

Երկրաբանություն

УДК 552.50.834

ԵՐԿԱԹԻ ՍԿԱՌՆԱՍԱԳՆԵՏԻՏԱՅԻՆ ՏԻՊԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐՈՒՄ
ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ՀԱՄԱԼԻՐԻ
ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ
(«Բազումի երկաթ» հանքավայրի օրինակով)

Գ. Վ. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ *

ԵՊՀ Երկրաֆիզիկայի ամբիոն, Հայաստան

Հոդվածում քննարկված են երկրաֆիզիկական մեթոդների ընտրության և կիրառման հարցեր՝ կապված սկառնամագնետիտային տիպի երկաթի հանքավայրերի ուսումնասիրման արդյունավետության բարձրացման հետ, ինչպես հանքավայրի քարտեզագրման, այնպես էլ առանձին հանքային մարմինների տեղադրման էլեմենտների որոշման և կանխատեսումային ռեսուրսների գնահատման տեսանկյունից:

Keywords: skarns, iron field, geophysical methods, geomagnetic anomaly.

Ներածություն: ՀՀ տարածքում երկաթի հայտնի մի քանի տասնյակ հանքաերևակումներից համեմատաբար խոշորները երեքն են, որոնք ունեն հանքավայրի կարգավիճակ: Դրանցից Հրազդանի և Բազումի հանքավայրերը սկառնամագնետիտային տիպի են, իսկ Կապուտանիսը (Աբովյան)՝ ապատիտ-մագնետիտային:

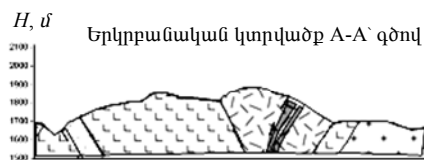
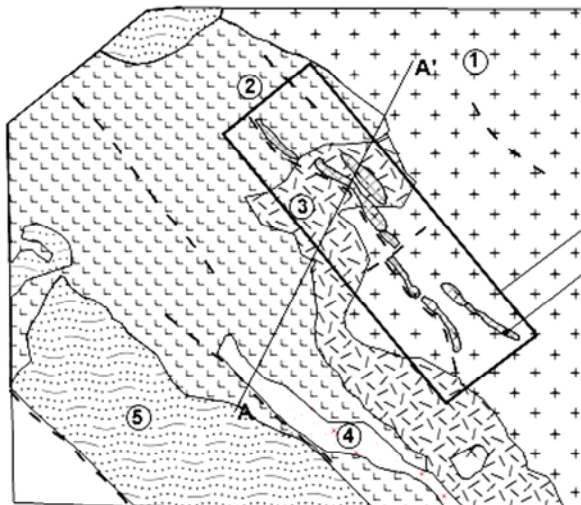
Հայաստանում հայտնի երկաթի հանքավայրերից և հանքաերևակումներից արդյունաբերական հետաքրքրություն են ներկայացնում բուն մագմայական տիտանամագնետիտային (Սվարանց, Կամաքար), սկառնամագնետիտային (Հրազդան, Բազում) և ջրաջերմային-մետասոմատիկ, մագնետիտ-ապատիտային (Աբովյան) տիպերը, որոնց պաշարները գնահատվում են միլիարդավոր տոննաներով:

Սկառնային են համարվում այն հանքային կուտակումները, որոնք տեղադրված են կամ բացառապես սկառներում, կամ սկառներին հարող ապարներում: Առանձնացվում են էկզո և էնդո սկառներ, կախված նրանից, արդյոք նրանք գտնվում են ինտրուզիվ զանգվածի տիրույթում, թե նրանից դուրս: Սկառները կոնտակտ-մետասոմատիկ ապարներ են՝ տարածված կարբոնատային, հազվադեպ սիլիկատային և ինտրուզիվ (հիմնականում գրանիտային, գրանոդիորիտային և դիորիտային) ապարների կոնտակտում:

ՀՀ երկաթի երեք խոշոր հանքավայրերից երկուսը (Բազումի և Հրազդանի) սկառնային տիպի են, ուստի այս հանքավայրերի ուսումնասիրության համար արդյունավետ հետազոտման եղանակների մշակումները կարող են գիտական և կիրառական նշանակություն ունենալ:

* E-mail: g.markos@ysu.am

Բազումի երկաթի հանքավայրերի աշխարհագրատեղագրական համառոտ բնութագրերը: Հանքավայրը գտնվում է Լոռու մարզում, Մեղրուտ գյուղից մոտավորապես 8,0–10,0 կմ հարավ-արևելք, Բազումի լեռնաշղթայի Հալեպ լեռնազանգվածի լանջերին: Հետազոտվող տարածքը տիպիկ լեռնային է, բացարձակ բարձրությունները տատանվում են 1500–2500 մ սահմաններում, ռելիեֆը խիստ կտրտված է, լանջերի թեքությունները հասնում են 45°–60°-ի: Տարածքի հիմնական մասը ծածկված է խիտ անտառով, ապարների բնական մերկացումները շատ քիչ են:



Նկ. 1: Բազումի երկաթի հանքավայրի կենտրոնական տեղամասի սխեմատիկ երկրաբանական քարտեզ (ըստ Շ.Ս. Անտոնյանի, 1979 թ. Մ 1 : 10 000).

- 1 – գրանոլիտրիտներ, քվարցային դիորիտներ, գաբրոլիտներ, մոնցոնիտներ և սինեիտներ;
- 2 – միջին էոցենի անդեզիտային և դագիտային պորֆիրիտներ, նրանց տուֆեր և տուֆաքրեկչաներ;
- 3 – մետամորֆային ապարներ;
- 4 – միջին էոցենի կերատոֆիրներ, դրանց տուֆեր, տուֆաքրեկչաներ և տուֆաավազաքարեր;
- 5 – ժամանակակից ալուվիալ դելուվիալ նստվածքներ;
- 6 – սկառնամագնետիտային հանքային մարմինները;
- 7 – հետազոտման տեղամասը:

Հանքավայրի երկրաբանական կառուցվածքում (նկ. 1) տարածված են միջին էոցենի հրային և հրաբխանստվածքային ապարները, որոնք պատռված են գրանիտոիդային ինտրուզիայով: Շրջանի ամենահին ապարներն են տուֆերը, տուֆաավազաքարերը, տուֆաքրեկչիաները՝ միջլերտային պորֆիրիտներով, որոնք տարածված են Փամբակ գետի երկու կողմերում և հիմնականում ծածկում են ամբողջ հանքավայրի մակերեսը: Այնտեղ առկա են նաև անդեզիտների, դագիտների, քվարցային պորֆիրների շտոկներ և կրաքարերի առանձին լինզաձև առաջացումներ:

Հանքային դաշտում առկա են նաև մետամորֆային և մետասոմատիկ ծագման ապարներ, որոնք հանդիպում են հիմնականում գրանիտոիդային ինտրուզիվ զանգվածի (Էկզո-էնդո) կոնտակտային գոտում և տեկտոնական խախտումների տիրույթում: Ինտրուզիայի կոնտակտային գոտու փոխակերպված ապարների տեսանելի հզորությունը, ըստ նախկին հետազոտությունների, հասնում է մոտ 1 կմ, որի հետ էլ առնչվում է երկաթի հանքայնացումը: Այդ հետազոտություններով բացահայտված է նաև, որ երկաթի հանքային միներալը բոլոր հանդիպող տարբերակներում արտահայտված է մագնետիտով [1, 2]:

«Բազումի երկաթ» հանքավայրի կենտրոնական տեղամասում 1,5 կմ² մակերեսի վրա 2014 թ.-ին մեր կողմից երկրաֆիզիկական մեթոդներով իրականացվել են որոնողահետախուզական աշխատանքներ:

Երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրի մեջ մտել են մագնիսահետախուզությունը՝ վերերկրյա հանույթի մեթոդիկայով, և էլեկտրահետախուզությունը՝ ուղղածիզ էլեկտրական զոնդավորման (ՈւԷԶ) և էլեկտրապրոֆիլացման (ԷՊ) մեթոդներով: Առանձին մեթոդներով՝ հանույթների մասշտաբները և դիտարկվող պրոֆիլների ազիմուտներն ընտրվել են՝ էլնելով նախկինում կատարված երկրաբանաերկրաֆիզիկական հետազոտություններով բացահայտված երկրաբանական կառույցների ու հանքային մարմինների չափերից և տարածման ազիմուտներից:

Երկրաֆիզիկական մեթոդների ընտրության հիմնավորումը: Վերը նշված մեթոդների համալիրն ընտրվել է էլնելով այն նկատառումից, որ ուսումնասիրվող տեղամասում տարածված հրային ծագման ապարները՝ վերին պլիոցենի անդեզիտները, անդեզիտա-բազալտները, միջին էոցենի անդեզիտային և դագիտային պորֆիրիտները, դրանց տուֆերը և տուֆաքրեկչիաները հիմնականում թթու են և միջին կազմի: Հիմքային կազմ ունեն միայն քիչ տարածում ունեցող գաբրոները, որոնք օժտված են համեմատաբար բարձր մագնիսական հատկություններով, ուստի այդ ապարները երկրամագնիսական դաշտի քարտեզների վրա կնկարագրվեն որպես բարձր ինտենսիվությամբ դրական անոմալ դաշտի տեղամասեր:

Քանի որ գործ ունենք երկաթի սկառնամագնետիտային տիպի հանքավայրի հետ, ուստի անհրաժեշտ ենք համարում նշելու, որ նման հանքավայրերում հանքային մարմիններն օժտված են բարձր մագնիսական ընկալունակությամբ՝ $\mu=0,1-0,25$ ՄԳՎ միավոր՝ հարուստ հանքերում, իսկ աղքատներում՝ $\mu=0,02-0,006$ ՄԳՎ միավոր: Շրջափակող ապարները, որպես կանոն, կամ մագնիսականություն չունեն, կամ դրանց մագնիսականությունը շատ թույլ է: Նման հանքանյութում երկաթի պարունակությունը մեծ է լինում 27%-ից, ուստի հանքային մարմինների վրա անոմալիաների ինտենսիվությունը կարող է հասնել մինչև 5000–6000 $\mu S\gamma$ [3, 4]:

Այսպիսով, մագնիսահետախուզությամբ կարող են լուծվել հետևյալ հիմնական խնդիրները՝ հայտնաբերել և քարտեզագրել սկառնամագնետիտային հանքային մարմիններն իրենց տարածական տեղաբաշխման հատկանիշներով, ինչպես նաև քարտեզագրել խզումնային խախտումները և փոփոխված գոտիները:

Միևնույն ժամանակ չփոփոխված ինտրուզիվ և էֆֆուզիվ ապարները իրենց բարձր խտության և փոքր ծակոտկենության հաշվին, համեմատած նստվածքային և ջրաջերմային փոփոխված ապարների հետ, կունենան համեմատաբար ավելի բարձր տեսակարար էլեկտրական դիմադրություն, քան նրանց շրջափակող ապարները: Կարելի է պնդել, որ տարածված ապարները լավ դիֆերենցված են նաև ըստ էլեկտրական հատկությունների, և հնարավոր է էլեկտրահետախուզական մեթոդներով լուծել ինչպես կառուցվածքային խնդիրներ (ՈւԷԶ մեթոդով), այնպես էլ հանքայնացված տեղամասերը տարանջատել ԷՊ մեթոդով, որպես ցածր դիմադրության տեղամասեր [5–7]:

Դաշտային աշխատանքների մեթոդական առանձնահատկությունները:

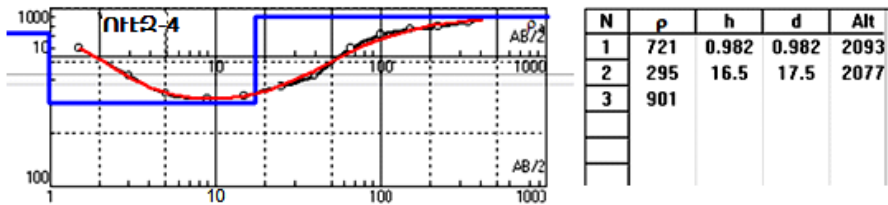
Մագնիսահետախուզությունը կիրառվել է վերերկրյա երթուղային հանույթի տարբերակով, երթուղիների հիմնական ազիմուտը պահպանվել է 40°–50°, այսինքն՝ մոտավորապես ուղղահայաց հանքային մարմինների տարածման ուղղությամբ: Երթուղիների միջև հեռավորությունը պահպանվել է ~100 մ, իսկ դիտարկման քայլը՝ 10 մ: Հետազոտությունները կատարվել են 25 երթուղիներով՝ ընդգրկելով հանքավայրի կենտրոնական տեղամասը:

Հետազոտվող տարածքի նորմալ երկրամագնիսական դաշտի արժեքը եղել է $T_0=49100 \text{ } \mu\text{S}$: Հանույթի միջին քառակուսային սխալը կազմել է $m=\pm 12,5 \text{ } \mu\text{S}$, ինչը համապատասխանում է միջին ճշտության հանույթին և լիովին բավարար է նմանատիպ հանքավայրերում կատարվող հանույթների համար, հատկապես սպասվող անոմալիաների 1000–5000 μS -ի ինտենսիվությունների դեպքում:

Չափվել է երկրամագնիսական դաշտի լրիվ վեկտորի բացարձակ արժեքը ($T, \mu\text{S}$)՝ Geometrics ֆիրմայի G-826 պրոտոնային մագնիտոմետրով $\pm 1 \text{ } \mu\text{S}$ ճշտությամբ:

Էլեկտրահետախուզությունը ՈւԷՁ մեթոդով կիրառվել է ΔT դաշտի քարտեզի հարավարևելյան տեղամասում արձանագրված մագնիսական անոմալիաները հատող պրոֆիլով: Նույն պրոֆիլով կատարվել են նաև էլեկտրապրոֆիլացման աշխատանքներ՝ հետապնդելով տարբեր հանքային գոյացումները հատելու և հետապնդելով նրանց հորիզոնական և ուղղաձիգ չափերը ճշտելու նպատակը:

ՈւԷՁ մեթոդով աշխատանքները կատարվել են Շլյուսերթեի AMNB սիմետրիկ սխեմայով: Չափումների ընթացքում AB բացվածքը հասցվել է մինչև 680 մ, ինչը թույլ է տվել ուսումնասիրել մինչև 170 մ խորությամբ երկրաէլեկտրական կտրվածքը: ՈւԷՁ-ի կորերը մեկնաբանվել են IP12win համակարգչային ծրագրով, որը հնարավորություն է տալիս որոշելու կտրվածքում առկա շերտերի թվացող տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունները ($\rho_p, Ohm \cdot m$) և հզորությունները (h, m) (նկ. 2):



Նկ. 2: IP12 win ծրագրով ՈւԷՁ 4 կորի մեկնաբանման օրինակ: Սև կետգծերով՝ դաշտային կորն է, հոծ գծով՝ տեսական կորը: Աղյուսակում բերված են մեկնաբանման արդյունքները:

Էլեկտրապրոֆիլացման ժամանակ օգտվել ենք էլեկտրոդների AMNB սիմետրիկ հաստատուն սխեմայից, որը տեղափոխելով կետից կետ պրոֆիլի ամբողջ երկայնքով, կարելի է որոշել թվացող էլեկտրական դիմադրությունը հաստատուն խորության համար: Այդ խորությունը կախված է տեղակայքի չափերից և որոշվել է ՈւԷՁ-ի տվյալներով:

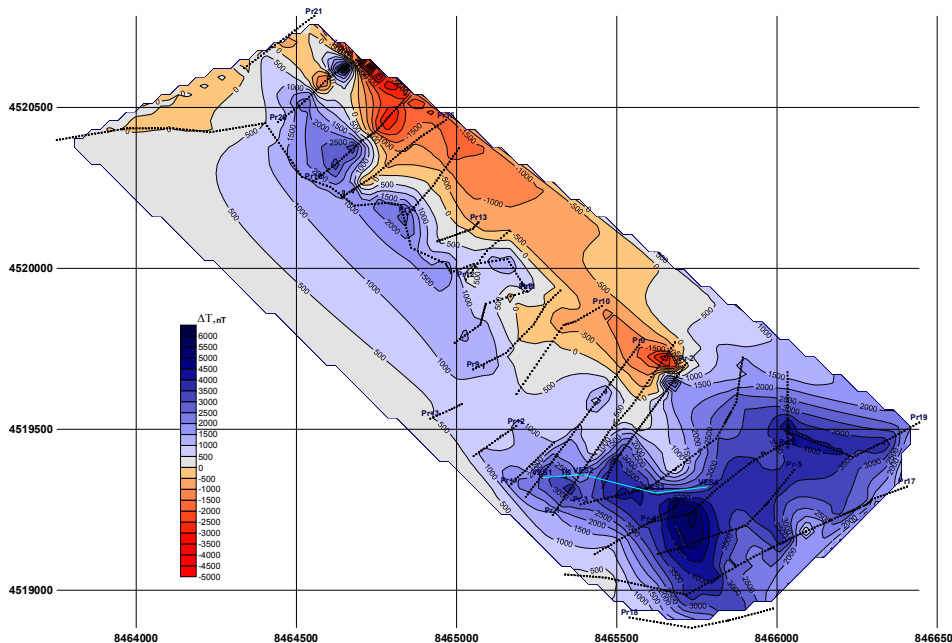
Երկրաֆիզիկական հետազոտությունների արդյունքները: Երկրաֆիզիկական հետազոտությունների առջև դրված է եղել խնդիր հանքային դաշտի կենտրոնական տեղամասում ճշգրտել սկառնամագնետիտային հանքայնացման տարածական տեղաբաշխման օրինաչափությունները, սպազա շահագործման նպատակով հետախուզական հորատանցքերի և այլ տիպի լեռնային փորվածքների նախագծման համար:

Մագնիսահետախուզության արդյունքները: Նշված խնդիրների լուծման համար բնական է, որ երկրաֆիզիկական մեթոդներից առաջինը կիրառվել է մագնիսահետախուզությունը, քանի որ սպասվող մագնիսական անոմալիաների աննախադեպ (5000–6000 μS) ինտենսիվությունները այն դարձնում են «ուղղակի մեթոդ» այս տիպի հանքավայրերի որոնման և հետախուզման համար:

Մագնիսական հանույթի ժամանակ հանքային մարմինների վրա T դաշտի համար գրանցվել են 43320 $ՆՏ$ -ից 55715 $ՆՏ$ արժեքներ, տարածքի նորմալ դաշտի 49100 $ՆՏ$ արժեքի դեպքում, ինչը ենթադրում է, որ $\Delta T_{ան}$ անոմալ դաշտի դրական և բացասական արժեքները փոփոխվում են +6615÷-5780 $ՆՏ$ տիրույթում (բնորոշ է տիպիկ սկառնամագնետիտային հանքավայրերին) [4, 5]:

Մագնիսական հանույթի տվյալների մշակումներից հետո Golden software Surfer-14 գրաֆիկական ծրագրով կազմվել է $\Delta T_{ան}$ անոմալ դաշտի իզոդինամների քարտեզը (նկ. 3):

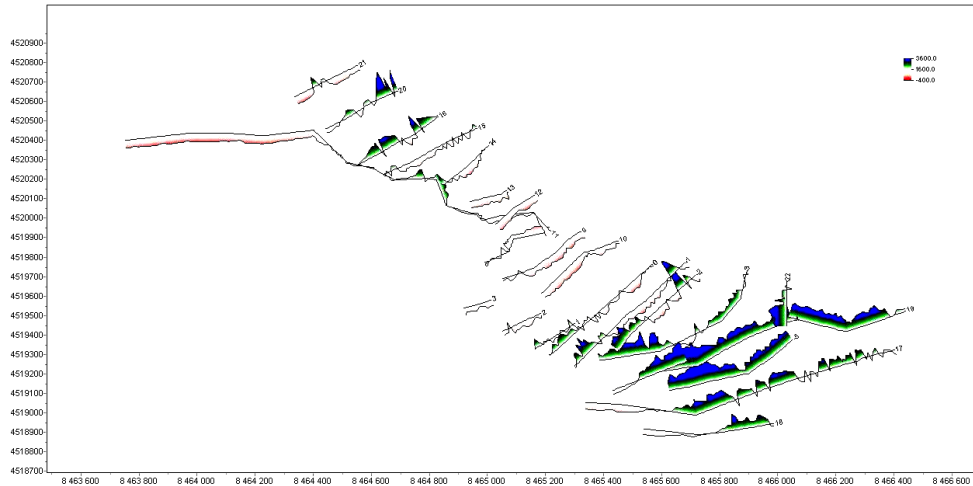
Ինչպես երևում է իզոդինամների քարտեզից, մուգ գույնի երանգներով (կապույտ) ներկված են $\Delta T_{ան}$ դաշտի դրական (1000–6000 $ՆՏ$) արժեքներով տեղամասերը, իսկ բաց գույնի (կարմիր) երանգներով՝ դաշտի բացասական (-1000÷-5000 $ՆՏ$) արժեքներով տեղամասերը: Հիմնական դրական անոմալիաները արձանագրվել են ուսումնասիրված տարածքի հարավարևելյան տեղամասում՝ շուրջ 70 $հա$ մակերեսի վրա: 25 $հա$ մակերեսով նմանատիպ անոմալիա գրանցվել է հյուսիսարևմտյան հատվածում, տեղամասի կենտրոնական մասով ձգված դեպի հարավ-արևելք: Նշված անոմալիաները բավական հստակ նկարագրվել են ZCGViewer գրաֆիկական ծրագրով կառուցված ΔT գրաֆիկների քարտեզի վրա (նկ. 4), որտեղ դաշտի դրական անոմալիաները նույնպես ներկված են բաց (կապույտ), իսկ բացասականները՝ մուգ (կարմիր) գույներով:



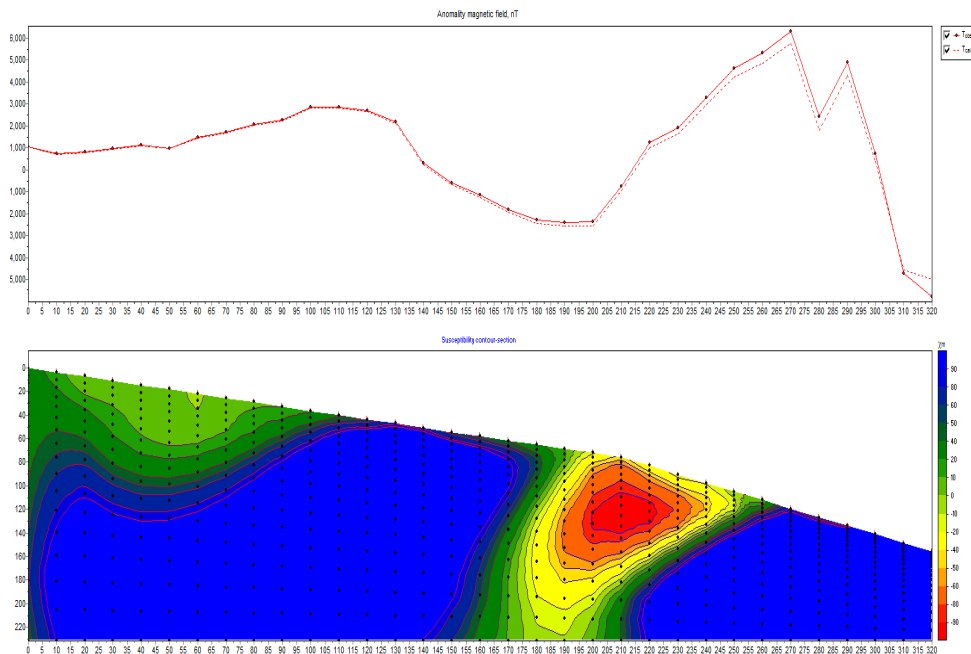
Նկ. 3: «Բագումի երկաթ» հանքավայրի կենտրոնական տեղամասի ΔT իզոդինամների քարտեզը՝ կառուցված Surfer ծրագրով (Մ 1:5000): Բաց (կապույտ) գույնի բեկյալն ՈւԷԶ-ի և ԷՊ-ի երթուղին է, իսկ սև կետագծերով նշված են մագնիսական երթուղիները (գունային նկարագրությունը տրվում է էլեկտրոնային տարբերակում գունավոր նկարների համար):

Ստորև ներկայացնում ենք նաև մագնիսական առանձին պրոֆիլի (Պր 20) սեկնաբանումը ZondMag2D ծրագրով, որը հնարավորություն է տալիս ստանալու միջավայրի մագնիսական ընկալունակությամբ տարբերակվող երկրամագնիսական կտրվածք:

Ստացված կտրվածքում մուգ (կապույտ) գույնով ներկված են բարձր մագնիսական ընկալունակությամբ օժտված տեղամասերը, բաց (կարմիր) գույնով՝ ցածր, իսկ դրանց երանգներով՝ միջանկյալ արժեքները: Ըստ էության, կտրվածքի մուգ (կապույտ) գույնի տեղամասերը պետք է համապատասխանեն սկառնամագնետիտային գոյացումներին (նկ. 5):



Նկ. 4: «Բազումի երկաթ» հանքավայրի կենտրոնական տեղամասի ΔT գրաֆիկների քարտեզը կազմված ZCGViewer ծրագրով (U 1 : 5 000):



