

AZƏRBAYCAN ƏRAZISINDƏ FİLİZ VƏ QEYRİ FİLİZ YATAQLARININ AXTARIŞINDA MAQNİTOMETRİK TƏDQİQATLARIN ROLU

(Göygöl rayonu ərazisində yerləşən Tülallar yatağı təmsalında)

V.M.Babazadə¹, H.Ö.Vəliyev², Ş.F.Abdullayeva¹, N.N.İsmayılova³

¹Bakı Dövlət Universiteti, ²AMEA, Respublika Seysmoloji Xidmət mərkəzi

³"AzerGold" Qapalı Səhmdar Cəmiyyəti

Açar sözlər: Geofiziki tədqiqatlar, maqnitometrik üsul, maqnit variasiyaları, anomal effekt, tektonik pozulma zonası, ferromaqnit minerallar, maqnetit, mis-kolçedan, yatağın konturu.

Azərbaycan ərazisində qədim zamanlardan indiyə kimi filiz (dəmir, aliminyum, qızıl, gümüş, mis, qurğuşun, civə və s.) və qeyri filiz (neft, qaz, yanar şist, qır və s.) yataqları istismar olunur. Keçmişdə fransız, alman, ingilis geoloq-tədqiqatçıları, sonralar XIX əsrin əvvəllərindən başlayaraq rus və azərbaycan geoloq-tədqiqatçıları ərazidə geoloji və geofiziki üsullarla məlum olan filiz və qeyri filiz yataqlarının öyrənilməsinə başlamışlar. Filiz yataqlarının istismarına maraq artdığından Kiçik Qafqaz ("Gədəbəy", "Zod", "Ağyurd", "Covdar", "Qoşabulaq", "Vejnəli", "Söyütlü", "Daşkəsən" və s.) və Böyük Qafqaz (Balakən, Filizçay və s.) ərazisində kompleks geofiziki üsullarla (elektrik kəşfiyyatı, qravimaqnit və s.) tədqiqatlar aparılır.

Mövzunun aktuallığı. Dünyanın müxtəlif regionlarında filiz və qeyri filiz yataqlarının axtarışında tətbiq olunan kompleks geofiziki üsullar, ilk növbədə maqnitometrik tədqiqatlar, Azərbaycan ərazisində də tətbiq edilməkdədir.

İşin məqsədi. Azərbaycan ərazisində geofiziki üsullarla filiz və qeyri filiz yataqlarının axtarışında maqnitometrik üsulun müsbət rolu olduğunu elmi-nəzəri və praktiki məlumatlarla əsaslandırmaqdır.

Maqnit sahəsi – materianın-kainatın varlıq formasıdır. Maqnit sahəsi müəyyən qaydada istiqamətlənmiş elektrik cərəyanına təsir edən mexaniki qüvvə ilə xarakterizə olunur və elektrik cərəyanına mexaniki qüvvə ilə təsir edir [13]. Bu xassəyə ancaq maqnit sahəsi malikdir, elektrik və qravitasiya cazibə sahələri bu xassəyə malik deyildir. Maqnit sahəsini xarakterizə edən kəmiyyət, maqnit sahəsinin intensivliyidir [13]. Maqnit sahəsinin mənbələri yoxdur, yəni təbiətdə elektrik yüklərinə oxşar maqnit yükləri mövcud deyildir. Maqnit sahəsi şimal maqnit qütbündən çıxan və cənub maqnit qütbündə qapanan qüvvə xətləri ilə göstərilir. Yer kürəsinin hər hansı nöqtəsində maqnit sahəsinin

gərginliyinin tam vektorunu (T) maqnitometr cihazları ilə ölçmək olur. Maqnit sahəsinin digər təşkilədicilərini - H və Z parametrlərinin təyin olunması da mümkündür. Maqnit induksiya vahidi Tesladır ($1 \text{ Tl} = 10^{-9} \text{ Tl}$).

Yerin maqnit sahəsi sabit deyil, zaman keçdikcə dəyişəndir və belə dəyişmə maqnit sahəsinin variasiyası adlanır. Ümumi Yer səthinin maqnit sahəsi, əsrlik, illik, sutkalıq, maqnit həyacanlanması (maqnit tufanı) və lokal anomal geomaqnit dəyişmələri (ani geodinamik proseslər) kimi müşahidə olunur [10]. Maqnitometrik tədqiqatlar zamanı geoloji obyektin yaratdığı maqnit sahəsinin izoanomal dəyişmələri maqnitometrik cihazlarla ölçülür və izoanomal xəritə tərtib olunur.

