy and Geoecology. Dnepropetrovsk, Ukrain. 2021, 30 (3), p.512-527. ISSN 2617- 2909. Doi:10.15421/112147.

zonaları geoloji axtarış və çöl yoxlamaları ilə analiz olunmuşdur. Nəticələr göstərir ki, OH dəyişilmələrinə əsasən K-şpatları, kaolinləşmə, serisitləşmə, silisləşmə, pirofillitləşmə ilə təmsil olunmuşlar. Belə dəyişmələr mis-porfir, qızıl-mis-porfir yataqları üçün səciyyəvi hesab olunur. $\text{Fe}^{2+}(\text{Fe}^{3+})$ dəyişmələri əsasən piritləşmə nəticəsi kimi baxılır. Bu isə ərazidə polimetall yataqlarının göstəricisi kimi qiymətləndirilir. Hidrotermal dəyişilmiş gil minerallarının, xüsusən də alunit, illit və kaolinitin tədqiqat sahəsində yayılması burada hidrotermal fəaliyyətin güclü keçdiyini göstərir. K-şpatlaşma, pirofillitləşmə və silisləşmə kimi dəyişilmə tiplərinin mövcudluğu isə tədqiqat sahəsində hidrotermal fəaliyyətin orta və aşağı temperaturalarda baş verdiyini dolayı yolla təsdiq edir (Ninomiya, 2003¹⁵).

Müdafiə olunan ikinci müddəa. *Filizdaşıyan maqmatik komplekslərlə mis-porfir, mis-polimetall mis-qızıl-kolçedan və digər tip filizləşmələrin genetik və ya paragenetik əlaqəsi.*

Kiçik Qafqazın, xüsusən də Lök-Qarbağ metallogenik zonasının geoloji quruluşu, tektonik inkişaf tarixi, metallogeniya və maqmatizmi haqqında müasir təsəvvürlər V.M.Babazadə, C.Ə.Azadəliyev, M.İ.Rüstəmov, Ə.Ş.Şıxəlibəyli, A.C.İsmayılzadə, Ş.Ə.Əzizbəyov, R.N.Abdullayev, T.N.Kəngərli, V.Y.Xain, S.Ə.Bəktaş, V.İ.Əliyev, F.A.Axundov, M.N.Məmmədov, M.Ə.Qaşqay, H.X.Əfəndiyev, H.V.Mustafayev, S.M.Süleymanov, T.H.Hacıyev, V.G.Ramazanov, D. A. Hüseynov, B.H.Qələndərov, N.Ə.İmamverdiyev, E.S.Süleymanov, H.İ.Kərimov, Ə.F.Kərimov, T.Ab.Həsənov Ə.Ə.Bayramov, H.M.Həsənov, M.A.Mustafayev, Y.İ.Potopova, D.M.Əhmədov, Z.A.Vəliyev, Ş.F.Abdullayeva, Q.S.Hüseynov, Z.İ.Məmmədov, A.M.İsamylıova, T.H.Təhməzova və digərlərinin işlərində öz əksini tapmışdır.

¹⁵Ninomiya, Y. A stabilized vegetation index and several mineralogic indices defined for ASTER VNIR and SWIR data – Proc. // IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, v.3, Toulouse, France, – 2003. 21-25 July, – p. 1552-1554.

Murovdağ qrupu intruzivləri geoloji mövqeyinə və məkanca yerləşməsinə görə R.N.Abdullayev (1988¹⁶) tərəfindən Qoşqardağ və Qızılxax qruplarına bölünmüşdür. Qoşqardağ qrupu intruzivləri Qoşqardağın şərq və qərb yamacında, Balaca və Böyük Qaşqaçayların qovuşduğu yerdə yerləşir. Ocaqdağ intruzivinin çıxışları eninə istiqamətlənmiş laylı kütlələrlə, həmçinin kiçik ştokvari kütlələrlə, petroqrafik isə kvars diorit, qabbro-diorit, az miqdarda dioritlə, qabbro və banatitlərlə təmsil olunmuşdur (Геология Азербайджана: т. 3, Магматизм¹⁷).

Intruziv massivlər erozion proseslərlə az dərinlikdə açılmışdır, üst səthdə isə massivin yalnız qabığı iştirak edir. Intruzivin təmas səthi sərtidir və 55-65⁰ bucaq altında ətraf süxurlara doğru düşür. Bu amil onu göstərir ki, intruzivləri dərinlikdə genişlənən sərt kütlələrə aid etmək olar. Böyük və Balaca Qaşqaçayların qovuşağında Erkən Bayos vulkanitləri arasında T.Ab. Həsənov (1996¹⁸) tərəfindən ultraəsasi süxurların (hiperbazitlərin) ştokvarı və daykavarı formalı kiçik çıxışları aşkar olunmuşdur.

V.M.Babazadə və b. (2008¹⁹) tərəfindən yeni petro-geokimyəvi məlumatlar əsasında müəyyən olunmuşdur ki, bu rayonda ultraəsasi tətkibli vulkanik süxurlar-pikritlər, pikrobazaltlar və pikrodoleritlər iştirak edirlər və yaşca vulkanizmin Kimmeric mərhələsinə uyğun gəlir. Həmçinin, Elbəydaş sinklinalı daxilində pikrobazaltlara Kimmeric vulkanitləri arasında az qalınlıqlı subvulkanik kütlələr şəklində də rast gəlinir (Абдуллаев, и др.1988¹⁵).

¹⁶ Мезозойские магматические формации Малого Кавказа и связанное с ними эндогенное оруденения / Р.Н.Абдуллаев, Г.В. Мустафаев, М.А.Мустафаев (и др.), Баку: Издательство Элм, – 1988. – 160с.

¹⁷ Геология Азербайджана: [в 10 томах]. / Под ред. академика А.А.Ализаде. - Баку: Нафта-Пресс, – т. 3, Магматизм – 2001. – 434 с.

¹⁸Гасанов, Т. Аб. Геодинамика офиолитов в структуре Малого Кавказа и Ирана / Баку: Элм, – 1996. – 449 с.

¹⁹ Баба-заде В.М., В.М. Баба-заде, М.Н. Мамедов, В.Г. Рамазанов (и др. Петролого-геохимические особенности формирования пикритов и пикробазальтов Мровдагского антиклинория (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, Баку – 2008. № 1, – с.105-116.

Burada Kimmeric vulkanitləri və pikrobazaltları subqələvi xüsusiyyət daşıyır və traxiandezit, traxidasitlərlə assosiasiya təşkil edirlər. M.A.Mustafayevə görə (2000²⁰) bu süxurların tərkibində qələvilərin miqdarı 7,40-9,0%- ə qədər artır. Tərkiblərinə görə (MgO – 15-20%; K₂O – 0,9-2,5 %; Ni – 210 q/t; Cr – 36-400 q/t) bu süxurlar pikrit və pikrobazaltlara uyğun gəlirlər.

Aparılmış petrokimyəvi təhlillərdən göründüyü kimi Gec Yura (Kimmeric) - Erkən Təbaşir (Neokom) çox fazalı intruzivləri qabbroid və kvarsli diorit fazalarından təşkil olunmuşdur. Sonuncu monsdioritlər, monokvarsli dioritlər və siyenitlərlə assosiasiya təşkil edirlər. Bu fazaların hər biri özünə məxsus filizliliyinə görə fərqlənirlər.

Murovdağ kompleksi intruzivləri AFM diaqramında əhəngli qələvi trendi ilə qələvi trendi arasında yerləşmişdir. Qələvi sahəsi istiqamətinə əhəngli-qələvi trend, dəmirlilik istiqamətinə isə toleit trendi uyğun gəlir. Göründüyü kimi maqmanın təkamülü qələviliyin və dəmirliliyin kifayət qədər geniş variasiyasında baş vermişdir. Pikrit və pikrobazaltlar petrokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə aşağı titanlı (TiO₂ - 0,40-0,57%) və kaliumludur (K₂O-0,06-0,42%). Bununla yanaşı bütün analizlərdə dəmir oksidinin yüksək miqdarı (FeO-10,15-16,10%), Ca, Mn və Al-un isə aşağı miqdarı qeyd olunur (Баба-заде, и др. 2008¹⁸; Геология Азербайджана: т. 3, Магматизм¹⁷).

Murovdağ antiklinorisi daxilində Bayos yaşlı bazalt-riolit, Bat yaşlı andezit-dasit-riolit və Gec Yura-Erkən Təbaşir yaşlı bazalt-andezit-dasit formasiyası süxurları inkişaf tapmışdır. Hər iki kompleksin Bayos vulkanitləri natrium (Na₂O/K₂O>4) və kalium-natrium (Na₂O/K₂O=0,4-4,0) seriyaya məxsusdur (Абдуллаев и др.,1988¹⁶).

Qoşqarçay filiz-maqmatik sisteminin metasomatitlərində və ətraf süxurlarında nadirtorpaq elementlərinin təyin olunması

²⁰Мустафаев, М.А. Мезозойский вулканизм Азербайджана и палеогеодинамические обстановки его формирования // – Баку: Известия Национальный Академии Наук Азербайджана, Науки о Земле, – 2000, № 1, – с. 27-33.

xüsusiyyətlərinə baxılmış və müəyyən olunmuşdur ki, bütün süxurlar, o cümlədən metasomatik süxurlar yüngül lantanoidlərin ağır lantanoidlər üzərində böyük olmayan üstünlüyü ilə səciyyələnir. La/Yb nisbəti 1,4-4,6 təşkil edir. Yalnız dioritlərdə yüngül lantanoidlərin ağırlar üzərində əhəmiyyətli üstünlüyü müşahidə olunur, $La/Yb=13,4$. Metasomatitlərdə Ce/Ce^* nisbəti 0,81-1,03 təşkil edir. Ce anomaliyasının metasomatitlərdə iştirak etməməsi maqmatogen flüidlərin metasomatitləri və filiz minerallaşması əmələ gətirən flüidlərin tərkibində üstünlüyünü göstərə bilər (Винокуров, 1996²¹). Metasomatitlərdə nadir torpaq elementlərinin təyin olunma trendləri bu elementlərin metasomatik dyişilmələrə məruz qalmış ilkin süxurlarlarda (qabbroidlər, dioritlər və andezitlər) təyin olunma xüsusiyyətlərini əks etdirir. Bununla belə nadir torpaq elementlərinin cəminin maksimum qiyməti dioritlər üçün (91 q/t), minimum üçün isə qabbro üçün (6,5 q/t) müşahidə olunur. Yüngül lantanoidlərlə zənginləşmiş dioritlər Ce/Yb nisbətinin artması üzrə görünür. Digər süxurlardan fərqli olaraq bu süxurlar üçün nisbət 25,7 təşkil edir və buda flüidlərin maqmatogen mənşəli olmasını göstərir (Имамвердиев, 2020²²; Балашов, 1976²³).

Məlumatların təhlili göstərir ki, ətraf süxurlar və metasomatitlər nadir torpaq elementlərinin yaxın təyin olunma parametrlərinə malikdirlər və hər iki tip süxurlar vahid flüid təbiətlidir. Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemin maqmatik və metasomatik süxurlarında nadir torpaq elementlərinin təyin olunmasını səciyyələndirərək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar: 1) metasomatitlər və ətraf süxurlar yüngül nadir torpaq elementlərinin

²¹ Винокуров, С.Ф. Европийевые аномалии в рудных месторождениях и их генетическое значение / Москва; Доклады Российской Академии Наук, 1996. Т.146, №6, – с.792-795.

²² Имамвердиев, Н.А., Баба-заде, В.М., Мансуров М.И., Абдуллаева Ш.Ф. Редкоземельные элементы в магматических и метасоматических породах Муровдагского рудного района (Малый Кавказ) // Геохимия, – Москва; – 2020, т.65, № 2, с.178-184.

²³ Балашов, Ю. Геохимия редкоземельных элементов / Ю. Балашов – Москва; Наука, – 1976. – 267с.

ağır elementlər üzərində üstünlüyü ilə xarakterizə olunurlar, nadir torpaq elementləri vahid genezisə malikdirlər; 2) filiz metasomatitlərinin əmələgəlməsi zamanı nadir torpaq elementləri müxtəlif mütəhərriklik: yüngül nadir torpaq elementləri (La-dan Sm-a qədər) minimal mütəhərriklik, ağır nadir torpaq elementləri isə maksimal mütəhərriklik göstərilər; 3) metasomatitlərin və ətraf süxurların yaxın təyin olunma parametrlərinə malik olmaları onu göstərir ki, metasomatitlər üçün anoloji maqmatik süxurlar substratdırlar.

Mehmana intruziv kompleksinin geoloji xüsusiyyətləri R.N.Abdullayev, Ş.Ə.Əzizbəyov, A.C.İsmayılzadə, M.İ.Rüstəmov, M.Ə.Qaşqay, Ə.D.Kərimov, H.V.Mustafayev, Ə.Ş.Şıxəlibəyli və digərlərinin əsərlərində əks olunmuşdur. Ə.Ş.Şıxəlibəyli (Шихалибейли, 1966⁶) və digərlərinin fikirincə bu intruziv kompleks Lök-Qarabağ zonasının cənub-qərb hissəsində Ağdam antiklinorisi ilə Dəlidağ-Mehmana eninə qalxımının kəsişmə qovşağında yerləşir. Intruzivin yaşı K-Ar üsulu ilə Gec Yura-Erkən Təbaşir (Neokom) qəbul edilmişdir (Абдуллаев, 1979²⁴).

Intruziv süxurlar qələviliyə görə normal petrokimyəvi sıraya, $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ (3,61) nisbətinə görə isə kalium-natriumlu sıraya aid edilir. Bütövlükdə intruziv komplekslər yüksək silisiumluluğu ilə xarakterizə olunur (Абдуллаев и др., 1988¹⁵). Intruziv süxurlar arasında silisiumun miqdarına görə iki qrup ayrılır: orta ($\text{SiO}_2 = 60,91\%$) (və ya orta turş) və turş ($\text{SiO}_2=64,65\%$). SiO_2 – nin miqdarına görə orta-turş qrup arasında iki növ ayrılır: dioritlər (Si 56,40%-dən 56,92%-ə qədər) və kvarslı dioritlər (Si=59%-dən 63,99%-ə qədər) (Керимов, 1965²⁵).

Vulkanogen komplekslər Gec Yura-Erkən Təbaşir yaşlı bazalt-andezit-dasit formasiyası ilə təmsil olunmuşdur və ayrı-ayrı

²⁴ Абдуллаев, Р.Н. Возрастное расчленение магматических образований северо-восточной части Малого Кавказа по данным К – Ar метода / Р.Н. Абдуллаев, А.Р. Исмет, О.Д. Багирбекова [и др.] – Баку: Элм, –1979. –146 с.

²⁵ Керимов, А. Петрология и рудоносность Мехманинского гранитоидного интрузива / А. Керимов, – Баку: Академии Наук Азербайджанская ССР, – 1965. – 165 с.

formasiyon mənsubiyyətə malik endogen filiz yataqlarının başlıca filizətrafi süxurları hesab olunurlar (Абдуллаев и др., 1988¹⁶; Геология Азербайджана: т. 3, Магматизм¹⁷).

Müdafiə olunan üçüncü müddəa. *Filiz-maqmatik sistemlərinə filizmələgəlmənin geoloji və fiziki-kimyəvi şəraitlərinin, filiz-metasomatik və geokimyəvi zonallığının, endogen filiz yataq və təzahürlərinin formalaşmasının uzunmüddətli və çoxmərhələliyinin əsaslandırılması.*

Murovdağ filiz rayonu mis-porfir, mis-kolçedan, mis-polimetal və digər tip filiz yataq və təzahürlərinə perspektivliyinin mövcudluğu ilə səciyyəlidir. Filiz rayonu daxilində iki filiz-maqmatik sistemi ayrılmışdır: Qoşqarçay və Qızıllarxac. Bunların birincisinə Qoşqarçay və Qoşqardağ mis-porfir, həmçinin Çanaxçı və Zivlən mis-kolçedan yataq və təzahürləri aiddir. İkincisinə isə Qızıllarxac, Keçəldağ, Cəmillibulaq, Erik-Manuk və Elbəydaş mis-porfir və mis-polimetal yataq və təzahürləri daxildir. Biz əsasən birinci filiz-maqmatik sistemin geoloji-genetik xüsusiyyətlərini araşdırmağa çalışmışıq.

Murovdağ filiz rayonunda Qoşqarçay, Qoşqardağ, Qızıllarxac, və digər yataq və təzahürləri əhatə edən mis-porfir filizləşməsi məkanca-genetik olaraq eyniadlı qranitoid intruzivi ilə assosiasiya təşkil edir. Filiz-maqmatik sistemi təşkil edən intruzivlər, effuziv-piroklastik kompleksi yaran və onlarla təmas-termal münasibət yaradan Qoşqarçay kompleksi qranitoid intruzivlərindən (Qoşqardağ, Ocaqdağ, Balaca Qoşqardağ) və onların dayka sistemlərindən ibarətdir (Геология Азербайджана: т.4. Тектоника, 2005²).

Filiz rayonunda mis-porfir və mis-polimetal filizləşməsinin məkanca müəyyən olunmasında filiz-maqmatik sistemin blok quruluşunu yaradan müxtəlif istiqamətli qırılma strukturların əhəmiyyətli rolu vardır (Баба-заде и др., 1990²⁶).

²⁶Баба-заде, В.М., Махмудов, А.И., Рамазанов В.Г. Медно- и молибден порфировые месторождения / Баку: Азернешр, – 1990, – 376 с.

Qoşqarçay mis-porfir yatağı. Yataq eyniadlı filiz-maqmatik sisteminin ən perspektivli yatağı hesab olunur və Murovdağ antiklinorisinin cənub-qərb cinahında yerləşərək qabbro-diorit-qaranodiorit formasiyası intruziv zolağının endo-və ekzotəmas zonasına uyğunlaşmışdır (Баба-заде и др., 1990²⁶).

Regionda enəyaxın və ümumiqafqaz istiqamətli qırılmalar birbaşa filizçatdırıcı, Qoşqarçay qırılmasını asılı yan tərəfdən kəsən şimal-qərb istiqamətli qırılmalar isə filiz lokallaşdırıcı strukturlar hesab olunurlar. Bu aşağıdakı amillərlə izah edilir: 1) filiz zonalarının qırılmanın asılı anında yerləşməsi; 2) filiz zonası və qırılmaların daha sərt bucaq altında eyni istiqamətdə düşməsi; 3) filiz zonalarının kiçik çat sistemlərində və lokal əhəmiyyətli qırılmalarda lokallaşması; 4) intensiv hidrotermal dəyişilmiş süxurların və möhtəvi sulfid minerallaşmasının subvulkanik kütlə və daykaların başlıca qırılmalarına uyğunlaşması (Баба-заде и др.1990²⁶; Знаменский, 2008²⁷).

Filiz-metasomatik zonallıq. Hidrotermal yataqların filiz kütlələrində mineralların və kimyəvi elementlərin zonallığı fasiləsiz olaraq biavasitə filizyanı metasomatitlərin zonallığı ilə əlaqədardır. Bu baxımdan həm filiz genezisli elementlərin, həm də metasomatitlərin müxtəlif formasiyalarının horizontal və şaquli zonallığı aydın təzahür edən mis-porfir yataqları səciyyəvi hesab olunur (Омельяненко, 1978²⁸).

Qoşqarçay massivinin formalaşması zamanı metaldaşıyan flüidlərin ayrılması müxtəlif olmuş, bu da əvvəlcə ilkin faza ilə əlaqədar olan geniş propillitləşmə zonasının, sonra isə turş tərkibli gec faza ilə əlaqədar olan kaliumlu, kvars-serisitli və kvarşlı metasomatitlərin və argillizləşmənin formalaşmasına gətirib çıxarmışdır. Sənaye əhəmiyyətli mis-porfir filizləşməsinin formalaşmasının əksər hissəsi porfirinlərin erkən generasiyasının

²⁷Знаменский, С.Е. Структурные условия формирования коллизионных месторождений восточного склона Южного Урала / автореферат диссертации доктора геолого-минералогических наук / – Москва; – 2008. – 47с.

²⁸Омельяненко, Б. Околорудные гидротермальные изменения пород. / Б.Омельяненко, – Москва: Недра, – 1978. – 215 с.

təzahürünün davamınca baş vermişdir (Азадалиев, 2017²⁹; Рамазанов, 1993³⁰). Porfirlərin gec fazası intensiv kvarslaşma ilə müşayiət olunur ki, bu da yatağın mərkəzi hissəsində “kvarşlı nüvə”nin formalaşmasının mümkünliyünü qeyd etməyə imkan verir (Попов, 1977³¹).

Qoşqarçay filiz-metasomatik sistemi daxilində metasomatik sütunun quruluşunda kvars-diorit porfir intruziv ştoku ətrafında ellips formasında məkanca bir-birini əvəz edən üç metasomatik zona ayrılır (Баба-заде и др., 1990²⁶): 1) *daxili zona* porfir intruzivinin endotəmas və apikal hissəsini əhatə edərək intensiv törəmə kvarsitlərlə təmsil olunmuşdur. Mineral tərkibinə görə bu zona törəmə kvarsitlərin kvars-serisit fasiyasına uyğun gəlir və filizliliyi adətən zəifdir. Dərinliyə doğru sulfidlərin miqdarının tədricən artması müşahidə olunur və Cu-un miqdarı 0,01%-dən 0,15%-ə qədər artır; 2) *orta zona* törəmə kvarsitlərin kvars-serisit-xlorit fasiyası kimi ayrılır. Metasomatitlərin mineral tərkibi kvars, xlorit, serisit, epidot, kalsit və piritlə təmsil olunmuşdur. Minerallaşmanın inkişafı xüsusən kvars-serisit-xlorit fasiyası üçün səciyyəvidir; 3) metasomatik sütunun *xarici zonası* törəmə kvarsitlərin propillit fasiyası ilə təmsil olunmuşdur. Burada propillitləşmə sahəvi yayılmaya malikdir. Zonada xlorit, epidot, albit, serisit həmçinin aktinolit və piritlə təmsil olunmuş yeni əmələ gəlmələr zəif dəyişilməyə məruz qalmışdır.

Qoşqarçay filiz-maqmatik sisteminin mis-porfir yataqlarında metasomatitlərin zonallığında aşağıdakı əsas xüsusiyyətlər qeyd olunur: 1) qranitoid tərkibli porfir intruzivi ilə məkanca əlaqə; 2) biotit-kaliumşpat-kvars-serisit-propillit metasomatit zonasının əvəzlənməsi; 3) elementlərin şaquli zonallıq sırası $Mo \rightarrow Cu \rightarrow$

²⁹ Азадалиев, Дж.А., Керимов, Ф.А. Метасоматизм и рудогенез эндогенных месторождений Нахчыванской АР.Баку: – 2017. – 605 с.

³⁰Рамазанов, В.Г. Медно-порфировая формация Азербайджана: / автореферат диссертации доктора геолого-минералогических наук / – Тбилиси, 1993. – 45 с.

³¹Попов, В. Геология и генезис медно- и молибден-порфировых месторождений / В. Попов, – Москва: Наука, – 1977, – 203с.

Co → Ni → Cr → Ag → Pb → Zn ilə təmsil olunmuşdur; 4) möhtəvi-damarcıq tip filizləşmə (Баба-заде и др., 1990²⁶; Марущенко и др., 2015³²).

Çoxsaylı geoloji-petroloji və metasomatik əlamətlərin işlənilməsi nəticəsində porfir sistemin mürəkkəb geoloji modeli formalaşmağa başlamışdır. Bunlardan ən mükəmməli R.N.Sillitoeyə məxsusdur (Sillitoe, 2010³³). Bu modeldə digər tip yataqlarla yanaşı mis-porfir yataqlarının da mövqeyi göstərilmişdir. Bu modelə əsasən qeyd etmək olar ki, Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemində metasomatik dəyişilmələri təşkil edən əsas amillər ətraf rama, ştok və dayka tipli kiçik porfir intruzivlər, ilkin süxurların tərkibi, brekçiya və filiz kütlələri, filiz-metasomatik zonallıq, filizli metasomatitlərin mineraloji tərkibi və s. hesab olunur (Бин и др., 1984³⁴).

Qoşqarçay filiz-maqmatik sisteminin mis-porfir yataqlarının filiz-metasomatik səciyyəsinə əsasən aşağıdakıları qeyd etmək olar: 1) mis-porfir filizləşməli intruziv komplekslər geoloji-petroloji xüsusiyyətlərinə görə Gec Yura-Erkən Təbaşir yaşlı qabbro-diorit-qranodiorit formasiyasına aiddir; 2) metal daşıyan flüidlərin ayrılması dəfələrlə təkrarlanmış və əvvəlcə ilkin faza ilə əlaqədar olan geniş propillit sahəsinin, sonra isə turş tərkibli gec faza ilə əlaqədar olan kaliumlu, kvars-serisitli və kvarşlı metasomatitlərin və argillizləşmənin formalaşmasına gətirib çıxarmışdır; 3) mis-porfir yataqlarının metasomatik əmələ gəlmələri kaliumşpat, qreyzen, propillit, törəmə kvarsit və argilliz formasiyasının ardıcıl təzahür etməsilə təmsil olunmuşdur; 4) sənaye əhəmiyyətli mis-porfir mineralaşmasının əsas həcmi porfir

³² Марущенко Л.И., Бакшеев И.А., Нагорная В. (и др.). Кварц-серицитовые метасоматиты и аргиллизиты Au-Mo-Cu месторождения Песчанка (Чукотка) // Геология рудных месторождений, – Москва: – 2015. т. 57, № 3, – с. 239-252.

³³ Sillitoe, R.H. Porphyry Copper System // Society of Economic Geology, – 2010. v.105, p. 3-41.

³⁴ Бин Р.Э., Титли С.Р. Медно-порфировые месторождения / В кн.: Генезис рудных месторождений Москва; Мир, – 1984, – с. 245-321.

ştoklar və brekçiya kütlələrilə nəzarət olunurlar, bəzən isə bunlar filiz maddələrinin əsas hissəsini daşıyırlar (Монгуш, 2013³⁵).

Qoşqarçay filiz-maqmatik sisteminin filizyanı süxurlarının tərkibində spektral analiz vasitəsilə çoxsaylı kimyəvi elementlərin (Ag, Al, As, Ba, Bi, Ca, Cd, Ce, Cr, Cu, F, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Se, Sr, Ti, V) iştirakı müəyyən olunmuşdur. Bu qrup elementlərdən Cu, Mo, Pb, Zn, Ag, Ni, Co, Mn, Ti, Cr, V və Sr daha stabil elementlər hesab olunurlar. Ətraf süxurlar üzrə filiz mənşəli elementlər üç sərbəst qrupa ayrılır: Birinci qrup üzrə: 1. Ag-Cu; 2. Bi-Cd-Pb; 3. Cr-Mo. İkinci qrup üzrə: 1. Al-Ca-Mn; 2. Mg-V-Sc-Ti; 3. Na- Sr- Ce- Ni- Fe- Zn-As-P. Üçüncü qrup üzrə: Ba-K-S (Мансуров, 2021³⁶).

Filiz elementləri arasında hidrotermal yataqlar üçün səciyyəvi olan stabil elementlər (Cu, Mo, Pb, Zn, Ag, Ni, Co, Mn, Ti, Cr, V, Sr) nəzərdən keçirdiyimiz filiz-maqmatik sistemi daxilində misporfir yatağının indikator elementləri hesab etmək olar.

Klaster analizi nəticələrinə əsasən qeyd etmək olar ki, hidrotermal məhlullar üçün az səciyyəvi olan elementlər (Mn, Ti, Cr, V, Sr) bütün ətraf süxurlarda öz sərbəstliklərini saxlayırlar və onların qruplaşmasının mövcudluğu çox ehtimal ki, onların ətraf əsasi-orta tərkibli silikat süxurlarından daşınma prosesləri ilə əlaqədardır. Sərbəst qrup əmələ gətirən Cu, Mo, Ag, Pb və Zn kimi elementlər kristallaşma diferensiasiyası prosesində maqmatik mənbədən generasiya olunması və süxurların bu element-

³⁵ Монгуш, А.-Д.О., Лебедев, В.И. Ак-Сугское медно-молибден-порфировое месторождение: вещественный состав пород и руд // – Иркутск: Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле Российской академии естественных наук. Геология, поиски и разведка рудных месторождений, – 2013. № 1 (42), – с. 22–29.

³⁶ Мансуров М.И. Особенности размещения и условия формирования Кошкарчайского медно-порфирового месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Геологія, 2021, № 2 (93).с. 41-52, DOI: <http://org/10.17721/1728-1713.93.05>.

lərin mənbəyi hesab olunan hidrotermal fəaliyyətə məruz qalma dərəcəsilə əlaqədardır (Николаев и др. 2016³⁷).

Qoşqarçay yatağı filizlərində Cu və başlıca filiz komponentlərinin (Mo, Ag, As, Bi, Gd, Co, Cr, Se, Ge, Li, Nb və s.) bir-birindən eyni dərəcədə asılılığı görünür və filizlərdə Cu-un miqdarı Ag, As, Bi, Cd, Ce, Ge, Sr, Mo, Sb, Se, Th və Ti müsbət korrelyasiya əlaqəsinə, Co, Cr, Cs, La, Li, Pb, Rb, Ni, Nb və Zn-lə isə mənfi korrelyasiya əlaqəsinə malikdir.

Baxılan filiz-maqmatik sistemin başlıca filiz komponentlərinin miqdarı üzrə qurulmuş qrafiklərin təhlili zamanı Cu-un Ag, As, Bi, Cd, Ge, Co, Mo, Cr, Ni, Pb və Rb arasında müsbət düz xətti korrelyasiya əlaqəsi qeyd olunur və göründüyü kimi onlar bir-birindən eyni dərəcədə asılıdırlar. Eyni zamanda Co, Cr, Cs, La, Li, Pb, Rb, Ni, Nb və Zn arasında mənfi xətti korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur.

Qoşqarçay yatağında kimyəvi elementlərin paylanma xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün elementlər arasında nöqtəvi asılılıq qrafikləri qurulmuşdur. Qrafikin şaquli oxunda asılı dəyişənlər, horizontal oxunda isə asılı olmayan dəyişənlər göstərilmişdir. Qrafiklərdən göründüyü kimi ayrı-ayrı elementlər üçün nöqtə buludları tamamilə dəqiq bir istiqamətdə çəkilmişdir. Bu onunla izah olunur ki, yatağın üst hissəsində filiz kütlələri oksidləşmə prosesi hesabına kəskin zənginləşməyə məruz qalmışlar. Bunun hesabına Cu-un miqdarının yüksəlməsi müşahidə olunur. Oksidləşmə zonasında yeni əmələgəlmiş sulfidlər (xalkozin, kovellin, bornit, malaxit) təzahür etmişdir. Bu onu göstərir ki, bizim secimdə həm hipogen, həm də hipergen mineral əmələgəlmə mərhələsinin məhsulları iştirak edir. Göründüyü kimi, həm Cu-un həm də Mo-un digər komponentlərlə əlaqə qrafikində bütün nöqtə buludlarının əksər hissəsi düz xətt boyunca, bir qismi

³⁷ Николаев, Ю.Н. Николаев Ю.Н., Бакшеев И.А., Прокофьев В.Ю. и др. Au-Ag минерализация порфирово-эпитермальных систем Баймской зоны (Западная Чукотка, Россия) // Геология рудных месторождений, – Москва: – 2016. т. 58, № 4, – с. 319-345.

isə xəttədən kənarda yerləşirlər. Bu elementlərin təyin olunmasında normal bir haldır və burada elementlərin kiçik və yüksək qiymətləri düz xəttədən çox yayınmırlar. Bu onu təsdiq edir ki, bütün qeyd olunan elementlər bir geokimyəvi prosesin məhsuludur (Грабежев, 1985³⁸).

Məlumatların təhlilinə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, yataqda filizmələgəlmə prosesində bir-birindən fərqlənən üç müxtəlif mineral assosiasiyası iştirak edir: 1) ilkin sulfid mineralları; 2) oksidləşmiş filizlər; 3) hidrotermal filizdaşıyan məhlulların məhsulları ilə əhəmiyyətli dərəcədə zənginləşmiş ilkin sulfid mineralları.

Əsas filiz komponentlərinin, onun genetik və geokimyəvi xüsusiyyətlərinin təyin olunma məsələlərinin həlli zamanı faktor analizi üsulundan istifadə olunmuşdur. Kimyəvi analizlərin nəticələrinə görə başlıca filiz elementləri iki qrupda birləşdirilmişdir: 1-Cu, Mo, Pb, Zn, Sb, As; 2- Ni, Co, Ti, V, Cr, Bi. Aparılmış emal nəticəsində ilk növbədə birinci qrup üzrə altı filiz komponenti arasında korrelyasiya əlaqəsini əks etdirən iki faktor alınmışdır.