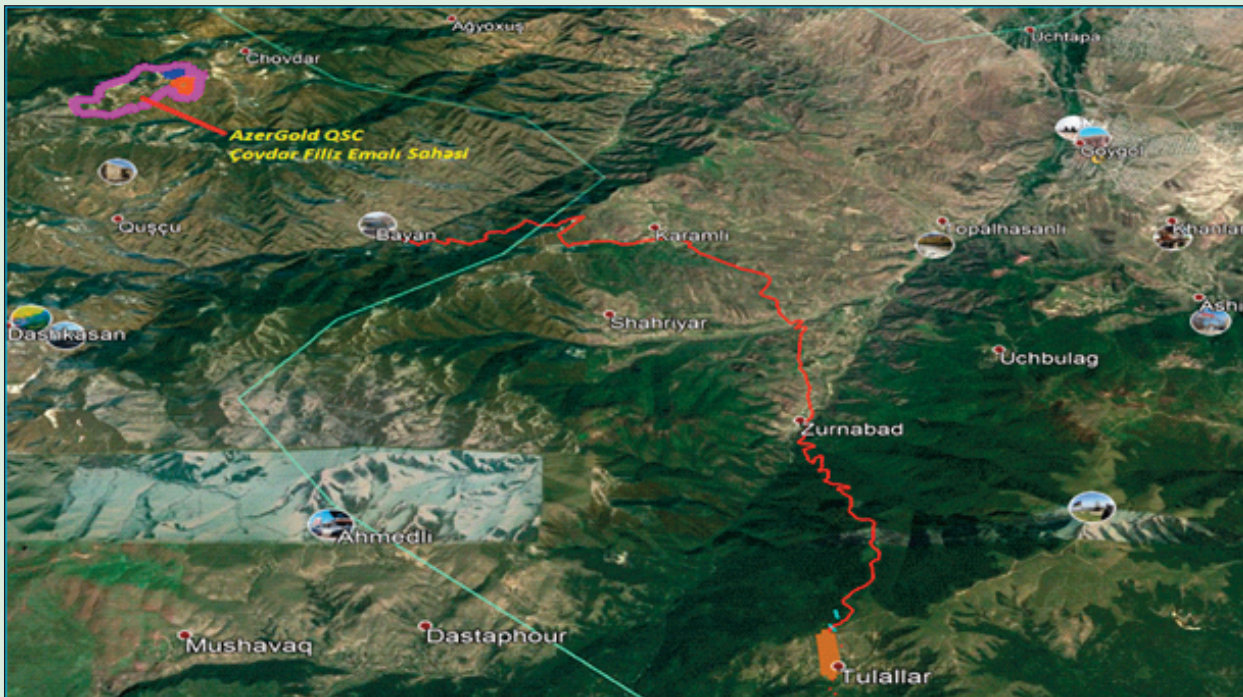
Maqnitometrik planalma tədqiqatları. Yer kürəsinin, ayrı-ayrı regionların geomorfoloji strukturlarının ayrılmasında, regional tektonik qırılmaların izlənilməsində, faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı və kəşfində maqnit kəşfiyyatı planalma məlumatlarından istifadə olunur. Yer maqnit sahəsi maqnitometr cihazları ilə ölçülür. İlk maqnitometr 1833-cü ildə Karl Qauss tərəfindən icad edilmişdir. Hazırda müasir maqnitometrlərlə peykdən, təyyarədən, helikopterdən, gəmilərdən dənizdə, qayıqlardan göllərdə, maşınlarda və piyadalarla yer səthində hərəkət etməklə ölçmə aparmaq olur [12, 13]. Yer səthində global maqnit sahəsinin (kosmik, yerli, sahəvi və s.) zaman və məkan etibarilə izlənilən anomal dəyişmələri müşahidə olunur. Yer səthində maqnit sahəsi orta hesabla 50000 nT olmaqla 20000-60000 nT arasında dəyişir [12].

Yerin maqnit sahəsini əks etdirən anomal maqnit sahəsi (AMS) xəritələri, əvvəllər təyyarə və helikoptərlə aparılan planalma məlumatları əsasında tərtib olunurdu. Keçmiş SSRİ-nin Azərbaycan ərazisi də daxil olmaqla sonuncu (ΔT) xəritəsi 1977-ci ildə 1:2500000 miqyasında qurulmuşdur [12]. Sonralar,

müxtəlif vaxtlarda aerokosmik məlumatlar əsasında daha dəqiq - 1:200000 miqyaslı xəritələr yenilənmişdir.