Bütün faktorlar filizli hesab olunur, daha doğrusu bu faktorlarda maksimum yüklə səciyyələnən elementlər filiz əmələgəlmə prosesində iştirak etmişdir. Hesablanmış faktor yükü, məxsusi qiymət və faktor çəkisi göstərir ki, Cu, Mo, Pb, Zn, Sb, As elementlərinin xüsusiyyətləri F_1 faktoru ilə təyin olunur (cədl.1; 2). F_1 faktorunun başlıca komponentlərinin analizi göstərir ki, bu faktorun yükü ilə Cu (0,819067), Mo (0,694623), Sb (0,927197) və As (0,87989) arasında əhəmiyyətli müsbət korrelyasiya, Zn-lə (-0,24141) əhəmiyyətli mənfi korrelyasiya və Pb (0,097005) ilə isə daha zəif ancaq müsbət əlaqə vardır. Başlıca komponentlərin belə seçimi və onların davranış xüsusiyyətləri fikir yürütməyə imkan

³⁸Грабежев, А.И., Чашухина, В.А. О корреляции между элементами медно-порфировых месторождений // Геохимия, – Москва; – 1985. № 12, – с.1792-1794.

verir ki, F_1 faktoru Cu, Mo, Sb və As elementlərinin gətirilməsilə filizçökmə prosesini əks etdirir (Mansurov, 2022³⁹).

F_2 faktor yükünün analizi göstərir ki, o Cu (0,24515) və Mo (0,253405) elementlərilə əhəmiyyətli müsbət əlaqəyə, Pb (-0,85986), Zn (-0,71234) və Sb (-0,20243) elementlərilə mənfi əlaqəyə və As (0,018338) elementilə daha zəif, amma müsbət əlaqəyə malikdir. F_2 faktorunun belə vəziyyəti deməyə əsas verir ki, Cu və Mo elementlərinin əsas filizəmələgəlmə prosesində miqrasiyası və konsentrasiyası müxtəlif şəraitlərdə baş vermişdir.

Cu (Mo) assosiasiyasına cavab verən F_1 faktorunun əhəmiyyəti Cu-Mo porfir filizləşməsində (xalkopirit-molibdenit) statistik olaraq xalkopirit və molibdenitin saxlanması ilə əlaqədardır. F_2 fakoru ilə Pb, Zn, Sb və As elementlərinin miqdarı arasında müsbət korrelyasiya əlaqəsi filizçökmə prosesinin porfir və subepitermal mərhələsinin üzərinə mis-porfir minerallaşmasının gəlməsini məkanca dolayı olaraq təsdiq edir (Mansurov, 2018⁴⁰).

³⁹ Mansurov, M.I., Geochemical features of copper porphyry mineralization in the Goshgarchayore magmatig system (Murovdag ore region, Azerbaijan part of the Lesser Caucasus), Вісник Київського національного університета імені Тараса Шевченка. Геологія, – 2022. 4(99), – p.51-59.

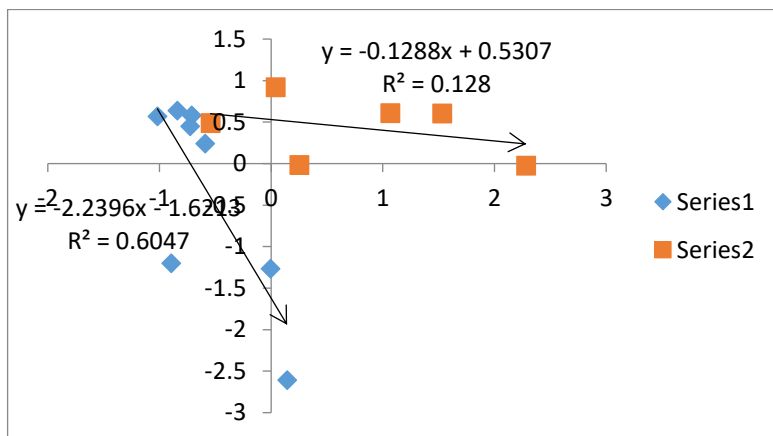
⁴⁰ Mansurov M.İ. Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemində başlıca filiz komponentlərinin təyin olunma xüsusiyyətləri (Murovdağ filiz rayonu) // Bakı Universitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, 2018, №4, s. 52-60.

Cədvəl 1

Başlıca komponentlər üzrə faktor yükü, məxsusi qiymət
və faktor cəkisi

Elementlər	F ₁	F ₂
Cu	0,819067	0,24515
Mo	0,694623	0,253405
Pb	0,097005	-0,85986
Zn	-0,24141	-0,71234
Sb	0,927197	-0,20243
As	0,87989	0,018338
Məxsusi qiymət	2,854961	1,41241
Faktor cəkisi	0,475827	0,235402

Qeyd: qalın fonda- faktor yükünün əhəmiyyətli qiyməti verilmişdir

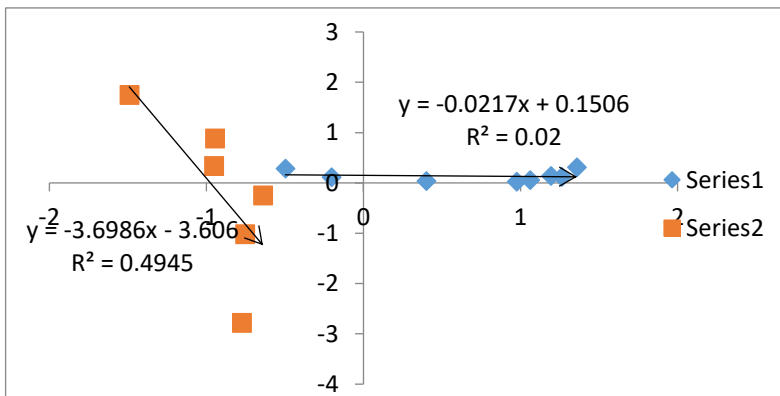


Şəkil 1. Faktor analizi nəticələri üzrə F₁ və F₂ faktorlarının asılılıq diaqramı (Cu, Mo, Pb, Zn, Sb və As elementləri üzrə).

Cədvəl 2

Faktor yükü, məxsusi qiymət və faktor cəkisi

Elementlər	F ₁	F ₂	F ₃
Ni	0,94983	0,123226	0,088395
Co	0,959018	0,042407	0,129709
Ti	-0,30861	-0,84415	0,003185
V	0,057914	0,007864	0,994674
Cr	0,903098	0,29171	-0,07573
Bi	-0,61712	0,555844	0,042269
Məxsusi qiymət	3,116917	1,123695	1,021545
Faktor cəkisi	0,519486	0,187282	0,170258

Şəkil 2. Faktor analizi nəticələri üzrə F₁ və F₂

Yuxarıda təqdim olunmuş materiallardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, elementlər əsas filizçökmə mərhələsinin mineral paragenезislərilə müqayisə oluna bilən faktorlarda və ya geokimyəvi assosiasiyada qruplaşır. M.D. Belonin və b. (1982⁴¹) görə bu qruplaşma geokimyəvi və mineral xüsusiyyətləri, faktor əhəmiyyəti və başlıca filiz elementləri arasındakı korrelyasiya əmsalı ilə təsdiq olunur.

Müxtəlif faktorlar üçün element-indikatorlar aşağıdakılar hesab olunurlar: 1-Zn, Cu, Co və Ni- ətraf süxurların tərkib faktoru üçün; 2-Cu, Mo, Co və Ni- geokimyəvi xüsusiləşmə və ilkin maqma tipi faktorları üçün; 3-Mo-dərinlik faktoru üçün; 4-Pb, Mo, Zn və Cu filizlilik faktoru üçün.

V.M.Babazadə və b. (1990²⁶) və V.G.Ramazanovun (1993³⁰) məlumatlarına görə Qoşqarçay mis-porfir yatağında möhtəvi və möhtəvi-damarcıq tip ştokverk filiz kütlələri inkişaf etmişdir. Damar tip filiz kütlələri məhdud inkişafa malikdir, əzilmə və hidrotermal dəyişmə zonalarında yerləşərək pirit, xalkopirit və molibdenit mineralları ilə yaxmalanmış kvars və karbonat damarları ilə təmsil olunmuşdur.

Ştokverk formalı filiz kütlələri yatağın mərkəzi hissəsini əhatə edərək porfir quruluşlu intruzivin apikal və kənar hissəsinə, daha dəqiqi onun endo-və ekzotəmas zolağına uyğunlaşmışdır. Ştokverk daxilində, V.G.Ramazanov (1993³⁰) tərəfindən səthdə Cu-un 0,3% bort miqdarında on filiz sütunu ayrılmışdır. Zənginləşmiş sahələr dərinliyə doğru getdikcə birləşərək mürəkkəb morfolojiyalı vahid filiz kütləsini-ştokverkləri əmələ gətirirlər. V.M.Babazadə və b. (2005⁴²) məlumatlarına əsasən yataqda mis minerallaşması ilə zənginləşmiş və şimala doğru (15-

⁴¹Белонин М.Д., Голубева В.А., Скублов Г.Т. Факторный анализ в геологии / Москва; Недра, - 1982.- 269с.

⁴² Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана (условия формирования, закономерности размещения, научные основы прогнозирования) / Ответственный редактор В.М. Баба-заде – Баку: Озан, – 2005. – 808с.

30⁰) meyllənmiş iki filiz horizontunun mövcudluğu müəyyən edilmişdir. Üst filiz horizontu əhəmiyyətli qalınlığa malikdir və səthə çıxır, alt filiz horizont isə səthdən 80-150 m dərinlikdə yatır.

Qoşqarçay yatağının mineral tərkibi nisbətən sadədir və aşağıdakı filiz mineralları aşkar olunmuşdur: pirit, xalkopirit, sfalerit, arsenopirit, melnikovit-pirit, markazit-pirit, markazit, kobalt-pirit, enargit, qalenit, xalkozin, kovellin, malaxit, azurit, limonit və s.

Bir sıra tədqiqatçıların (Баба-заде и др, 1990²⁶; Рамазанов, 1993³⁰) fikirlərinə və bizim tədqiqatların nəticələrinə əsasən, qeyd etmək olar ki, Qoşqarçay mis-porfir yatağının formalaşması iki mərhələdə baş vermişdir: ilkin mərhələdə hidrotermal-metasomatik filizlər, ikinci mərhələdə isə polimetal filizləri çökmüşdür. Yataqda mis minerallarının tərkibinə görə filizlərin aşağıdakı müxtəliflikləri ayrılır: 1) pirit-xalkopirit və xalkopirit-pirit; 2) pirit-bornit-xalkopirit; 3) tutğun filizlər (pirit)-xalkopirit; 4) xalkozin-xalkopirit; 5) sərbəst mis. Daha geniş yayılmış tiplər xalkopirit-pirit və pirit-bornit-xalkopirit filizləri hesab olunurlar.

Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemi mis-porfir yataqlarının geoloji-genetik modeli. Mis-porfir yataqlarının formalaşması və yerləşməsinin başlıca faktorlarından biri, onların müəyyən maqmatik komplekslərlə əlaqəsinin olmasıdır. Bu baxımdan Murovdağ antiklinorisi özündə andezit vulkanizmi xarakterli və onlarla əlaqədar qranitoid intruziv maqmatizminin qabbro-diorit-qranodiorit formasiyası ilə təmsil olunmuş intruziv-vulkanik assosiasiyayı əks etdirir (Баба-заде и др, 1990²⁶).

Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemi üzrə əldə etdiyimiz məlumatlara əsasən qeyd edə bilərik ki, mis-porfir yataqlarının geoloji-genetik modelinin əsasında ətraf süxurların və qırılma strukturların geoloji xüsusiyyətləri, intruziv komplekslərin morfolojiyası və təzahür xüsusiyyətləri, intruzivlərin minerallaşmış fazaları (porfir, qranitoid), metasomatik dəyişilmələr və onların formasiyon müxtəliflikləri, filiz kütlələrinin morfolojiyası və sərhədləri, fil-

izəmələgəlmə prosesinin mtermobarokimyəvi şəraiti, mineral əmələgəlmə mərhələləri və mineral assosiasiyaları (aralıq zona-pirit+xalkopirit; daxili zona və nüvə-pirit+xalkopirit+ molibdenit), ardıcıl konsentrik zonal dəyişilmələr, filiz-metasomatik zonallıq, sulfid minerallaşmasının ayrılması və erozion kəsimin xüsusiyyətləri kimi geoloji faktorlar durur (Мансуров, 2013⁴³).

Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemi üzrə mövcud olan geoloji məlumatların (struktur, maqmatik, geofiziki, geokimyəvi və s.) və çoxillik tədqiqatların nəticələrinin təhlilinə əsasən mis-porfir yataqlarının geoloji-genetik modelinin qurulması üçün əsas xüsusiyyətlərdən biri ətraf süxurların metasomatik dəyişilmə zonallığının zəngin filiz sahələrilə birbaşa əlaqəsidir. Daha aydın misal kaliumlu, kvars-serisit törəmə dəyişilmələri, genişlənmiş argillizləşmə və poropillitləşmələr hesab olunur. Adətən hipogen genişlənmiş argillitli dəyişilmə porfir sisteminin əmələ gəlmə prosesində nisbətən gec əmələ gəlir (Sillitoe, 2010⁴⁴; Бин и др., 1984⁴⁵).

İşlənilmiş model yalnız filiz daşıyan intruzivdə metasomatik zona və sulfid minerallaşmasının lateral yerləşməsi haqqında deyil, eyni zamanda intruzivin və mineral assosiasiyasının şaquli təyin olunması haqqında da təsəvvürlər yaradır. Metasomatik zonaların (mərkəzdən kənarlara və aşağıdan yuxarıya doğru: kaliumşpatlaşma, biotitləşmə, serisitləşmə, propillitləşmə, argillizitləşmə və kvarslaşma) nisbətlərinə toxunaraq, qeyd etmək olar ki, əksər filiz daşıyan porfir ştokları səthdən 0,6-4,0km dərinlikdə

⁴³ Мансуров, М.И. Геолого-генетическая модель Гошгарчайской рудно-магматической системы Муровдагского поднятия (Малый Кавказ, Азербайджан) // – Баку: Известия Национальный Академии Наук Азербайджана. Науки о Земле, – 2013. № 4, – с.16-22.

⁴⁴ Sillitoe, R.H. Porphyry Copper System // Society of Economic Geology, 2010. v.105, – p. 3-41.

⁴⁵ Бин Р.Э., Титли С.Р. Медно-порфировые месторождения. В кн.: Генезис рудных месторождений / Р.Э. Бин, – Москва; Мир, – 1984, – с. 245-321.

formalaşmışdır (Sillitoe, 2000⁴⁶).

Qeyd edək ki, termobarogeokimyəvi üsulların tətbiqi filiz-maqmatik sistemlərin maqmatik əmələgəlmələrinin minerallarında və müxtəlif mineral assosiasiyalarında flüid daxilolmalarının tutulması ardıcılığını, temperatur, duzluluq, qaz tərkibi və daxilolmaların metal tərkibləri kimi parametrlərin, həmçinin flüid daxilolmalarının yenidən bərpaşını və filizmələgəlmənin təbiətinin müəyyənləşdirilməsini təmin edir (Roedder, 1971⁴⁷).

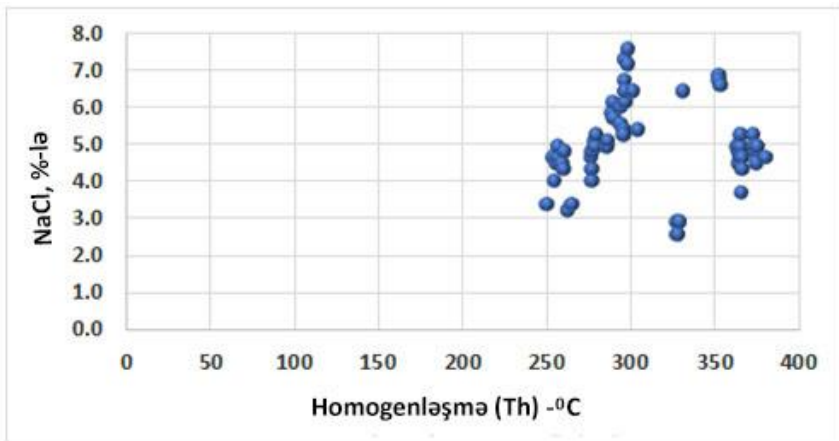
Tədqiq etdiyimiz filiz-maqmatik sistemin mis-porfir yataqlarının formalaşmasının fiziki-kimyəvi şəraitini qaz-maye daxilolmaların təhlil olunması ilə müzakirə etmək olar. Bütün mineral əmələgəlmə mərhələlərində müşayiət olunan kvars, qalenit, sfalerit və xalkopirit kimi minerallarda homogenləşmə və dekreptləşmə üsulları tətbiq olunmaqla daxilolmalar öyrənilmişdir (Мансуров, 2021⁴⁸).

Alınmış mikrotermometrik məlumatlara əsasən, kvars mineralında olan maye daxilolmaların ilkin orta duzluluğu 5% NaCl və temperaturu 366 °C olub, minerallaşmanın sonrakı mərhələlərində isə maye daxilolmaların temperaturu orta hesabla 278 °C-ə çatıb, duzluluq isə orta hesabla 5,2% NaCl təşkil edib (şək. 3).

⁴⁶Sillitoe, R.H. Gold rich porphyry deposits: descriptive and genetic models and their role in exploration and discovery // Gold in SEG Reviews, – 2000. v. 13, – p.313-345.

⁴⁷ Roedder E. Fluid inclusion studies on the Porphyry-type ore deposits at Bingham, Utah, Butte, Montana and Climax, Colorado // Economic Geology, – 1971. v.66, N. 1, –p. 98-120.

⁴⁸ Мансуров М.И. Особенности размещения и условия формирования Кошкарчайского медно-порфирового месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Геологія, 2021, № 2 (93).с. 41-52, DOI: [http:// org/10.17721/1728-1713.93.05](http://org/10.17721/1728-1713.93.05).



Şəkil 3. Kvars mineralları üzrə alınmış homogenləşmə temperaturu ilə NaCl % arasında ekvivalent duzluluq diaqramı.

Müəyyən edilmişdir ki, yatağın formalaşması 400-250°C temperatur şəraitində 2,5-3 km dərinlikdə ilkin kvars damarlarının təzahür etməsilə başlamışdır. Mis-porfir filizləri isə təxminən 0,5-1,0 km dərinlikdə 365-200°C temperatur intervalında postmaqmatik hidrotermal mühitdə əmələ gəlmişdir.

Murovdağ filiz rayonunun mis-porfir yataqlarının mineral-əmələgəlmə mərhələləri üzrə filizəmələgətirən məhlulların mənbəyinin aşkar olunması üçün kükürd və sulfidlərin izotop tərkibləri üzrə və filizli kvars-pirit-xalkopirit və kvars-xalkopirit minarallaşmalı hidrotermalərin qaz fazasının məlumatlarından istifadə olunmuşdur (Бин и др., 1984⁴⁹; Гаврилюк и др., 1997⁴⁹; Гриненко, 1974⁵⁰). Kvars-sfalerit-xalkopirit mərhələsində filizləşmə prosesini sona çatdıran sulfidlər ağır kükürd izotpu ilə (δS^{34})

⁴⁹ Гаврилюк, П.С., Магриби, А.А. Изотопно геохимические особенности сульфидных и сульфатных руд месторождений Лок-Гарабахской зоны Малого Кавказа (Азербайджан) // – Баку: Труды Институт Геологии Академии Наук Азербайджана, – 1997. № 26, – с. 109-118.

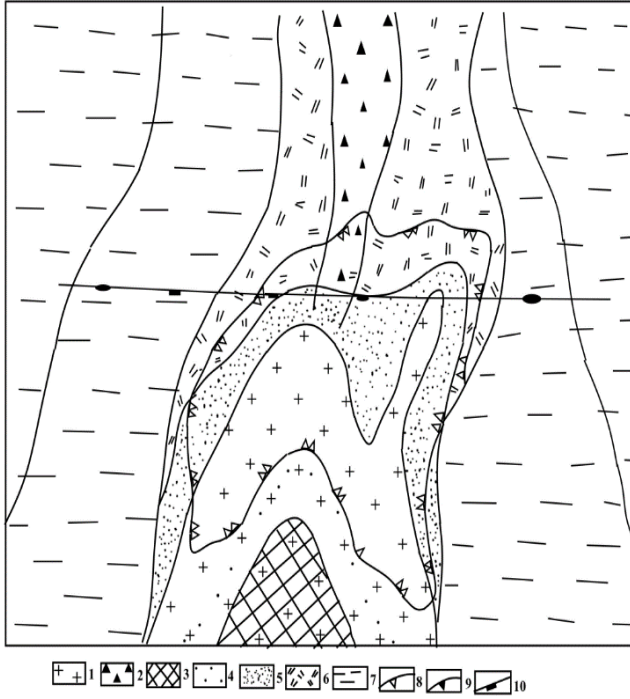
⁵⁰ Гриненко, Л.Н. Геохимия изотопов серы / Л.Н. Гриненко, В.А. Гриненко – Москва; Недра, – 1974. – 274 с.

əhəmiyyətli dərəcədə zənginləşməsilə xarakterizə olunur. Bu zaman variasiya diapozonu $\delta S^{34} + 0,1 \text{ ‰} + 0,7 \text{ ‰}$ intervalında dəyişir. $\delta^{34}S = +10.0 \text{ ‰}$ qiyməti göstərir ki, pirrotin ştokverkin cinahındakı sulfid minerallaşmasının səpinti oreollarının məhsuludur. Sulfidlərin kükürdünün izotop məlumatları ($+0,1 \text{ ‰}$ до $+0,7 \text{ ‰}$) təsvir olunan maqmatik kükürdün əhəmiyyətli dərəcədə ağır qiymət intervalına ($\delta^{34}S = 0 \pm 35 \text{ ‰}$) uyğun gəlir. Ağır kükürd izotopu ilə zənginləşmə ətraf çökmə süxurlar üzrə sulfidlərin hidrolizi zamanı da yarana bilər (Omoto, 1986⁵¹; Taylor, 1986⁵²).

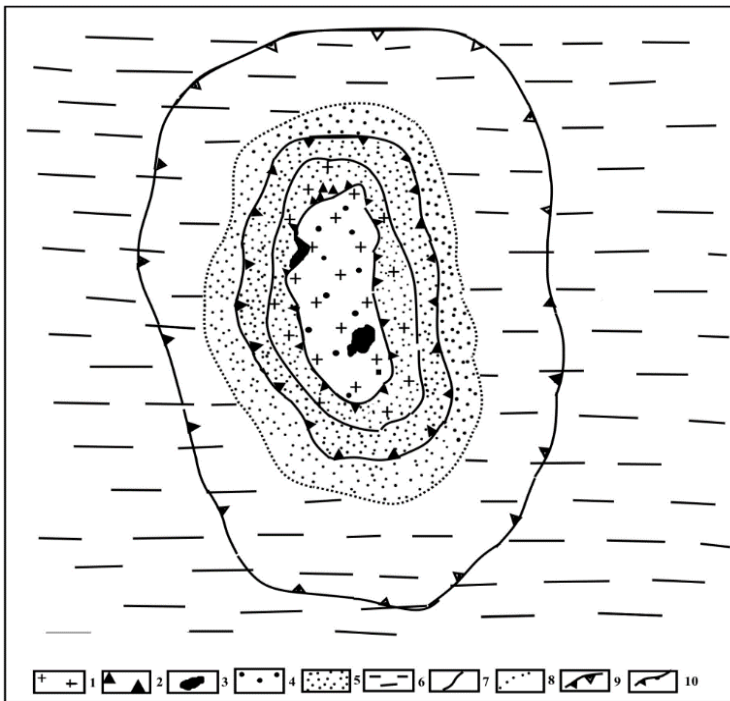
Yuxarıda göstərilən məlumatlar əsasında Qoşqarçay filiz-maqmatik siteminin güman olunan kvars nüvəsi və pirit “köynəyi”lə əhatə olunmuş filiz-maqmatik zonallığını müşahidə etmək olar (şək. 4; 5).

⁵¹ Omoto, H. Stable isotope geochemistry of ore deposits // Reviews in Mineralogy and Geochemistry, – 1986. v. 16, – p.491-560.

⁵² Taylor, B.E. Magmatic volatiles: Isotopic variation of C, H and S // Reviews in Mineralogy and Geochemistry, – 1986. v. 16, – p.185-225.



Şəkil 4. Qoşqarçay mis-porfir yatağının şaquli kəsində modeli: 1- qranodioritlər; 2-eksploziv brekçiyalar; 3-kvars nüvəsi zonası; 4- güman olunan kaliumşpatlaşma zonası; 5-kvarslaşma, serisitləşmə və xloritləşmə zonası; 6- propillitləşmiş süxurlar; 7- filizdaşıyan porfir intruzivi; 8-intruzivn piritləşmə oreolları; 9-sənaye əhəmiyyətli filizləşmə sərhəddi; 10- kəsiliş xətti.



Şəkil 5. Qoşqarçay mis-porfir filizləşməsinin horizontal kəsimdə modeli:

1-filizli porfir intruzivi; 2-brekçiyalı boru; 3-kvars nüvəsi; 4-güman olunan kaliumşpatlaşma zonası; 5- kvarslaşma və serisitləşmə zonası; 6- argillizləşmə zonası; 7- intruziv ramanın propillitləşmiş süxurları; 8- intruziv piritləşmə oreollarının sərhəddi; 9- sənaye əhəmiyyətli filizləşmənin sərhəddi; 10- erozion kəsilişin vəziyyəti.

Mehmana filiz-maqmatik sisteminin geoloji-genetik modeli. Mehmana filiz-maqmatik sistemi Lök-Qarabağ zonasının cənub-şərqində yerləşir və Ağdam antiklinorisi ilə eninə Dəlidağ-Mehmana qalxımının kəsişmə qovşağına uyğunlaşmışdır. Burada müxtəlif tip sulfid yataqları məkanca bir-birilə əlaqədardırlar. Bir halda mis-porfir filizləşməsi üzərinə daha gec sulfid mineralaşması gəlir. İkinci halda isə-sonuncu bir qədər kənarda konsentrasiya əmələ gətirərək sənaye əhəmiyyətli damar tip filizləşməni əmələ gətirirlər (Геология Азербайджана, т.6, Полезные ископа-

емяе, 2003⁶).

Regionun geoloji quruluşunda orta Yura çöküntüləri daha geniş yayılmışdır və struktur quruluşunda qırılma strukturları əhəmiyyətli rol oynayır. Onların əksəriyyəti gizlidir və distansion məlumatlar əsasında müəyyən olunmuşdur.

Filiz kütlələri struktur-morfoloji xüsusiyyətlərinə və daxili quruluşuna görə damar tipinə aid edilir. Bütün damarlar şimal-qərb və cənub-şərqə sərt düşməyə malik Bat yaşlı vulkanogen və vulkanogen-çökmə süxurlar arasında yatır. Filiz damarlarının forma və qalınlığı ətraf süxurların litoloji tərkibindən sıx asılıdır. Damarlarda kvars-qalenit-sfalerit mineral assosiasiyası geniş inkişaf etmişdir və qalenit miqdarca sfalerit üzərində üstünlük təşkil edir.

Filizlərin tərkibində müxtəlif minerallar iştirak edir. Filiz mineralları damarlarda damarcıqlar, izometrik formalı linzavari yığımlar, həmçinin ölçüləri 15-20sm-ə qədər olan möhtəvilər və yuvalar əmələ gətirirlər.

Damarların əsas filiz mineralları qalenit və sfalerit hesab olunur və qalenit sfalerit üzərində üstünlük təşkil edir. Az miqdarda pirit və xalkopirit inkişaf tapmışdır. Tennantit, bornit və xalkozin minerallarına nadir hallarda rast gəlinir. Oksidləşmə sonasında çox da böyük olmayan dərinlikdə limonit, az miqdarda serussit, anqlesit, malaxit və azurit inkişaf tapmışdır (Халилова, 1972⁵³).

Yataqda tədqiaqtçılar (Зайцева и др., 1964⁵⁴) tərəfindən bir-birindən tektonik fasilələrlə ayrılan aşağıdakı hipogen minerallaşma mərhələləri ayrılmışdır: 1) pirit-kalsit; 2) pirit-xalkopirit-sfalerit; 3) sfalerit-qalenit; 4) qalenit-kalsit; 5) kalsit.

Filizlərin tərkibində Au, Ag, Cd, İn, Se, Tl, Te, Ga və Bi kimi elementlər iştirak edir. Au və Ag bir çox filiz damarlarında iştirak edir və onların miqdarının təyin olunmasında müəyyən qanun-

⁵³Халилова Т. Минералогия Мехманинской группы свинцово-цинковых месторождений / Т. Халилова. – Баку: ЭЛМ, – 1972. – 76 с.

⁵⁴Зайцева Л.В., Рафибейли Р.Х. Структурные особенности Мехманинского рудного поля и стадийность рудообразования / В кн.: Закономерности размещения полезных ископаемых, Москва; Наука, т.7, –1964. – с.64-79.

auyğunluq müşahidə olunur. N.İlyasovun (1974⁵⁵) məlumatlarına görə Au qalenit və sfaleritdə aşağı miqdarda qeyd olunur. Au-un yüksək miqdarı isə xalkopiritin miqdarı çox olduğu filiz damarlarında müşahidə olunur. Sərbəst Au xalkopirit-pirit, sfalerit-xalkopirit, məxsusi sfalerit, maqnetit-sulfid filizlərində müəyyən olunmuşdur.

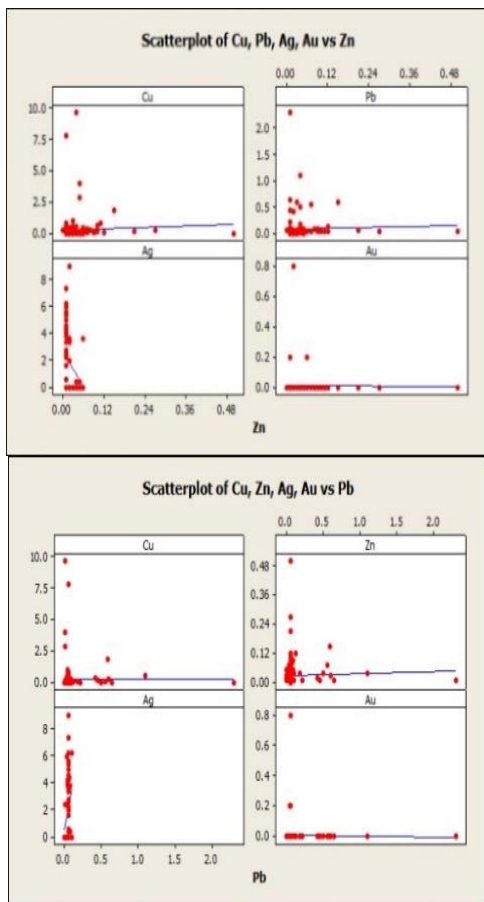
Yatağın müxtəlif tip filizlərində əsas filiz elementləri arasında asılılıq xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Pb və Zn elementlərinin Cu, Ag, Au elementləri ilə və eyni zamanda onların öz aralarında asılılıq əlaqəsi verilmişdir. Diaqramdan göründüyü kimi nöqtə buludlarının əsas hissəsi reqressiya xətti ətrafında, xəttin başlanğıcında, az bir hissəsi isə xəttin kənarında cəmlənmişdir. Həm Zn-in, həm də Pb-un Ag-un asılılıq diaqramında isə nöqtə buludları şaquli xətt boyunca toplanmışdır. Diaqramdan bu elementlər arasında əhəmiyyətli sıx korrelyasiya əlaqəsinin olduğu görünür (şək 6; 7).

Şəkil 6-dan göründüyü kimi nöqtələrin paylanması reqressiya xətti ilə tam uyğun gəlmir. Düzünə reqressiya əyrisinin sağ yarım hissəsində nöqtələrin paylanması qeyri-bərabərdir. Cu-un digər elementlərdən asılılıq diaqramında Cu – Ag asılılığı müstəsna olmaqla nöqtə buludları əsasən reqressiya xətti boyunca, xüsusən də xəttin başlanğıcında toplanmışdır. Cu-un miqdarının çox, Zn-in miqdarının isə az qeyd olunduğu filizlər oksidlərə aid edilir və onlar sərbəst Cu-un rast gəlinəyi filiz kütləsinin üst hissəsinə yaxın yerdə lokallaşırlar (Добровольская, 1989⁵⁶). Au-un digər elementlərlə asılılıq diaqramında isə digərləri ilə müqayisədə fərqli vəziyyət alınmışdır. Belə ki, burada nöqtələrin paylanmasında uyğunsuzluq alınmış, nöqtə buludları reqressiya xətti boyunca deyil şaquli kəsim üzrə düzlənmişdir. Ag-un Zn, Pb, Cu və Au arasındakı nöqtəvi asılılıq diaqramında isə nöqtə buludları demək olar ki, reqressiya xətti boyunca və kənarlarda bərabər

⁵⁵ Ильясов, Н.Р. Геохимия золота и серебра в месторождениях и рудопоявлениях в одном из рудных полей Малого Кавказа / автореферат диссертации кандидат геолого-минералогических наук, Баку: – 1974. – 38 с.