Azərbaycanda regional maqnitometrik planalmalar. Azərbaycan ərazisində 1927-ci ildən başlayaraq maqnitometrik tədqiqatlar aparılmış, məlumatları 1964-1968-ci illərdə emal və interpretasiya olunmuş, müxtəlif dərinlik intervallarına uyğun maqnit sahəsinin (ΔT , ΔZ_a) xəritələri (1:500000 və 1:200000) tərtib olunmuşdur [3, 7, 8]. Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Kür çökəkliyinə dair maqnitometrik məlumatlar sonrakı illərdə tədqiqatçılar tərəfindən araşdırılmış, qravimaqnit anomalionaların geoloji-tektonik xüsusiyyətlərinə aydınlıq gətirilmiş və 1:200000, 1:100000, 1:50000 və s. miqyaslı daha dəqiq xəritələr qurulmuşdur. Bu xəritələrdə Azərbaycan ərazisi tektonik bloklara bölünmüş, metallogen tektonik bloklara, zonalar ayrılmış və onların daxilində endogen filizləşmə sahələri müəyyən edilmişdir [2, 4, 9, 11]. Hazırda Azərbaycan ərazisində filiz yataqlarının aşkar olunması məqsədilə tədqiqat işlərinin miqyası böyümüş və hal-hazırda daha müasir, Kanada və Rusiya istehsalı olan maqnitometrlərlə planalmalar aparılır.

olunmuş anomal maqnit sahəsi zonalarında keçən əsrin 1980-1995-ci illərində Azərbaycan Geoloji idarəsi tərəfindən (indiki Ekologiya və Təbii Sərvətlər nazirliyi, Kiçik Qafqaz ekspedisiyası) aşkar olunmuş regional metallogen zonalarda M-27 və M-33 modifikasiyalı maqnitometrik cihazlar vasitəsilə sıx profillər şəbəkəsi ilə detal miqyaslı (1:10000, 1:5000, 1:2000) tədqiqatlar aparılmış filiz yataqlarının sərhədləri dəqiqləşdirilmişdir [7, 11]. Azərbaycan ərazisində 2000-ci ildən başlayaraq maqnit variasiyalarının və endogen geomaqnit gərginliyin oyrənilməsində filiz yataqlarında dəqiq maqnitometrik planalmalarda müasir maqnitometrlərlə (G-856 markalı proton tipli ABŞ-ın Kinemetriks şirkətinin istehsalı və Overhauser GSM-19 T, Kanada istehsalı) ölçmə işləri davam etdirilir. Aparılmış maqnitometrik və digər geofiziki planalmalarla yeni perspektivli filiz yataqları aşkar olunmuşdur. Belə yataqlardan biri də Daşkəsən qrabən sinklinorisinin Göygöl horst-qalxımı zonasında yerləşən, Üst Yura (kimmeric) yaşlı çöküntü kompleksinin orta tərkibli subvulkanik filizləşmə zonasında kəşf edilmiş Tülallar yatağıdır (**şəkil 1**). Yataq ərazisində Yura, Təbaşir yaşlı vulkanogen, subvulkanik, intruziv süxurlar geniş

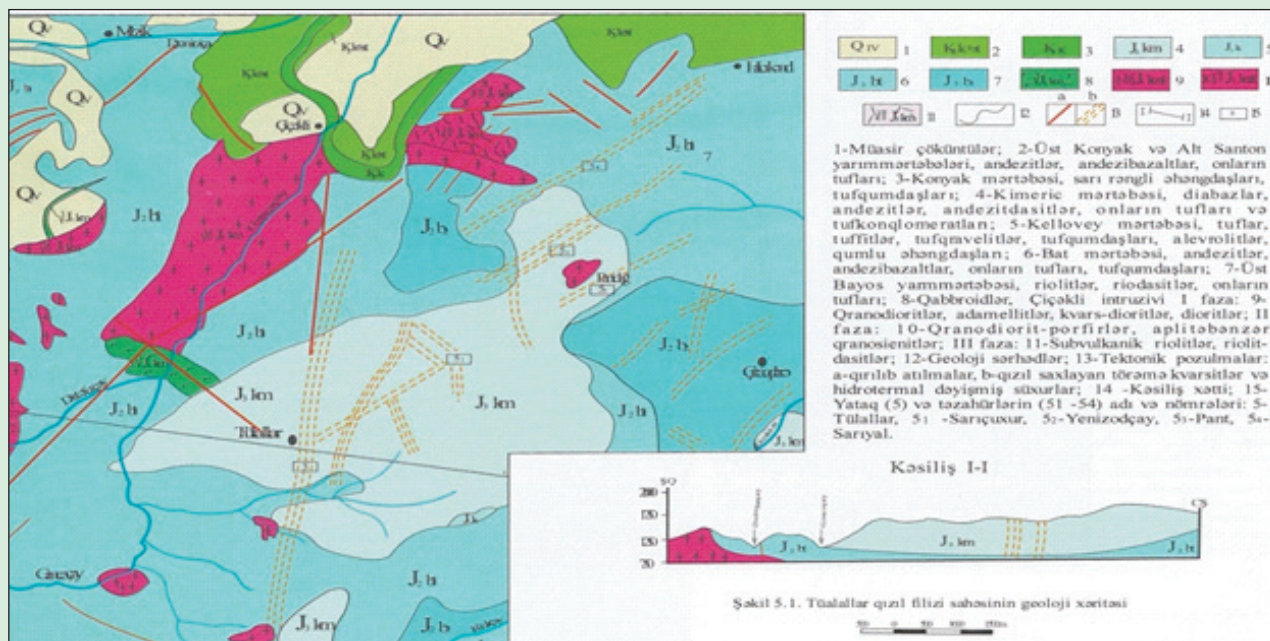


Şəkil 1. Tülallar yatağı və ətraf ərazilərin kosmosdan çəkilmiş xəritəsi.

Filiz yataqlarının axtarışı məqsədilə detal maqnitometrik planalmalar (Tülallar qızıl yatağının timsalında). Regional planalmalarla aşkar

yayılmışdır [1, 2, 9].

Tülallar yatağının geoloji xəritəsində ayrılan üç iri tektonik blok qırılma-pozulmalarla mürəkkəbləş-

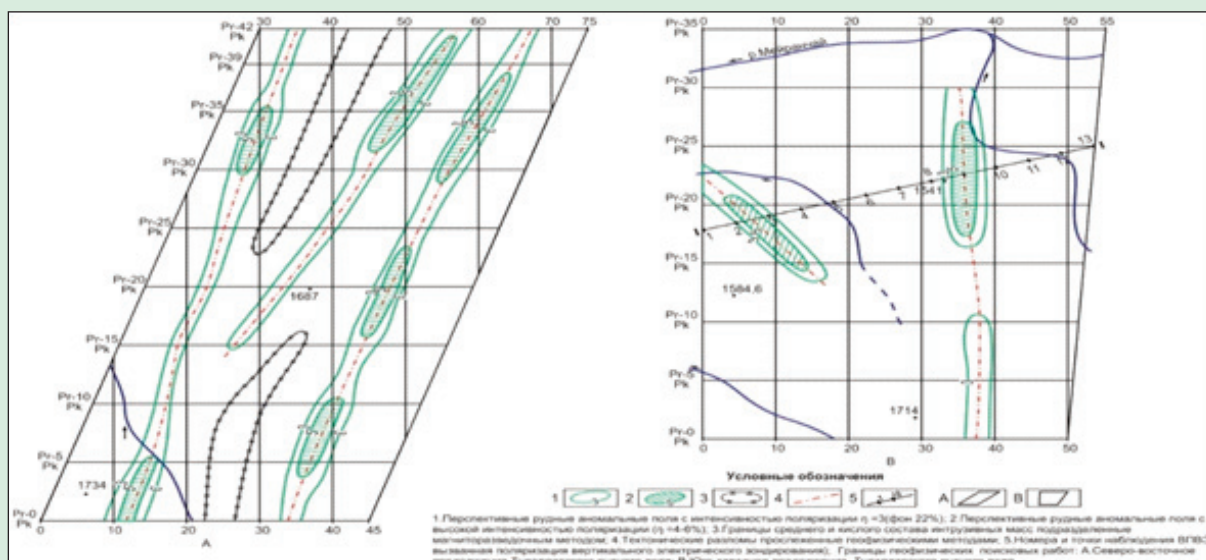


Şəkil 2. Tülallar qızılı sahəsinin geoloji xəritəsi.

miş və qövsvari strukturlar müşahidə olunmuşdur (şəkil 2). Potensial resursu 500 min unsiya qızılla qiymətləndirilən Tülallar yatağında, onun şimal və cənub sahəsində istismar işlərinə hazırlıq məqsədilə geoloji-geofiziki kəşfiyyat və layihələndirilmə işləri aparılmışdır. Tülallar yatağı sahəsində 2021-ci ildə hasilata başlamaq nəzərdə tutulurdu. Burada aparılan maqnitometrik tədqiqatlar dərin qatlarda olan filiz təzahürlərinin anomal effektinin qeyri-bircins olduğunu göstərmişdir. Filizləşmənin proqnoz qiymətləndirilməsində, metallogen əlamətlərin aşkarlanmasında, filiz kütləsinin morfologiyasının, filiz

damarların ölçülərinin, yatım dərinliyinin, uzanma istiqamətinin və s. parametrlərin təyində maqnitometrik məlumatlardan istifadə olunmuşdur.