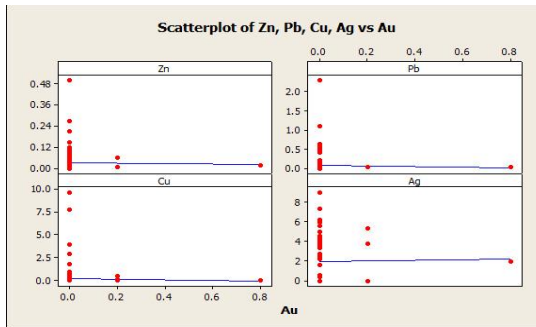
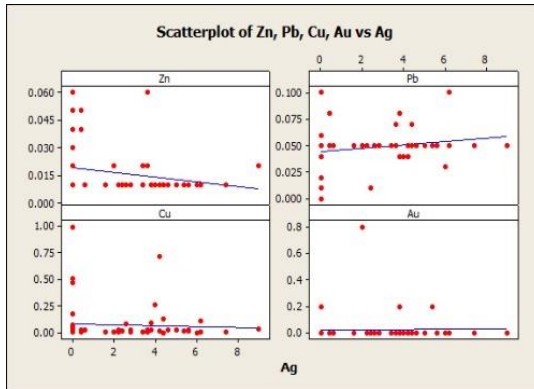
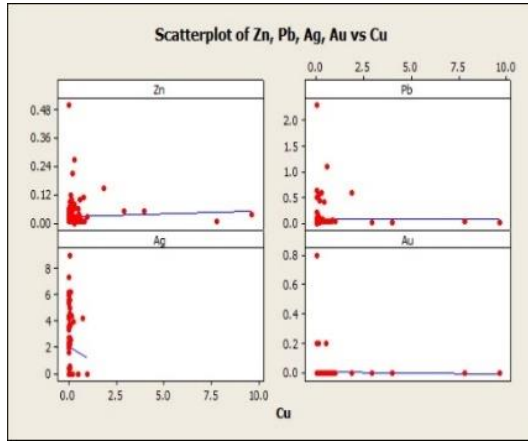
⁵⁶ Добровольская, М. Свинцово-цинковое оруденение (рудные формации, минеральные парагенезисы, особенности рудообразования) – Москва; Наука, – 1989. – 216.

paylanmışdır (şək. 7). Nöqtələrin əsas toplanma sahəsi yatağın ilkin sulfid filizlərinə uyğun gəlir (Mansurov et al., 2021⁵⁷).



Şəkil 6. Mehmana yatağı üzrə müxtəlif tip filizlərdə Zn və Pb-un digər filiz elementlərilə (Cu, Ag, Au) xətti asılılıq qrafiki.

⁵⁷ Mansurov M.İ., B.H.Galandarov, M.H.Safari, V.M.Karimov, U.I.Karimli Geochemical features of the distribution of ore elements in the polymetal ores of Mehmanian deposit (Azerbaijan part of Lesser Caucasus) // Известия вузов Северо - Кавказский региона. Серия естественных науку, 2021, № 2, с. 88-98



Şəkil 7. Məhməna mis-polimetall yatağının müxtəlif tip filizlərində Cu, Au və Ag-un digər filiz elementləri ilə (Zn, Pb) xətti asılılıq qrafiki.

Mehama yatağı üzrə müxtəlif tip filizlərdə əsas komponentlər (Pb, Zn, Cu, Ag, Au) arasında xətti asılılıq diaqramlarına əsasən qeyd etmək olar ki, kimyəvi elementlərin böyük əksəriyyətinin təyin olunması müsbət korrelyasiya əlaqəsilə bağlıdır. Bu onu göstərir ki, bütün bunlar vahid geokimyəvi proseslər nəticəsində əmələ gəlmişlər və polimetal filiz kütlələrində ən azı üç müxtəlif mineral assosiasiya iştirak edir: 1) ilkin sulfid filizləri; 2) oksid filizləri; 3) Pb-la əhəmiyyətli dərəcədə zənginləşmiş sulfid filizləri (Балакишиева, 1966⁵⁸; Каландаров, 2010⁵⁹).

Qızılbulaq qızıl-mis-kolçedan yatağı. Yatağın geoloji-struktur mövqeyi onun Qarabağ və Ağdam antiklinorilərinin Xocavənd sinklinorisi ilə gəvüşmə zonasının böyük olmayan kəsiminə uyğunlaşması ilə müəyyən edilir və yataq Drambon vulkan-günbəz strukturuna uğunlaşmışdır (Баба-заде и др., 1998⁶⁰).

Qızılbulaq yatağı daxilində qızıl filizləşməsi müxtəlif morfoloji tip filiz kütlələri ilə təmsil olunmuşdur: linzavari, ştokverk, əzilmiş minerallaşma zonası, damarcıq zonası və ya yuxarıda qeyd olunan morfoloji tiplərin kombinasiyası. Filiz kütlələrinin morfoloji xüsusiyyətləri bir çox hallarda onların uyğunlaşdığı qırılma pozulmalarının xüsusiyyətindən asılıdır. Morfostruktur quruluşu və filiz kütlələrinin sərhədlərinin həddəndirilməsinə görə yataq daxilində üç filiz kütləsi müəyyən edilmişdir. *Birinci filiz kütləsi* olduqca mürəkkəb formaya malikdir və Gec Bayosun boğaz fəsiyasının turş lava və tufları arasında biklinal strukturun şimal-şərq qanadında və günbəzyanı hissəsində lokallaşmışdır. *İkinci filiz kütləsinin* səthə çıxışı yoxdur, yatağın

⁵⁸ Балакишиева, Б. Геохимия кадмия в свинцово-цинковых месторождениях Азербайджана / В кн.: Геохимия редких элементов Баку: Издательство Академии Наук Азербайджанской ССР, – 1966. – с. 46-69.

⁵⁹ Каландаров, Б.Г. Полиметаллические рудные формации Малого Кавказа / автореферат диссертации доктора геолога – минералогических наук: / – Баку: – 2010. – 49с.

⁶⁰ Баба-заде, В.М., Мамедов, З.И. Особенности структуры Гызылбулагского рудного поля // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, – Баку: – 1998, № 4, –с. 107-117.

cənub-şərq hissəsində yerləşir və günbəzvəri strukturu əhatə edir. *Üçüncü filiz kütləsi* yatağın şimal-qərbində, qalxmış hissəsində yerləşir və səthdə mürəkkəb linzavari formaya malikdir (Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана, 2005³⁷; Гусейнов, 1991⁶¹).

Qızılıbulaq yatağında qızılın və daha stabil filiz-indikator elementlərin təyin olunmasında lateral və şaquli zonallıq müəyyən edilmişdir. Lateral zonallıqda filiz kütlələrinin qalınlığı üzrə (yatıq yandan asılı yana doğru) Zn – Pb – Cu – Ag – Au zonallığı qeyd olunmuşdur. Ag-un sabit miqdarında Cu və Au artması müşahidə olunur. Elementlərin zonallıq göstəricisi üzrə onların şaquli sırasında isə Ag – Cu – Au – Zn – Pb ardıcılığı durur. Bütün dərinlik üzrə Au və Cu-un miqdarı sabit qalır, Pb və Zn-in miqdarı isə yatağın aşağı horizontlarına doğru dəyişərək artır və əksinə Ag-ün miqdarı azalır. Bu bir daha Ag-la digər indikator elementləri arasında müsbət korrelyasiyanın olmadığını göstərir. Ümumilikdə isə yatağın aşağı horizontlarında qızıl-mis filizləşməsilə yanaşı sərbəst qurğuşun-sink laylarını və onların üzərində teleskoplaşmış polimetal filizlərinin mövcudluğunu gözləmək olar (Мамедов, 2005⁶²). Bütün filiz kütləsi üçün elementlərin davranış xüsusiyyətləri öyrənilmiş və R (5%) klaster analizlə elementlər iki qrupa ayrılmışdır: 1 – Au, Cu və Ag; 2 – Zn və Pb. Birinci qrupda daha sıx əlaqə Au və Cu, Au və Ag, Ag və Cu, ikinci qrupda isə Pb və Zn arasında müəyyən edilmişdir (Мансуров и др., 2020⁶³). Au və yanaşı komponentlər üzrə məlumatların statistik işlənilmə

⁶¹ Гусейнов, Д.А. Рудоносность субвулканических образований Гызылбулагского рудного поля (Малый Кавказ) /афтерепарат диссертации кандидат геолого –минералогических наук / – Баку, – 1991. – 23с.

⁶²Мамедов, З.И. Геолого-структурные особенности формирования и закономерности размещения медно-золотых руд Гызылбулагского месторождения / автореферат диссертации кандидат геолого-минералогических наук / – Баку, 2005, – 24 с.

⁶³ Мансуров М.И., Каландаров Б.Г., Керimli У.И., Гусейнов А.И.Распределение золота и сопутствующих рудогенных элементов в золото-медноколчеданных рудах Кызылбулагского месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) // Известия вузов Северо - Кавказский региона. Серия естественных науку, 2020, № 3, с. 51-59.

nəticələri göstərir ki, yatağın müxtəlif horizonlarında Au və Cu xalkopirit-sərbəst mineral paragenezislərində yatağın başlıca filiz elementləri hesab olunur. Pb və Zn qalenit-sfalerit mineral paragenezisində təzahür edirlər və qızıl-xalkopirit mərhələsinin üzərinə gəlmiş sərbəst mərhələnin məhsulları Au və yanaşı komponentlər hesab olunurlar.

Dəmirli filiz-maqmatik sisteminin geoloji-genetik modeli. Qeyd olunan mis-porfir yataqları arasında Dəmirli mis-porfir yatağı geoloji xüsusiyyətlərinə görə daha maraqlı və perspektivli hesab olunur. Yataq struktur cəhətcə Ağdam antiklinal qırıxıqlığının Gülyataq dərinlik qırılması ilə mürəkkəbləşmiş şimal-şərq qanadında yerləşir. Yataq sahəsinin əsas hissəsi Mehmana qranitoid intruzivinin kənar fəsiyası olan kvarslı diorit-porfir ilə, həmçinin riadasitlərlə və onların tufları ilə təmsil olunmuşdur (Баба-заде и др., 1990²⁵).

Dəmirli filiz-maqmatik sisteminin mis-porfir yataq və təzahürlərində filiz minerallaşması əsasən möhtəvi-damarcıq xarakterli və az miqdarda yayılmış möhtəvi və damar tip mis və mis-molibden filizləşməsilə ilə təmsil olunmuşdur. Müxtəlif qalınlıqlı və istiqamətli filiz və qeyri-filiz damarcıqları sıx sulfid möhtəvilərilə birlikdə müxtəlif morfolojiyalı ştokverklər əmələ gətirirlər. Bu ştokverklərin daxilində filizləşmənin təyin olunması qeyri-bərabərdir. Möhtəvi və damar tip filizləşmələr ayrı-ayrı yerlərdə lokal yayılmışlar və damarlarda Cu-un miqdarı yüksəkdir və filizləşmə zonalarında geniş intervalda dəyişir (0,2-3,34%) və filiz intervalı üzrə orta hesabla 0,5-1,0% təşkil edir. Mo-nin miqdarı isə nisbətən aşağıdır və 0,002-0,008% intervalında dəyişir. Adətən damarlar özlərində müəyyən miqdarda Au və Ag saxlayırlar (Баба-заде и др., 1990²⁵).

Mis-porfir filizləri mineral tərkiblərinin müxtəlifliyi ilə fərqlənilirlər və filizlərin tərkibində 40-a yaxın mineral müəyyən edilmişdir. Hipogen minerallar arasında əsas filiz mineralları pirit, xalkopirit, nisbətən az yayılanlar isə bornit, xalkozin, digenit, rutil və müşketovitdir. Nadir rast gəlinən minerallara sfalerit, qalenit, tutğun filizlər, sərbəst qızıl, renyerit, krednerit, tellurovismut, silvanit, altait, markazit və pirrotin aid edilir. Damar minerallarının

dan kvars, serisit, gips, kalsit, bassanit və s. inkişaf tapmışdır (Баба-заде, 1990²⁵). Oksidləşmə zonasında əsas hipergen minerallar dəmir hidrioksidləri, xalkozin, malaxit, azurit və sərbəst qızıldır. Filizlərin əsas faydalı komponenti Cu-dur. Bundan başqa filizlər özlərində Mo, Au, Ag, Cu, Re, Se, Te, Bi və digər faydalı komponentlər saxlayır. Mis-porfir filizlərinin lokallaşması onlara uyğun bir neçə məhsuldar minerallaşma mərhələsində və onlara müvafiq mineral assosiasiyalarında baş vermişdir. Əmələgəlmə vaxtına görə daha erkən mərhələ minerallaşmanın məhsuldarlığı qədərki mineral komplekslərini təşkil edən maqnetit-serisit-kvars və pirit-kvars mineral assosiasiyası hesab olunur. İkinci məhsuldar minerallaşma mərhələsində xalkozin-bornit-xalkopirit-kvars-karbonat və sfalerit-qalenit-qızıl-nadir metal mineral assosiasiyası çökmüşdür (Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана, 2005³⁷). Filizlərdə morfoloji olaraq qeyri-düzgün, skelet əmələgəlmələr, kristallik ayrılımlar və dendrit formalarla təmsil olunmuş sərbəst qızıl da aşkar olunmuşdur (Грабежев и др., 1995⁶⁴).

Öyrənilən filiz-maqmatik sistemi daxilində metasomatitlərin törəmə-kvarsit, argillizit və propillit formasıyası lokal inkişaf tapmış kvars-muskovit və muskovit-kvarslı-qreyzenlər fasiyasına ayrılmışdır. Qreyzenlərun əmələ gəlməsi kiçik intruzivlərin hidrotermal məhlullarının fəaliyyətilə əlaqələndirilir və lokal xarakter daşıyırlar (Керимов, 1965³⁴). Filizyanı dəyişilmələr üçün, metasomatik sütunun daxili zonası, yəni məhlulların intensiv sirkulyasiyası yolu boyunca lokal yerləşmiş daha intensiv dəyişilmə zonası səciyyəvidir (Русинова и др., 2003⁶⁵).

Yataq hüdudlarında daha geniş inkişaf tapmış törəmə kvarsit formasıyası monokvarsit, kvars-serisit, kvars-serisit-xlorit və kvars-kaolinit müxtəliflikləri ilə səciyyələnir və bu fasiyalar həm

⁶⁴Грабежев, А.И., Коробейников, А.Ф., Молошаг, В.П. Золото в медно-порфирового месторождения Урала // Геохимия, – Москва; – 1995. № 10, – с. 1465-1471.

⁶⁵Русинова О.В., Русинов В.Л. Метасоматический процесс в рудном поле Мурунтау (Западный Узбекистан) // – Москва: Геология рудных месторождений, 2003, т. 45, №1, с. 75-96.

intruziv, həm də vulkanogen süxurlar hesabına formalaşmışdır. Argillizitli metasomatitlər, əsasən ilkin metasomatitlərin (törəmə kvarsitlərin) və intruziv süxurların hesabına əmələ gəlmişlər.

Dəmirli filiz-maqmatik sistemində elementlər üzrə geokimyəvi zonallıq təxmini olaraq aşağıdakı ardıcılıqla təzahür edir: $(\text{Fe}) \rightarrow \text{Fe} + \text{Cu} (\text{Mo}) \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe} + \text{Pb} + \text{Zn} (\text{Ag} + \text{Au})$. Bu sıradan göründüyü kimi pirit birbaşa xarakter daşıyır və bütün zonalarda iştirak edir. Aparılan təhlillərə əsasən, filiz rayonunun bir sıra yataqlarında filiz elementlərinin korrelyasiyası Cu , Mo , Au və Ag kimi metalların birlikdə yuvinel flüidlərlə daşınması haqqında fikir söyləmək olar (Титли и др., 1984⁶⁶).

Dəmirli filiz-maqmatik sistemi hüdudlarında mis-porfir yataqlarının formalaşmasının fiziki-kimyəvi şəraitinin bərpası üçün kvars, kalsit, barit, xalkopirit, molibdenit, maqnetit kimi minerallarda maye-qaz daxilolmalarının homogenləşmə və dekrepitləşmə üsullarla tədqiqi nəticələrindən istifadə olunmuşdur (Рёддер, 1978⁶⁷).

Mineral daxilolmalarının daxili quruluşunun mikroskopik təhlili üç tip daxilolmanı ayırmağa imkan verir: 1) çoxfazlı; 2) iki fazlı; 3) tək fazlı. Çox fazlı qaxilolmalar maye + qaz + mineral daxilolma kombinasiyası ilə təmsil olunmuşdur. Sonuncu filiz və qeyri-filiz mineralları ilə təmsil olunmuşdur. Birincilər arasında daha çox pirit, xalkopirit, hematit, ikincilər arasında isə halit, silvin, anhidrit, kalsit və anhidrit qeyd olunur (Памазанов, 1993²⁸).