Maqnitometrik məlumatların lokal anomaliyalarının geoloji təhlili nəticəsində filiz kütləsinin təzahür sahələrinin sərhədləri dəqiqləşdirilmişdir. Müxtəlif istiqamətli tektonik qırılmaların izlənməsində ərazidə qazılmış quyuların məlumatları nəzərə alınmışdır. Tülallar yatağının şimali-şərq sahəsində maqnitometrik və elektrik kəşfiyyatı üsulları ilə alınmış məlumatlar əsasında filiz tipli damar formalı minerallaşmış geoloji obyektlərin xəritəsi (1:5000)



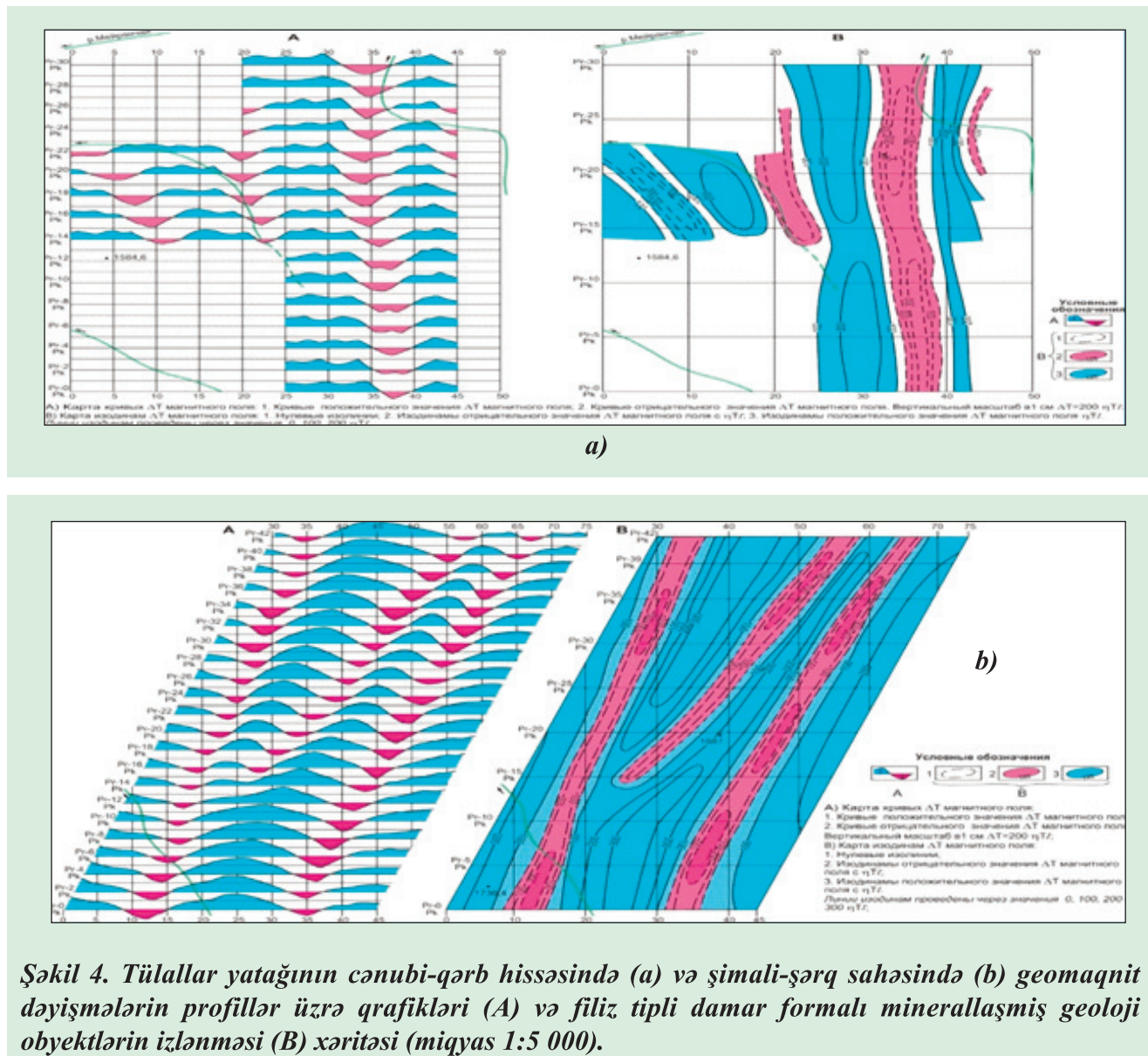
Şəkil 3. Tülallar yatağında maqnitometrik və elektrik kəşfiyyatı üsulları ilə aşkarlanmış filiz tipli damar formalı minerallaşmış obyektlərin xəritəsi.

tərtib olunmuşdur (şəkil 3).

Tülallar filiz yatağı sahəsinin cənubi-qərb hissəsində (a) və şimali-şərq sahəsində (b) geomaqnit dəyişmələrin profilər üzrə qrafikləri (A) və filiz tipli damar formalı minerallaşmış geoloji obyektlərin

məməsi hallarına da rast gəlinir. Belə halın maqnetometrik planalma üsulunun informativliyinin azlığı kimi qəbul olunmamalıdır.

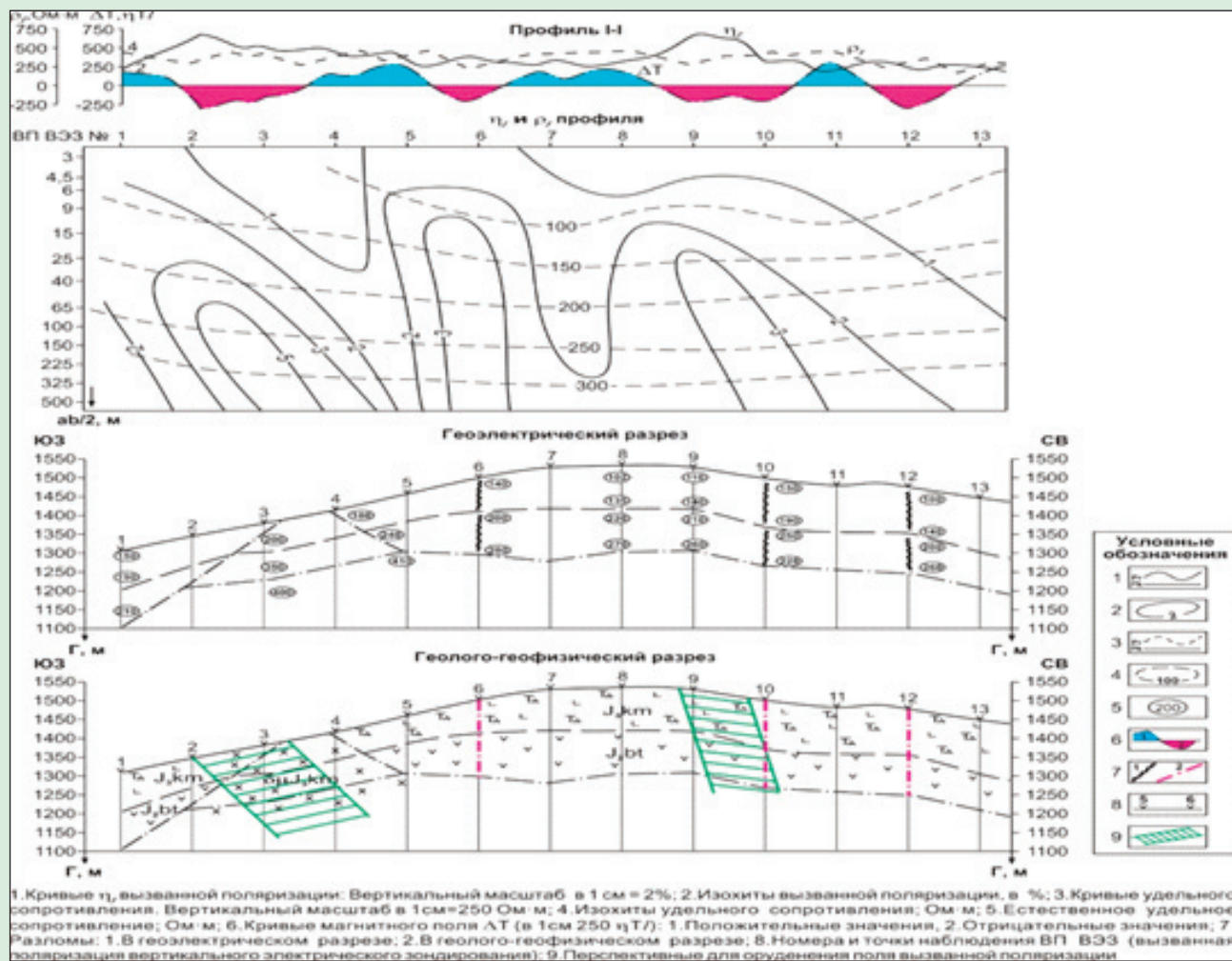
Filiz zonasında süxurların minerallaşma tərkibində maqnitohəssas dəmirli birləşmələrin faiz göstəri-



izlənməsi (B) 2D xəritələrində (1:5000) filiz damarları zonal olaraq aydın şəkildə izlənilir (şəkil 4).

Qızıl yataqları sahəsində geoloji kəsilişlərdə süxurların minerallaşması yüksək olan yerlərdə və dəmir birləşmələri zonaları həm geoelektrik kəsilişlərdə, həm də maqnit planalma profilərinin geomaqnit qrafiklərində çox yaxşı izlənilir (şəkil 5). Respublikanın digər qızıl yataqlarında, bəzi sahələrdə elektrik və maqnit parametrlərinin uyğun qrafiklərində anomal dəyişmələrin xarakterik izlən-

cisi az olan hallarda geomaqnit parametrlər zəif izlənə bilər. Maqnit anomaliyalar o vaxt xarakterik ayrılır ki, anomaliya yaradan filiz kütləsi dəmir birləşmələri ilə zəngin olsun, axtarılan faydalı qazıntı filizinin tərkibində yüksək dəmirli minerallar olsun və maqnitli-ferromaqnit mineralların (maqnetitin, maqqemitin, titanomaqnetitin, titanomaqqemitin, titanohematitin və pirrotinin) faiz dərəcəsi anomal maqnit effekti yaratsın, maqnit sahə göstəricisi (ΔT , nTl) ətraf süxurlardan xeyli fərqlənsin. Bundan