İki fazlı daxilolmalar maye + qaz, maye + mineral daxilolma və qaz + mineral daxilolma kombinasiyası ilə təmsil olunmuşdur. Tək daxilolmalar ya qaz, yada maye faza ilə təmsil olunmuşdur. Sabit temperatur göstəricisi pirit üçün səciyyəvidir. O, birinci filizmələgəlmə mərhələsində olduğu kimi 210-230°C təşkil edir. Bu mərhələdən olan molibdenitin dekrepitləşmə temperaturu

⁶⁶Титли, С.Р. Медно-порфировые месторождения. В кн.: Генезис рудных месторождений / С.Р.Титли, Р.Е.Бин – Москва: Мир, – 1984. т.1, –с. 245-333.

⁶⁷Рёддер, Э. Флюидные включения в минералах / Э. Рёддер. – Москва: Мир, – 1978. –360 с.

nisbətən yüksək olub 390-450⁰C təşkil edir (Фаталиев, 1995⁶⁸). Dəmirli filiz-maqmatik sistemində filizçökmənin ilkin mərhələsindən gec mərhələsinə doğru damar minerallarının kristallaşma temperaturunun tədricən azalması müşahidə olunur.

Kvars-pirit-xalkopirit assosiasiyasında kvars 130-110⁰C – də çökmüşdür, xalkopiritin dekrepitləşmə temperaturu isə geniş intervalda (120-230⁰C) dəyişir. Bu filizəmələgəlmə mərhələsində xalkopiritin iki generasiyasının mövcud olması ilə izah olunur. Filizçökmə prosesinin II məhsuldar mərhələsi iki mürəkkəb mineral assosiasiyasından təşkil olunmuşdur: xalkozin-bornit-xalkopirit-kvars-karbonat və sfalerit-qalenit-qızıl-nadir metal. Bu mərhələ minerallarından kalsit və barit tədqiq olunmuş və 70-300⁰C intervalında dekrepitləşmə temperaturu müəyyən olunmuşdur. Qalenit və sfalerit minerallarının çökmə temperaturu 200-250⁰C intervalında müəyyən edilmişdir (Баба-заде и др., 1990²⁵; Фаталиев, 1995⁵⁷). Beləliklə, mineralların homogenləşmə və dekrepitləşmə tədqiqatlarının nəticələrinə əsaslanaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, Dəmirli filiz-maqmatik sisteminin mis-porfir yataqlarında filizçökmə prosesi 450-110⁰C temperatur intervalında baş vermişdir.

Müdafiə olunan dördüncü müddəa. *Perspektivli filiz sahələrinin proqnoz-axtarış modelləri, yeni filiz yataq və təzahürlərinin aşkarlanmasının axtarış-proqnoz kriteriləri.*

Bir sıra tədqiqatçıların (Авдонин и др., 2007⁶⁹; Коробейников, 2009⁷⁰; Курбанов, 1984⁷¹) məlumatlarına və

⁶⁸ Фаталиев, Р.А. Геологические особенности медно-порфирового оруденения Агдамского антиклинария Малого Кавказа и условия его формирования / автореферат диссертации кандидат геолого-минералогических наук / – Баку, 1995. – 25с.

⁶⁹ Авдонин В.В., Ручкин Г.В., Шатагин Н.Н. (и др.). Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых / Москва: Академический проект, –2007. – 540 с.

⁷⁰ Коробейников, А. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых / Томск: Томского политехнического университета, – 2009. – 253с.

tədqiq edilən filiz rayonları üzrə məlumatlara görə axtarış-proqnoz modelinin əsas elementləri aşağıdakılar hesab olunur: 1) yataqların struktur və paleotektonik vəziyyətini müəyyən edən süxu komplekslərinin, filiz formasiyalarının assosiasiyası, qanunauyğun birləşmələrdə onların faza və fasiya tərkibləri; 2) verilmiş formasiyon tip filizləşmənin, müxtəlif axtarış üsullarının tətbiqi əsasında ayrılan dolayı indikatorların (mineraloji, geokimyəvi, geofiziki) konsentrasiya səviyyəsi və mövcudluğu; 3) verilmiş formasiyon tip faydalı qazıntının mövcudluğunu göstərən birbaşa axtarış əlamətlərinin cəmi; 4) geoloji vəziyyətdən asılı olaraq axtarış-proqnoz modelinin elementlərinin xüsusiyyətlərinin dəyişməsi.

Tədqiq edilən filiz rayonları həddələrində səthə çıxışları olmayan mis-porfir, mis-kolçedan, mis-polimetal, mis-qızıl-kolçedan və s. genetik tip yataqların filiz kütlələrinin axtarışı ilə geoloji-kəşfiyyat işlərinin qoyulması üçün əlverişli konkret geoloji strukturların ayrılmasına əlverişli şərait yaradan əlavə axtarış əlamətlərinin və kriterilərin işlənilməsində dəqiq struktur şəraitlərin öyrənilməsinə xüsusi əhəmiyyət verilmişdir. Bu zaman etalon obyektlərdə müxtəlif geoloji-struktur şəraitlərdə filizləşmənin konkret lokallaşma şəraitlərinin öyrənilməsi materiallar üzrə Murovdağ və Ağdam filiz rayonları daxilində filizləşmənin lokallaşma xüsusiyyətləri təhlil olunmuşdur. Müxtəlif genetik tip filizləşmələr üçün filiz-maqmatik sistemlərin və ayrı-ayrı filiz qovşaqlarının 1:100 000-1:50 000 miqyasında filizlilik xəritələrinin və çoxsaylı faktiki materialların təhlili əsasında axtarış kriteriləri işlənərək regional və lokal tiplərə ayrılmışdır və bunlar regionda filiz yataqlarının aşkarlanması üçün axtarış kriteriləri qismində tətbiq edilə bilər.

⁷¹Курбанов, Н.К. Геолого-генетические предпосылки прогноза и поисков месторождений цветных и благородных металлов в альпийской вулканогенной эвгеосинклинали Малого Кавказа /Труды ЦНИГРИ, вып. 189, Москва, 1984, с. 3-36.

Filiz-maqmatik sistemlərinin mövqeyini müəyyən edən əsas struktur elementlər yüksək çatlılıq zonası, dayka zonaları, intruziv kütlələr, o cümlədən kiçik ölçülü və s. ilə təmsil olunmuş iri qırılmalar hesab olunur. Hidrotermal mənşəli yataq və təzahürlərin böyük əksəriyyətinin bu qırılmalara uyğunlaşması, onların mis-porfir, mis-qızıl-kolçedan, mis-polimetal və s. filizləşmələrin müəyyənləşdirilməsinə nəzarət edən vacib strukturlar olduğunu deməyə əsas verir. Bu qırılma strukturları dərinlik Gədəbəy-Dəlidağ lineament zonasının şaxələnmiş strukturları rolunda iştirak edirlər (Мансуров, 2018⁷²).

Filizlərin lokallaşmasında ikinci tərtibli qırılmalar xüsusən də onların şimal-qərb isitqamətli qırılmalarla kəsişməsi az rol oynamır. Filizləşmənin lokallşması üçün daha əlverişli şərait litoloji amillərlə çat zonalarının əlaqə qovşaqlarında cəmlənmişdir. Yüksək çatlılıq zonası müxtəlif tərkibli və yaşlı paralel daykalar seriyası (xüsusən porfir daykaları) ilə müşayiət olunur.

Daykalar hidrotermal məhlulların dövr etməsilə intensiv metasomatoza (propillitləşmə, kvarslaşma, xloritləşmə) məruz qalmış və onların dairəsində geoloji formasiyaların dəyişməsilə müşahidə olunur. Mineraloji əlamətlər pirit və xalkopiritin, həmçinin daha çox miqdarda sulfidlərin generasiyasını əhatə edir. Landsat və ASTER peyk məlumatlarının, aerokosmik və kosmik şəkillərin köməyiylə əldə olunmuş müxtəlif genetik təbiətli xətti, həlqəvi və qövsvari dərinlik strukturlarının əlaqə zonaları struktur kriterilər rolunda çıxış edirlər.

Murovdag və Ağdam antiklinoriləri hədudlarında poqnozlaşdırılan geoloji sahələrin hər bir ierarxiya dərəcəsi üçün sərbəst axtarış modelinin tərtib olunması aparılmış və sonda bu modeli axtarış-proqnoz kriteriləri kim istifadə oluna bilər. Burada müxtəlif ierarxiya sırasının hər bir axtarış modelinin işlənilməsi və axtarış-proqnoz kriteriləri müəyyən kompleks üsullara uyğun yerinə

⁷² Мансуров М.И. Факторы контроля размещения и локализации медно-порфирового оруденения зоны сочленения Муровдагского и Агдамского антиклинориев (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2018, № 2, с.71-80.

yetirilmişdir. Regionun endogen filizləşməsinin perspektivliyinin qiymətləndirilməsi üçün axtarış-poqnoz modelinin tərtib olunmasında bizim tərəfimizdən mis-porfir, mis-polimetal, mis-kolçedan, mis-qızıl-kolçedan və s. genetik tip filizləşmələrin birbaşa və dolayı ümumiləşdirilmiş axtarış əlamətlərindən, həmçinin geofiziki və geokimyəvi (ilkin, törəmə və şlix) anomaliyaların məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

Yuxarıda qeyd olunan geoloji meyarlar əsasında Murovdağ və Ağdam antiklinorilərində kompleks filizlərə axtarış işlərinin aparılması, perspektivli sahələrin qiymətləndirilməsi və resursların proqnozlaşdırmasının aşağıdakı başlıca prinsiplərini qeyd etmək olar (Баба-заде и др., 2011⁷³; Павлова, 1978⁷⁴; Мансуров, 2013⁷⁵): 1) Murovdağ və Mehmana qranitoid massivinin təmas zolağının kompleks filizlərinin əsas sənaye tiplərinin yerləşmə qanunauyğunluğu və metallogenik profilinin yenidən qiymətləndirilməsi; 2) mis-porfir və kompleks filizlərin lokallaşmasında blok strukturunun rolu; 3) sənaye əhəmiyyətli filiz sahələrinin, yataqların və filiz təzahürlərinin mövqeyini müəyyən edən filiznəzarətəddici zonaların (maqmatizmin təzahürü, hidrotermal proseslər, müxtəlif metalların filiz təzahürlərinin mövcudluğu və s.) və filizyerləşdirici strukturların aşkar olunması; 4) regionun qırıqlıqlıq və parçalanma tektonikasının qanunauyğun inkişafının rolunun müəyyən edilməsi və şimal-qərb istiqamətli strukturların filiznəzarətəddici rolunun ayrılması; 5) mis-porfir, mis-polimetal və mis-qızıl-kolçedan filizləşməsinin böyük qalınlıqlı vulkanitlərdən

⁷³Баба-заде В.М., Мамедов М.Н., Ахмедов Д.М. (и др.) / О перспективах выявления новых рудных месторождений и проявлений в пределах Карабахского поднятия (по данным дистанционных исследований) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, Баку: 2011, № 4, с.138-152.

⁷⁴Павлова, И. Медно-порфировое месторождения (закономерности размещения и критерии прогнозирования) / Ленинград: Недра, – 1978. – 276 с.

⁷⁵Мансуров, М.И. Поисково-прогнозные критерии выявления перспективных участков и новых типов оруденения Муровдагского горст-поднятия // Баку: Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, – 2013. №4, – с.107-118.

təşkil olunmuş antiklinori həddudlarında yerləşməsi; 6) filizləşmənin Bayosun riolit, andezit və dolerit porfirit və onların piroklastolitlərinə uyğunlaşması; 7) filizləşmənin, filizyerləşdirici və filiznəzarətedici kanal rolunu oynayan dərinlik qırılmaları, iri eninə üstəgəlmələr və qırılma zonaları ilə nəzarət olunması; 8) filizləşmənin Yura yaşlı qranodioritlərlə genetik və ya paragenetik əlaqəsi; 9) filizləşmənin lokallaşması üçün əlverişli hesab olunan şimal-qərb, şimal-şimal-şərq və şimal-şərq istiqamətli qırılma-pozulma sistemlərinin mövcudluğu; 10) filizləşmənin dayka kompleksinin inkişaf zolağına uyğunlaşması; 11) filizləşməyə qədər və filizləşmədən sonrakı filizyanı metasomatik dəyişilmələrin və onların fasial müxtəlifliyinin mövcudluğu; 12) müxtəlif genetik təbiətli xətti, həlqəvi və qövsvari dərinlik strukturlarının əlaqə zonalrının mövcudluğu; 13) kosmik peyk (Landsat, ASTER) məlumatlarının köməyiylə filizliliyə perspektivli sahələrin aşkarlanması üçün dolayı axtarış əlamətləri olan hidrotermal-metasomatik dəyişilmə və minerallaşma zonalrının aşkar olunması.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemi daxilində, ona qayma-blok quruluşu verən atılma-üstəgəlmə xüsusiyyətli müxtəlif istiqamətli qırılma strukturları, xüsusən də şimal-qərb və meridionalayaxın istiqamətli qırılmalar mis-porfir filizləşməsinin lokallaşması üçün başlıca filiznəzarətedici strukturlar hesab olunurlar.

2. Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemində elementlərin paylanması statistik təhlilinə əsasən ətraf süxurlar üzrə elementlər üç sərbəst qrupa ayrılmışdır: *birinci qrup üzrə*: 1. Ag-Cu; 2. Bi-Cd-Pb; 3. Cr-Mo. *İkinci qrup üzrə*: 1. Al-Ca-Mn; 2. Mg-V-Sc-Ti; 3. Na- Sr- Ce-Ni-Fe-Zn-As-P. *Üçüncü qrup üzrə*: Ba-K-S.

3. Qoşqarçay yatağında filizmələgəlmə prosesində həm hipogen həm də hipergen mineral əmələgəlmə mərhələsinin məhsulları iştirak etmiş və filiz elementləri bir geokimyəvi

prosesin məhsuludur. Yataqda bir-birindən fərqlənən üç müxtəlif mineral assosiasiyası iştirak edir: 1) ilkin sulfid mineralları; 2) oksidləşmiş filizlər; 3) hidrotermal filizdaşıyan məhlulların məhsulları ilə əhəmiyyətli dərəcədə zənginləşmiş ilkin sulfid mineralları.

4. Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemində başlıca filiz komponentlərinin, onun genetik və geokimyəvi xüsusiyyətlərinin təyin olunmasının əsas amili, mis-porfir sisteminin formalaşmasının müxtəlif mərhələsində mineralaşmanın inkişaf sahəsinin lokallaşmasına şərait yaradan geokimyəvi mineral assosiasiyalarının mövcudluğudur.

5. Qoşqarçay filiz-maqmatik sisteminin metaosmatik zonalığının xüsusiyyətləri və qanunauyğunluğu, onun mis-porfir filizi formasıyaları yataqlarının tipik modelinə uyğun gəldiyini göstərir. Dəyişilmiş süxurların xarici zonası propillitlərlə, aralıq zonası kvars-serisit və argillizit metasomatitlərlə, daxili zonası isə kvarslı metasomatitlərlə təmsil olunmuşdur.

6. Qoşqarçay yatağı filiz kütlələri struktur-morfoloji xüsusiyyətləri və daxili quruluşuna görə möhtəvi, möhtəvi-damarcıq tip ştokverk və damar tip filizlərlə təmsil olunmuşdur. Mis minerallarının tərkibinə görə filizlərin: 1) pirit-xalkopirit və xalkopirit-pirit; 2) pirit-bornit-xalkopirit; 3) tutqun filizlər (pirit)-xalkopirit; 4) xalkozin-xalkopirit; 5) sərbəst mis kimi müxtəliflikləri ayrılır:

7. Qoşqarçay mis-porfir yatağın formalaşması 400-250°C temperatur şəraitində 2,5-3 km dərinlikdə ilkin kvars damarlarının təzahür etməsilə başlamışdır. Mis-porfir filizləri isə təxminən 0,5-1,0 km dərinlikdə 365-200°C temperatur intervalında post-maqmatik hidrotermal mühitdə əmələ gəlmişdir.

8. Mehmana filiz-maqmatik sistemi daxilindəki müxtəlif tip sulfid yataqları məkanca bir-birlərilə əlaqədardırlar. Bir halda mis-porfir filizləşməsi üzərinə daha gec sulfid mineralaşması gəlir. İkinci halda isə-sonuncu bir qədər kənarda konsentrasiya əmələ gətirərək sənaye əhəmiyyətli damar tip filizləşməni əmələ gətirirlər.

9. Mehmana mis-polimetal yatağında filiz kütlələri struktur-

morfoloji xüsusiyyətlərinə və daxili quruluşuna görə damar tipinə aid edilir və əsas sənaye əhəmiyyətli faydalı komponentləri Pb, Zn, Cu, Au, Ağ, Cd, İn, Bi, Hl, Tl, As, Sb, S, Se, Te və digər elementlər hesab olunurlar. Yataqda filiz damarlarının qalınlıqlarına görə üç səviyyə ayrılır: aşağı səviyyə əsasən Cu-Zn, orta səviyyə Cu-Zn-Pb, üst səviyyə isə əsasən Pb-Zn filizlərilə təmsil olunmuşdur.