Şəkil 5. Tüləllər yatağının elektrik və maqnit kəşfiyyatı məlumatları əsasında qurulmuş geoloji kəsilişi.

başqa, maqnitometrik üsulun tətbiqində metodik yanaşma düzgün aparılmalıdır: ölçü cihazları iş prinsipinə uyğun sazlanmalı, ölçü aparılan ərazidə maqnitohəssas texnologiya maneələr olmamalıdır. Maqnitometrik məlumatların emalında illik, aylıq, gündəlik və tufan xarakterli maqnit variasiyaları anomal effektin hesablanmasında düzgün nəzərə alınmalıdır [5, 6]. Toplanmış maqnitometrik məlumatların emalı müasir proqramlar əsasında aparılmalı və digər geofiziki nəticələrlə müqayisəli araşdırılaraq ümumiləşdirilməlidir. Bəzən yeni aparılmış elektrik kəşfiyyatın “Təbii elektrik sahəsi” üsulu, “Oyadılmış polyarizasiya” üsulu, “Şaquli elektrik zondlama” üsulu məlumatları 30-40 il əvvəl aparılmış (A. Karkoşin, 1979; B.Xesin, 1981, X.P.Metaksa və b.) maqnitometrik planalma nəticələri ilə müqayisə olunduqda, düzgün nəticə alınmır [11]. Qeyd etmək lazımdır ki, respublikanın bir çox sahələrində neftli-qazlı strukturların axtarışı

və kəşfində, tektonik blokların ayrılmasında, tektonik qırılmaların izlənməsində və bir çox filiz yataqlarının axtarışında maqnitometrik planmalar geofiziki üsullar kompleksinə daxil edilmişdir.

Maqnit kəşfiyyatı planmalarında filiz kütləsinin yaratdığı maqnit effektinin anomal göstəricisi nə qədər zəif olsa belə onun sərhəddini ayırd etmək olur; əsas məsələ aşkar olunmuş maqnit anomal effektinin kriterilərini təyin etməkdir. Tədqiqatçılarda maqnitometrik göstəricilərin geoloji dəyərləndirilməsində anomal sahə yaradan obyektin dərinliyini, yatım formasını, ölçülərini hesablamağı imkan verən rəqəmsal qiymətləndirmə bacarığı olmalıdır. Yataqların axtarışında sulfid mineralaşması zonalarının aşkarlanmasında maqnitometrik üsulla yanaşı elektrik kəşfiyyatının “Oyadılmış polyarizasiya üsulu”nun və onun müasir “Elektrotomografiya” üsulu tətbiqi daha inandırıcı nəticələr verir.

NƏTİCƏ

1. Filiz yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatında digər geofiziki üsullarla (elektrik, qravimetrik, seysmik və s.) yanaşı maqnitometrik üsulun tətbiqinin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti əsaslandırılır.

2. Azərbaycan ərazisində filiz və qeyri filiz yataqlarının axtarışı və kəşfində maqnitometrik üsulun tətbiqinin informativliyi təsbit edilmişdir.

3. Maqnit planalmanın tətbiqinin asan olduğu və az xərc tələb etdiyi, istənilən mürəkkəb relyefli ərazilərdə ölçmə işlərinin aparılmasının mümkünlüyü, alınan məlumatların dəqiqliyi və elektrik kəşfiyyatı nəticələri ilə müqayisəli təhlilinin daha səmərəli olduğu elmi əsaslandırılmışdır.

4. Tülallar yatağında törəmə kvarsitlər və qırılmaır boyu maqnit anomaliaları izlənilir və gələcəkdə belə sahələrdə maqnitometrik üsulla kəşfiyyat işlərinin aparılması tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT:

1. Абдуллаев Р.Н., Мустафаев Г.В. и др. 1988. Мезозойские магматические формации Малого Кавказа и связанное с ними оруденение. Баку, Элм, 160 с.

2. Babazadə V.M., Əhmədov D.M., Xələfli A.A. və b. 2009. Filizdaşıyıcı regionların kompleks öyrənilməsində sistemli geoloji-geofiziki tədqiqatlar (Böyük Qafqazın cənub yamacı timsalında). BU Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, № 4, s.123.

3. Babazadə V.M., Əhmədov D.M., Xələfli A.A., Məmmədov M.N., İmamverdiyev N.Ə. və b. 2010. Böyük Qafqazın cənub yamacında yeni filiz yataqlarının aşkar edilməsində qravimaqnit planalma materiallarının geoloji təhlili. Bakı Universitetinin xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, №2, s.107-118.