10. Dəmirli filiz-maqmatik sisteminin mis-porfir yataq və təzahürlərində filizləşmə əsasən möhtəvi-damarcıq, az miqdarda yayılmış möhtəvi və damar tip mis və mis-molibden filizləşməsilə ilə təmsil olunaraq, müxtəlif morfologiyalı ştokverklər əmələ gətirirlər. Metasomatitlər mis-porfir filizləşmələrinin inkişaf sahələrində geniş təzahür etmişdir və törəmə kvarsit, argillizit və propillit formasiyasıları ilə təmsil olunmuşdur.

11. Dəmirli filiz-maqmatik sisteminin mis-porfir yataqlarının filizçökmə prosesi uzunmüddətli və çox mərhələli xüsusiyyət daşıyır. Filizçökmə prosesin mineralların homogenləşmə və dekrepitləşmə nəticələrinə əsasən 450-110⁰C temperatur intervalında baş vermişdir.

Təkliflər

1. Murovdağ və Ağdam filiz rayonları daxilində müxtəlif genetik tip filizləşmələr üçün filiz-maqmatik sisteminin və ayrı-ayrı filiz qovşaqlarının 1:100 000-1:50 000 miqyasında filizlilik xəritələrinin və çoxsaylı faktiki materialların təhlili əsasında regional və lokal axtarış kriteriləri ayrılmış və bu kriterilər regionda yeni filiz yataqlarının və təzahürlərinin aşkarlanması üçün axtarış qismində istifadə oluna bilər.

2. Yataq və filiz təzahürləri, eləcə də filizləmə sahə və zonaları üzrə axtarış amilləri və əlamətlərin əsas geoloji elementləri nəzərə alınmaqla geoloji-struktur, proqnoz-metallogenik və proqnoz-qiyətləndirmə xəritələrinin hazırlanması təklif olunur.

3. Yataqların hüdudlarında, xüsusən də cinahlarında ayrı-ayrı zonalar üzrə filiz kütlələrinin gizli üzə səthə çıxmayan sahələrinin

izlənilməsi üçün 200-250 m dərinliyində maili və 300-350m dərinliyində struktur-axtarış quyularının keçirilməsi təklif olunur.

4. Yerüstü və yeraltı dağ qazamalarından, hidrotermal-dəyişilmə zonalarından, geoloji-kəşfiyyat quyulardan götürülmüş nümunələrin analizlərinin nəticələri filiz-maqmatik sistemləri hədudlarının perspektivli olduğunu göstərir və gələcəkdə ölkənin mineral xammal bazasının artırılması üçün bu sahələrdə axtarış-qiyətləndirmə və dəqiq kəşfiyyat işlərinin davam etdirilməsi təklif olunur.

Dissertasiya işinin mövzusu üzrə çap olunmuş elmi əsərlərin siyahısı

Elmi məqalələr:

1. Рамазанов В.Г., Каландаров Б.Г., Хасаев А.И., **Мансуров М.И.** Типоморфные особенности сфалеритов полиметаллических месторождений и возможности применения их в решении некоторых генетических вопросов эндогенного рудообразования // Горно-геологический журнал, Казахстан, Житикар, 2007, 3 (11), с. 9-15

2. Баба-заде В.М., Хасаев А.И., Каландаров Б.Г., Мамедов З.И., Абдуллаева Ш.Ф., Исмаилова А.М., **Мансуров М.И.**, Керimli У.И. Благороднометальные рудно-магматические системы: Гошинское месторождение, Сомхито-Карабахская зона // Вестник Бакинского университета. Серия естественных наук, 2007, № 4, с. 91-111.

3. **Mansurov M.I.** Qoşa qızıl filizi yatağının kvarslarında flüid daxilolmalar (Kiçik Qafqaz) // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2007, № 2, s.129-133.

4. Рамазанов В.Г., Каландаров Б.Г., Хасаев А.И., Мамедов З.И., Новрузов А.Г., Мамедов А.Л., **Мансуров М.И.**, Тахмазова Т.Г. Прогнозная оценка медно-порфирового оруденений // АМЕА – nın Respublika Seysmologiya Xidmət Mərkəzi, 2007 – ci ildə Azərbaycan ərazisində Seysmoproqnoz Müşahidələrin Kataloqu. Bakı, 2008, s. 88-92.

5. Баба-заде В.М., Мамедов М.Н., Рамазанов В.Г., Имамвердиев Н.А., **Мансуров, М.И.**, Мамедов З.И., Исмаилова А.М., Абдуллаева Ш.Ф. Петролого-геохимические особенности формирования пикритов и пикритобазальтов Мровдагского антиклинория (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, Баку, 2008, №1, с. 105-116.

6. Baba-zadeh V.M., Mammadov Z.I., Khasayev A.I., Galandarov B.H., **Mansurov M.I.**, Tahmazova T.H., Kerimli U.I. Distribution of the ore elements in ores of the Gyzylbulaq field // The Caspian Sea. Natural resources. BSU, Baku, 2008, №1, p. 22-29.

7. Baba-zadeh V.M., Mammadov Z.I., Khasayev A.I., Galandarov B.H., **Mansurov M.I.**, Kerimli U.I., Abdullayeva Sh.F., Ismailova A.M. Mining prospects of Azerbaijan // J. The Caspian Sea. Natural resources. BSU, Baku, 2008, №2, p. 78-91.

8. Рамазанов В.Г., Каландаров Б.Г., Хасаев А.И., Мамедов З.И., **Мансуров М.И.**, Тахмазова Т.Г. Геолого-геофизические основы прогнозирования эндогенного оруденения на примере медно-порфировых месторождений Малого Кавказа // Горно-геологический журнал, Казахстан, Житикар, 2009, №1, с. 6-10.

9. Рамазанов В.Г., Каландаров Б.Г., **Мансуров М.И.**, Велиев З.А. Типоморфизм в месторождениях полиметаллических формаций Малого Кавказа (Азербайджанская часть) // Актуальные проблемы современной науки, Науки о Земле, Москва, 2009, №4, с. 293-305.

10. Каландаров Б.Г., Рамазанов В.Г., **Мансуров М.И.** Тахмазова Т.Г. Распределение благородных металлов в месторождениях полиметаллических формации Малого Кавказа // Актуальные проблемы современной науки, Науки о Земле, Москва, 2010, (51), №1, с. 142-147.

11. Babazadə V.M., Əhmədov D.M., Qələndərov B.H., Məmmədov M.N., İmamverdiyev N.Ə., **Mansurov M.İ.**, Xələfli A.A., Vəliyev Z.A., Hüseynov A.İ. Murovdağ filiz rayonunda maqmatik komplekslərin potensial filizləşməsində filiztoplayıcı strukturların rolu // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri

seriyası, 2010, №3, s.84-89.

12. Babazadə V.M., Məmmədov M.N., Əhmədov D.M., İmamverdiyev N.Ə., Xələfli A.A., **Mansurov M.İ.**, Vəliyev Z.A., Hüseynov A.İ., Məmmədova T.Ə. Murovdağ antuklinoriumunun orta yura yaşlı vulkanizmi, filizliliyi və onların yerləşməsində qırılma strukturlarının rolu // Bakı Universiteinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2010, № 4, s.106-113.

13. Babazadə V.M., Məmmədov Z.İ., Məmmədov M.N., Xələfli A.A., Əhmədov D.M., İmamverdiyev N.Ə., Xələfli A.A., **Мансуров М.И.**, Hüseynov A.İ., Məmmədova T.Ə., Kərimli Ü.İ. Qarabağ filiz rayonunun struktur xüsusiyyətləri və filizləşmənin lokallaşmasında həlqəvi və xətti strukturların rolu // Bakı Universiteinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2011, №1, s.167-171.

14. Babazadə V.M., Məmmədov M.N., Qələndərov B.H., Əhmədov D.M., İmamverdiyev N.Ə., Xələfli A.A., **Mansurov M.İ.**, Vəliyev Z.A., Hüseynov A.İ. Qarabağ filiz rayonun polimetal və mis-qızıl-kolçedan yataqlarının formalaşmasının geoloji-petroloji xüsusiyyətləri // Bakı Universiteinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2011, №3, s.50-59.

15. Баба-заде В.М., Мамедов М.Н., Ахмедов Д.М., Имамвердиев Н.А., Халафлы А.А., **Мансуров М.И.**, Велиев З.А., Гусейнов А.И., Мамедова Т.А. О перспективах выявления новых рудных месторождений и проявлений в пределах Карабахского поднятия (по данным дистанционных исследований) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2011, № 4, с.138-152.

16. Рамазанов В.Г., Мориц Р., Каландаров Б.Г., **Мансуров М.И.**, Мурсалов С.С. Месторождения благородных и цветных металлов Кедабекского рудного района, перспективы их поисков // Вестник Бакинского Университета, Серия естественных наук, 2012, №3, с.117-133.

17. **Mansurov M.İ.** Murovdağ filiz-maqmatik sistemində mis-porfir və mis-polimetal filizləşməsinin petroloji-geokimyəvi xüsusiyyətləri // Bakı Universiteinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, 2012, №3, c.93-106.

18. **Мансуров М.И.** Геолого-генетическая модель Гошгарчайской рудно-магматической системы Муровдагского поднятия (Малый Кавказ, Азербайджан) // Известия науки о Земле НАНА, 3013, №3, с.16-22.

19. Гусейнов Г.С., **Мансуров М.И.** Особенности условия локализации золоторудной минерализации Гошинского золото-колчеданного месторождений (Малый Кавказ) // Отечественная геология, Москва, 2013, № 6, с.51-56.

20. Баба-заде В.М., Мамедов М.Н., Халафлы А.А., Имамвердиев Н.А., **Мансуров М.И.** Велиев З.А., Мамедова Т.А., Гусейнов А.И. Основные закономерности размещения золотого оруденения Агдудзагского рудного поля (Мисхано-Зангезурская зона) (рудоконтролирующие факторы, поисковые признаки, прогнозная оценка) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2013, №3, с.101-112.

21. **Мансуров М.И.** Поисково-прогнозные критерии выявления перспективных участков и новых типов оруденения Муровдагского горст-поднятия // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2013, №3, с.107-118.

22. **Мансуров М.И.** Факторы локализации медно-полиметаллического оруденения Эльбекдашского месторождения // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2013, №1, с.99-109.

23. Гусейнов Г.С., **Мансуров М.И.**, Гусейнов А.И. Пробность, элементы –примеси и внутреннее строение самородного золота Дагкесаманского месторождения (Малый Кавказ) // Известия высших учебных заведений Северо-Кавказской регион, серия естественных науки, 2013 №3, с.63-67.

24. **Мансуров М.И.** Модели рудно-магматических систем медно-порфировых месторождений Гошгарчайского рудного поля (Малый Кавказ, Азербайджан) // Геология, поиски и разведка рудных месторождений. Известия Сибирского отделения секции наук о Земле Российской Академии Естественных Наук. Иркутск, 2014, № 4(47), с.29-42.

25. **Мансуров М.И.** Перспективы поисков и прогноза месторождений цветных металлов Агдамского антиклинория //

Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2014, №3, с.137-148.

26. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Тахмазова Т.Г., Мамедов З.И., Гусейнов А.И. Геолого-генетические особенности Гызылбулагской рудно-магматической системы Агдамского горст-поднятия (Малый Кавказ, Азербайджан) // Геология, поиски и разведка рудных месторождений. Известия Сибирского отделения секции наук о Земле Российской Академии Естественных Наук. Иркутск, 2014, № 1(44), с.13-23.

27. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Тахмазова Т.Г., Мамедова А.Г., Шамиев Р.А. Золото- и серебронность руд Мехманинского полиметаллического месторождения (Карабахский рудный район, Азербайджанская часть Малого Кавказа) // Актуальные проблемы современной науки, Москва. 2014, №6, с. 243-248.

28. Имамвердиев Н.А., Салманлы Р.М., Мусаев Ш.Д., **Мансуров М.И.** Среднеюрский островодужный вулканизм и связанное с ними золотое оруденение Човдарской площади (Малый Кавказ, Азербайджан) // Отечественная геология. Москва, №2, 2015, с.43-56.

29. **Мансуров М.И.** Условия формирования и закономерности размещения медно-порфировых месторождений Гошгарчайского рудного поля (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2015, №2, с.107-115.

30. **Мансуров М.И.** К золотоносности медно-порфировых руд месторождений Мехманинского рудного района (Малый Кавказ, Азербайджан) // Известия науки о Земле НАН Азербайджана, 2016, №1-2, с.40-48.

31. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Хасаев А.И. Закономерности размещения и условия формирования золотосодержащих медно-порфировых месторождений Мехманинского рудного района (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2016, №1, с.120-136.

32. Баба-заде В.М., Кекелия С.А., Абдуллаева Ш.Ф.,

Тахмазова Т.Г., Имамвердиев Н.А., Кекелия М.А., Каландаров Б.Г., **Мансуров М.И.**, Исмаилова А.М., Керимли У.И. Золоторудные месторождения, условия их образования и характерных особенности геодинамического развития (Большой и Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2017, №1, с.83-110.

33. Babazadə V.M., Məmmədov M.N., **Mansurov M.İ.**, Abbasov K.F., Şəmiyev R.Ə. Üst yura-alt təbəşir yaşlı Gədəbəy intruzivinin qızıl-mis-kolcedan və qızıl-polimetall filizləşməsində petroloji amilləri // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası 2017, №1, s.111-122.

34. Баба-заде В.М., Кекелия С.А., Абдуллаева Ш.Ф., Кекелия М.А., Тахмазова Т.Г., Имамвердиев Н.А., **Мансуров М.И.**, Исмаилова А.М., Керимли У.И. Золоторудные месторождения, условия их образования и характерные особенности геодинамического развития (Малый Кавказ, Аджаро-Триалетская зона) // Статья III. Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2017, № 3, с. 43-59.

35. **Мансуров М.И.** Геолого-генетические особенности формирования месторождений медно-порфировых руд Гошгарчайского рудного поля (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2017, № 2, с. 85-95.

36. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Сафаров Э.И. Геолого-генетические особенности и условия локализации руд медно-порфировых месторождений Мехманинского рудного района (Азербайджанская часть Малого Кавказа) // Уральский Геологический Журнал, Екатеринбург, 2017, № 6, с.48-57.

37. **Мансуров М.И.**, Сафари М.Г., Каландаров Б.Г., Керимов В.М., Мамедова А.Г. Зональность оруденения и метасоматитов в медно-порфировых месторождениях Гошгарчайской рудно-магматической системы (Малый Кавказ, Азербайджан) // Известия Сибирского отделения секции наук о Земле Российской Академии Естественных Наук. Геология, разведка и разработка месторождений полезных ископаемых. Иркутск, 2018, т.41, № 1, с. 38-53.

38. **Mansurov M.İ.**, Kərimov V.M., Təhməzova T.H., İsmayılova A. M., Məmmədova A.Q. Qoşqarçay filiz sahəsinin mis-porfir yataqlarında filizdaşıyan metasomatitlərin xüsusiyyətləri və zonallığı // Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin Xəbərləri, ADNSU, 2018, cild 20, №4 (114), s.15-24.

39. **Mansurov M.İ.**, Galandarov B.H., Safari M.H., Tahmazova T.H., Huseynov A.I. Geological-genetic peculiarities of Goshian gold-sulfide deposit formation (Azerbaijan area of the Lesser Caucasus) // International Journal of Engineering Research and General Science. www.ijcrgs.org, volume 6, Issue 5, 2018 pp. 69-80, Impact-factor: 3.843 (2017), ISSN: 2091-2730.

40. **Мансуров М.И.** Факторы контроля размещения и локализации медно-порфирового оруденения зоны сочленения Муровдагского и Агдамского антиклинориев (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2018, № 2, с.71-80.

41. Баба-заде В.М., Имамвердиев Н.А., **Мансуров М.И.**, Велиев З.А., Гусейнов А.И., Мамедов Т.А., Дадашева К.А. Мурсалов С.С. Выявление гидротермально-метасоматических изменений пород на основе данных дистанционного зондирования в Муровдагском и Шамкирском антиклинориев. // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2018, № 3, с. 64-71.

42. **Mansurov M.İ.**, Tahmazova T.H., Sattarzadeh N.A. Geological-structural position and formation conditions of gold-containing porphyry-copper deposits of Mekhmanian ore magmatic system (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Global journal of Advanced Engineering technologies and Sciences. volume 5, Issue 12, 2018 pp. 19-29, Thomson Reuters. Impact-factor: 3.802 (2017).

43. **Mansurov M.İ.** Qoşqarçay filiz-maqmatik sistemində başlıca filiz komponentlərinin təyin olunma xüsusiyyətləri (Murovdağ filiz rayonu) // Bakı Universitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, 2018, №4, s. 52-60.

44. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Хасаев А.И., Тахмазова Т.Г., Саттар-заде Н.А., Мамедова А.Г., Керимов

В.М. Геолого-структурная позиция и условия локализации Гошинского золото-колчеданного месторождения (Азербайджанская часть Малого Кавказа) // Уральский Геологический Журнал. Екатеринбург, 2019, № 6 (126), с. 33-47.

45. Babazadə V.M., İmamverdiyev N.Ə., **Mansurov M.İ.**, Vəliyev Z.A., Abdullayeva Ş.F., İsmayılova A.M., Dəmirov T.C., Dadaşeva K.A., Məmmədova T.Ə., Hüseynov A.İ. ASTER məlumatlarından istifadə etməklə hidrotermal dəyişmə və minerallaşma zonalarının müəyyənəşdirilməsi (Gədəbəy filiz rayonu) // Bakı Universitetinin xəbərləri, təbiət elmləri seriyası, Bakı: 2019, №1, s.69-78.

46. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Исмаилова А.М., Гусейнов А.И., Мамедова А.Г., Дамиров Т. Дж., Шамиев Р.А. Геолого-структурные обстановка локализации медно-порфирового оруденения Муровдагского рудного района (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2020, № 1, s. 37-44.

47. Imamverdiyev N.A., Babazadeh V.M., **Mansurov M.I.**, Abdullayeva Sh.F. Rare-earth elementes in magmatic and metasomatic rocks of Murovdag ore area (Lesser Caucasus) // Geochemistry International, 2020, v.65, № 2, p. 178-184.

48. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Керimli У.И., Гусейнов А.И. Распределение золота и сопутствующих рудогенных элементов в золото-медноколчеданных рудах Кызылбулагского месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) // Известия вузов Северо - Кавказский региона. Серия естественных науку, 2020, № 3, с. 51-59.

49. **Mansurov M.İ.** Dəmirli filiz-maqmatik sistemi daxilində filiz kütlələrinin struktur-morfoloji xüsusiyyətləri və filizyanı metsomatik zonallıq // Bakı Universitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, 2020, № 4, s. 91-97.

50. Nazim A. Imamverdiyev, Vasif M. Babazadeh, Samir S.Mursalov, Anar A. Valyev, **Mamoy I. Mansurov**, Shakhla F. Abdullayeva. New perspective Reza gold deposit (Gadabay ore district, Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Journal of Geology, Geography and Geocology. 2021, 30 (1), p, 53-64.

51. **M.I.Mansurov**, B.H.Galandarov, M.H.Safari, V.M.Karimov, U.I.Karimli. Geochemical features of the distribution of ore elements in the polymetal ores of Mehmanian deposit (Azerbaijan part of Lesser Caucasus) // Известия вузов Северо - Кавказский региона. Серия естественных наук, 2021, № 2, с. 88-98.

52. **Мансуров М.И.** Особенности размещения и условия формирования Кошкарчайского медно-порфирового месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Геологія, 2021, № 2 (93).с. 41-52, DOI: [http:// org/ 10.17721/1728-1713.93.05](http://org/10.17721/1728-1713.93.05).

53. N. Imamverdiyev, V. Babazadeh, S. Mursalov, A. Valiyev, **M.Mansurov**, A. Ismayilova. Prospects of newly discovered Ugur area in the northwest of the Gedabey ore district (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 2021, № 2 (93). р. 53-63.

54. **M.Mansurov**, N.Imamverdiyev, V. Karimov, E. Ganbarova, T. Damirov, S. Mursalov, N. Pashayev The discovery of structural elements and zones of hydrothermal alterations by using ASTER satellite data in the margins of Gadabay and Murovdag ore districts (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Journal Geology, Geografy and Geoecology. Dnepropetrovsk, Ukrain. 2021, 30 (3), p.512-527. Doi:10.15421/112147.

55. **Mamoy I. Mansurov**, Distribution peculiarities of basic ore components in goshgarchay porphyrous copper deposit (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія», випуск 54, 2021 р., 96-105, [https:// doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-07](https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-07).

56. **Mansurov M.I.**, Kerimli U.I., Huseynov A.I. Conditions of localization and patterns of distribution of gold-polymetal mineralization of the Dagkesaman deposits (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Journal Geology, Geography and Geoecology. Dnepropetrovsk, Ukrain. 2021, 30 (3), р. 528-538, Doi:10.15421/112148.

57. Musa N. Mammadov, **Mamoy I. Mansurov**, Vagif M. Kerimov, Eyzangul F. Ganbarova, Aygun G. Mammadova, Ruslan A. Shamiyev. Patter of distribution and peculiarities of formation of gold ore mineralization in metamorphic and black shale strata of Azerbaijan // Journal Geology, Geography and Geoecology. Dnepropetrovsk, Ukrain. 2022, 31 (1), p. 99-109.

58. **Mansurov M.İ.** Murovdağ-Ağdam qalxımlarının qovuşma zonasında perspektivli sahələrin və yeni tipli filizləşmənin aşkarlanmasının geoloji-proqnoz amilləri // Bakı Univeristetinin xəbərləri, təbiət elmləri seriyası, 2022, №1, 38-47.

59. **Mansurov M.I.** Geochemical features of copper-porphyry mineralization in the Goshgarchay ore magmatic system (Murovdag ore region, Azerbaijan part of the Lesser Caucasus) // Вісник Київського національного університета імені Тараса Шевченка. Геологія, 2022, № 4 (99). p. 51-59, doi: <http://org/10.17721/1728-1713.99.07>.

60. **Mamoy I. Mansurov**, Ulker I. Kerimli Condition of formation and stages of mineraization of the Pyazbashi gold-sulfide-quartz deposits (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Journal Geology, Geography and Geoecology. Dnepropetrovsk, Ukrain. 2022, 31 (4), p. 678-688. doi: 10.15421/11227401.

61. **Mamoy I. Mansurov.** Geochemical characteristics of the main ore components in the Goshgarchay porphyry-epithermal system (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Вісник Київського національного університета імені Тараса Шевченка. Геологія, 2023, 3(102), p. 39-45. Doi:<http://doi/10.17721-2713.102.06>.

62. Vasif M. Babazadeh, **Mamoy I. Mansurov**, Anar A. Valiyev, Javid R. Ibrahimov, Shahla F. Abdullayeva, Aydin A. Bayramov, Sabuhi M. Mammadov, Bahadur H. Galandarov. Mineralogical features and formation conditions of the Zafar copper-gold deposit (Lesser Caucasus, Azerbaijan) // Journal Geology, Geography and Geoecology. Dnepropetrovsk, Ukrain. 2023, 32(4), p. 667-678. Doi:10.15421/112358

63. **Mansurov M.İ.**, Qələndərov B.H., Şəmiyev R.Ə. Murovdağ-Ağdam qalxımlarının qovuşma zonasında endogen fil-

izləşmənin yerləşmə və lokallaşma amilləri // Bakı Univeristetinin xəbərləri, təbiət elmləri seriyası, 2023, № 2, s. 38-49.

Konfrans materialları:

1. Ramazanov V.G., Galandarov B.H., **Mansurov M.I.**, Valiyev Z.A., Safari M. Genechemical features of distribution of gold and accompanying elements in the Gosha gold deposit (Lesser Caucasus, Azerbaijan sector) / the material of 27th symposium on Geosciences of the Geological Survey of Iran, 2010, p.9-17.

2. Safari M., Ramazanov V.G., **Mansurov M.I.**, Mammadova A.G., Mammadov Z.I. Structure of Gyzybulag ore field and conditions of copper-gold mineralization (Garabakh ore district, Azerbaijan) / The material of 27th symposium on Geosciences of the Geological Survey of Iran, 2013, p.66-73.

3. **Мансуров М.И.** Геолого-геофизические и геохимические модели рудно-магматических систем медно-порфировых месторождений Муровдагского рудного района (Малый Кавказ, Азербайджан) / Научная дискуссия: инновации в современном мире. Сборник статей по материалам XXII международной научно-практической конференции. Москва, 2014, № 2 (22), с.8-18.

4. **Mansurov M.I.**, Galandarov B.H., Tahmazova T.H., Safari M. H., Mammadova A.G. Geological and genetic features of porphyry-copper deposits of Murovdag Horst Uplift (the Lesser Caucasus, Azerbaijan) / The Second International Applied Geological Congress. Department of Geology, Islamic Azad University-Mashhad Branch, Mashhad-Iran, 2015, p.379-382.

5. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Хасаев А.И., Гусейнов А.И., Мамедова А.Г., Мамедова Т.А., Аскерова А.А. Условия формирования медно-порфировых руд Дамирлинского месторождения (Мехманинский рудный район) / Azərbaycan xalqının Ümumimilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 2017, s.16-18.

6. **Мансуров М.И.** Геолого-поисковая модель для

выявления месторождений цветных металлов в пределах Мехманинского рудного района / Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Geologiyanın aktual problemləri” mövzusunda Respublika Elmi Konfransının materialları, Bakı, 2017, s. 9-11.

7. Babazadeh V.M., Abdullayeva Sh. F., Kekeliya S.A., Imamverdiyev N., Kekeliya M.A., **Mansurov M.I.**, Tahmazova T.G., Ismayilova A.M., Rasulova S.K., Ismayilova N.N. Gold deposits of paleoisland and arc of the Lesser Caucasus and Eastern Pontide / The 36th National and the 3rd International Geosciences Congress, Iran, 2018.

8. Mammadov M.N., Babayeva G.J., **Mansurov M.I.**, Abbasov K. F., Karimov V.M.). Pqrtogetic reasons of dvrivities of picrites of the Lesser Saucasus and Talish / Maqmatizm of the Earth and related strategis metal deposits. Proceedings of XXXV International Conference Moscow, 2018, p.201-203.

9. **Mansurov M.I.**, Qələndərov B.H., Xasayev A.İ. İsmailova A.M., Məmmədova A.Q., Şəmiyev R.Ə. Qoşqarçay mis-porifr yatağının filizətrafi süxurlarının törəmə dəyişilmələri (Murovdağ filiz rayonu) / Azərbaycan xalqının ümumimilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş Respublika. Elmi Konfransının materialları. Bakı, 2018, s. 12-15

10. Бабазаде В.М., Имамвердиев Н.А., **Мансуров М.И.**, Велиев З.А., Мамедова Т.А., Гусейнов А.И. Выявления гидротермально-метасоматических изменений пород на основе данных дистанционного зондирования в Кедабекском рудном районе / Azərbaycan xalqının Ümumimilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 2018, s. 3-7.

11. Safari M., **Mansurov M.**, Galandarov B., Manuchehriniyu M. Geological-genetic peculiarities of copper-porphyry deposits formation of Murovdag ore district (Lesser Caucasus, Azeribaijan) / The 36th National and the 3rd International Geosciences Congress, Iran. 2018, p.34-39

12. **Мансуров М.И.,** Керимли У.И. Перспективы поисков и прогноза месторождений цветных и благородных металлов Мехманинского рудного поля (Малый Кавказ, Азербайджан) / Сборник тезисов докладов. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов, алмазов-состояние и перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. Москва, ФГБУ, ЦНИГРИ, 2022, с. 143-145.

13. **Мансуров М.И.,** Каландаров Б.Г., Мамедова Т.А., Исмаилова А.М., Мамедова Т.Г., Кулиев И.Ф., Шамиев Р.А., Гусейнов А.И. Гидротермальное-метасоматические изменения пород, выявленные на основе данных дистанционного зондирования, как эффективные поисковые признаки (Малый Кавказ, Азербайджан) / Сборник тезисов докладов. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов, алмазов-состояние и перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. Москва, ФГБУ, ЦНИГРИ, 2022, с. 140-143.

14. **Мансуров М.И.,** Аббасов Н.А., Керимли У.И., Рустмова Р.Е., Мамедова А.Г. Особенности геологического строения и условия формирования Кошкарчайского медно-порфирового месторождения (Малый Кавказ, Азербайджан) / Сборник тезисов докладов. Научно-практическая конференции Актуальные проблемы поисковых геологии, Москва, 2022, с.190-195.

15. **Мансуров М.И.** Условия формирования Кошкарчайского медно-порфирового месторождения (Малый Кавказ, Азербайджананская часть Малого Кавказа) / Ümumimilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 -cü ildönümünə həsr olunmuş “Yer təkinin öyrənilməsi və mineral xammal ehtiyatlarının proqnozlaşdırılması mövzusunda” Respublika Elmi Konfransının materialları. Bakı, 2023, с.6-12.

16. **Мансуров М.И.,** Каландаров Б.Г., Кулиев И.Ф., Мамедова Т.А. Результаты применения космических и высотных снимков в закономерностях размещения месторождений и рудопроявлений и их геолого-прогнозная оценка (на примере

Мехманинского рудного района, Малый Кавказ) / Сборник тезисов докладов. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов, алмазов-состояние и перспективы. XII Международная научно-практическая конференция. Москва, ФГБУ, ЦНИГРИ, 2023, с. 311-314.

17. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Керимли У.И., Исмаилова А.М., Мамедова А.Г., Азаева Х. Р., Гусейнов А. И., Шамиев Р.А. Основы прогнозирования перспективных участков и новых типов оруденения Мехманинского рудного поля (Карабахское поднятие, Азербайджан) / Сборник тезисов докладов. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов, алмазов-состояние и перспективы. XII Международная научно-практическая конференция. Москва, ФГБУ, ЦНИГРИ, 2023, с. 308-310.

Tezislər:

1. Babazadeh V.M., Imamverdiyev N.A., Mammadov M.N., Khalafly A. A., Ahmadov D.M. **Mansurov M. I.** Informativeness of Remote Sensing Methods and Prognostic Evaluation of Ore Potential of the Lesser Caucasus / 63th Geological Congress of Turkey, Ankara, 2010, ph. 330-331.

2. Babazadeh V.M., Imamverdiyev N.A., **Mansurov M. I.**, Abdulayeva Sh. F., Ismayilova A.M. The role the ore concentrating structures in the localization of endogenous mineralization of the Lesser Caucasus (Azerbaijan) / The International Scientific Conference, Problems of Geology of the Caucasus, Georgia, Tbilisi, 2010, ph.11-12.

3. Ramazanov V.G., Moris P., **Mansurov M.**, Hemon Pierre, Mursalov S. Precious and Base Metal Deposit of Azerbaijan / Gold and deposits of the Mediterranean the South Caucasus-Challenges and Opportunities, Tbilisi, Georgia, 2012, p. 39-40.

4. **Mansurov M.** Ore-magmatic systems of the Mrovdag Raising / "Gold and deposits of the Mediterranean the South Cau-

casus-Challenges and Opportunities”, Tbilisi, Georgia, 2012, p.25-26.

5. Ramazanov V., Moritz R., Imamverdiyev N., **Mansurov M.**, Abdullayev R., Kerimli U., Safari M.).Ore potential of the south Lesser Caucasus / Conference on Recent Research Activities and New Rezults about Regional Geology, the Geodinamics and the Metallogeny of the Lesser Caucasus A SCOPES meeting, Georgia, Tbilisi, 2013, p.21

6. **Мансуров М.И.**, Каландаров Б.Г., Мамедова А.Г., Шамиев Р.А. К золотоносности медно-порфировых руд месторождений Мехманинского рудного района (Малый Кавказ, Азербайджан) / Сборник тезисов докладов. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов, алмазов-состояние и перспективы. Москва, ФГУП ЦНИГРИ, 2016, с. 97-98.

7. **Мансуров М.И.** Геолого-структурная позиция и их условия формирования медно-порфировых оруденения в Муровдагском рудном районе (Малый кавказ, Азербайджан) / Сборник тезисов докладов. Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов, алмазов-состояние и перспективы. Москва, ФГУП ЦНИГРИ, 2017, с. 105-107.

8. **Mansurov M.İ.**, Qələndərov B.H., Şəmiyev R.Ə. Murovdağ- Ağdam qalxımlarının qovuşma zonasında yataq və təzahürlərin yerləşmə qanunauyğunluqları / Akademik Vasif Babazadənin 85 illik yubileyinə həsr olunmuş Geologiya: “Nəzəriyyə və praktikanın vəhdəti” mövzusunda Respublika Elmi konfransı, 19-20 dekabr 2023, Bakı, s.15-16.

Dissertasiyanın müdafiəsi "12" iyun 2024-cü il tarixində saat 12:00-da Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi Bakı Dövlət Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BED 2.21 Birdəfəlik dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1148, Bakı şəh., Z.Xəlilov küç. 33, BDU, Geologiya fakültəsi,

Tel:012 539 09 81

E-mail: geologiya@bsu.edu.az

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi Bakı Dövlət Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Bakı Dövlət Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat "10" may 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 30.04.2024

Kağızın formatı: $60 \times 84^{1/16}$

Həcm: 77000

Tiraj:100