4. Геология Азербайджана. 2003. Том VI. Полезные ископаемые. Баку, Нафта, 577 с.

5. Горячев Н.А. 2014. Благороднометалльный рудогенез и мантийно-коровое взаимодействие. Геология и геофизика. Том 55, № 2. с. 323–332.

6. Ерофеев Л.Я., Орехов А.Н. 2014. Геофизические и петрофизические исследования малосульфидных кварцево-жильных месторождений золота Сибири. Геофизика, № 3. с. 56-61.

7. Исмаил-заде Т.А., Гаджиев Е.Г., Хесин Б.Э. и др. 1985. Петромагнитная карта Азербайджанской ССР. Масштаб 1:500 000 - Л. Карт-фабрика.

8. Масимов А.А., Ахмедов Д.М., Халафлы А.А. и др. 2007. Перспективы выявления новых рудных месторождений и проявлений на южном склоне Большого Кавказа (по данным дистанционных исследований). Вестник Бакинского Университета (серия естественных наук), № 4, с. 101-109.

9. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана (условия формирования, закономерности размещения, научные основы прогнозирования). 2005. Под ред. В.М.Баба-заде. Баку, Озан, 808 с.

10. Рзаев А.Г., Етирмишли Г.Д. 2013. Отражение геодинамического режима в вариациях напряженности геомагнитного поля. Xəbərlər. Yer Elmləri, N4, s. 3-15.

11. Алексеев В.В., Гаджиев Т.Г., Хесин Б.Э. 1988. Гравимагнитные аномалии Азербайджана и их геологическое истолкование. Баку, 63 с.

12. http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Swarm/Swarm_reveals_Earth_s_changing_magnetism.

13. Новиков К.В. 2013. МАГНИТОРАЗВЕДКА, Часть 1 Учебное пособие для студентов-геофизиков очной формы обучения Москва, 138 с.

V.M.Babazadeh, H.O.Veliyev, Sh.F. Abdullayeva, N.N.Ismayilova

THE ROLE OF MAGNETOMETRIC RESEARCH IN THE SEARCH OF ORE AND NON-ORE DEPOSITS IN THE TERRITORY OF AZERBAIJAN

ABSTRACT

There was a description of the magnetometric planning carried out on the territory of Azerbaijan, the application of the magnetometric method in the search for ore (iron, aluminum, gold, silver, copper, lead, mercury, etc.) and non-ore (oil, gas, shale, peat, ore, etc.) deposits has been scientifically substantiated. It was noted that in the field of exploration and exploitation of ore deposits, along with complex geophysical methods, it is important to apply the magnetometric method in accordance with the state program of Azerbaijan. Unfounded opinions on the inefficiency of the magnetometric method in the search and discovery of ore and non-ore deposits in the territory of Azerbaijan were clarified. The possibility of conducting measurements in any complex relief areas, where magnetic planning is economically inexpensive, and the accuracy of the data obtained are compared with the results of electrical exploration. Ore deposits in the territory of Azerbaijan, mainly gold, iron, etc. Planning with modern magnetometers in the search for deposits is explained by the example of the Tulallar field discovered in 2002 in the Goygol region.

It was found that magnetic anomalies were observed along the derivative quartzites and fractures in the Tulallar deposit, and it was recommended to analyze magnetometric results on the basis of advanced processing programs and compare them with other geophysical results in future exploration works.

В.М.Бабазаде, Г.О.Велиев, Ш.Ф.Абдуллаева, Н.Н.Исмаилова

РОЛЬ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПОИСКАХ РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

АННОТАЦИЯ

В статье дается научное обоснование целесообразности и эффективности применения магнитометрического метода при поиске рудных (железо, алюминий, золото, серебро, медь, свинец, ртуть и др.) и нерудных (нефть, газ, сланцы, руда и др.) месторождений на территории Азербайджана. Отмечено, что в области разведки и эксплуатации рудных месторождений, наряду со сложными геофизическими методами, необходимо применение магнитометрического метода. Показана возможность проведения магнитных измерений при любой сложности рельефа местности, отмечена невысокая стоимость магнитной планировки, с точностью полученных данных, сравнимых с результатами электроразведки. Эффективность магнитного планирования с использованием современных высокоточных магнитометров при поиске рудных месторождений на территории Азербайджана, в основном золота, железа и др., объясняется на примере месторождения Тулаллар, открытого в 2002 году в Гейгельском районе.

Отмечено, что магнитные аномалии наблюдались вдоль производных кварцитов и трещин на месторождении Тулаллар, и было рекомендовано проанализировать магнитометрические результаты на основе передовых программных обеспечений и сравнить их с другими геофизическими материалами при дальнейших геологоразведочных работах.