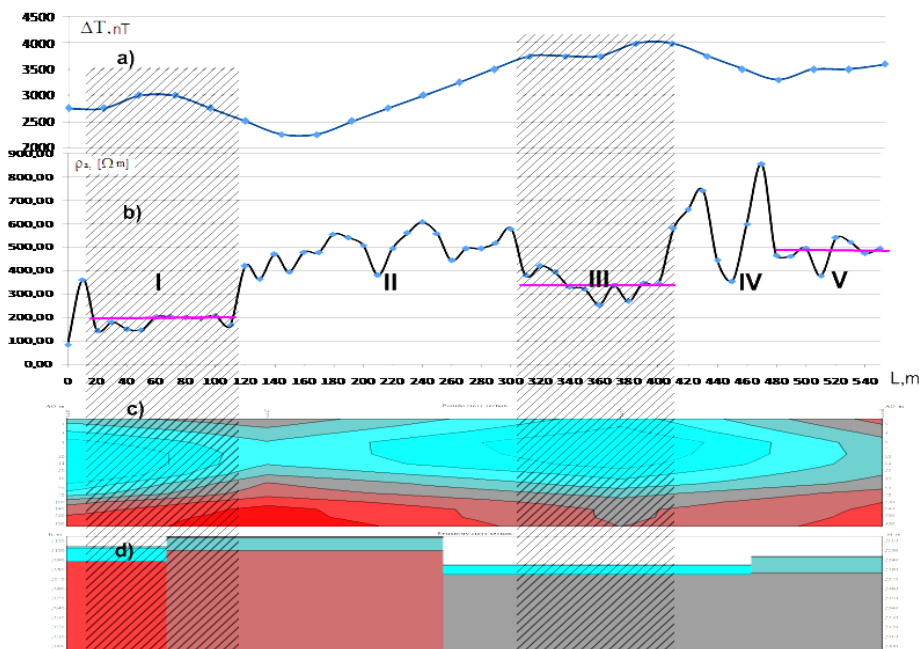
Նկ. 5: Պր 20՝ մեկնաբանված ZondMag2D ծրագրով:

Ամփոփելով մագնիսական հանույթի արդյունքները, արձանագրում ենք, որ 1000–6000 μS ինտենսիվությամբ դաշտի դրական անոմալաները գրանցվել են ուսումնասիրվող տարածքի հարավարևելյան տեղամասում, մոտավորապես

0,7 կմ² մակերեսի վրա, իսկ ~0,25 կմ² մակերեսով նմանատիպ անոմալիա գրանցվել է հյուսիս արևմտյան հատվածում: Նույն անոմալիաները նկարագրվել են նաև ΔT գրաֆիկների քարտեզի վրա: Նման ինտենսիվությամբ անոմալիաներ, որպես կանոն, դիտվում են երկաթի սկառնամագնետիտային տիպի հանքային մարմինների վրա: Բոլոր դիտված անոմալիաները «հանքային մարմինները» ունեն դեպի հյուսիս-արևմուտք և հարավ-արևելք ձգվածություն: Հանքային մարմինների հորիզոնական հզորությունները, ըստ և՛ նախկին, և՛ մեր հետազոտությունների, տատանվում են 50–60 մ-ից մինչև 150–200 մ սահմաններում, տեղադրման վերին սահմանի խորությունը 5–10 մ-ից մինչև 45–50 մ է, իսկ ուղղաձիգ կտրվածքում հզորությունները գերազանցում են 230 մ-ը և ունեն ~75° անկման անկյուն:

Էլեկտրահետախուզության արդյունքները: ՈւԷՉ-ով ուսումնասիրվել են պրոֆիլի չորս կետեր, մինչև 170 մ խորությունները, իսկ էլեկտրապրոֆիլացումն իրականացվել է նույն պրոֆիլով ~20 մ խորության մակարդակով, 10 մ քայլով, նպատակը՝ հատել տարբեր հանքային գոյացումները և ճշտել նրանց հորիզոնական չափերը:

ՈւԷՉ-ի բոլոր չորս կորերը H տիպի են (նկ. 2), այսինքն՝ կտրվածքում եռաշերտ են ($\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$), առաջին շերտը, ամենայն հավանականությամբ, դելտոլիալ նստվածքներն են, երկրորդ շերտն՝ արմատական ապարների ճեղքավորված, փոփոխված և ջրապարունակ կեղևն է, իսկ երրորդ շերտը՝ չփոփոխված թարմ արմատական ապարներն են: Տարբեր կետերում ρ_p -ի տարբեր արժեքները հավանաբար կապված են յուրաքանչյուր կետի բացարձակ բարձրությամբ պայմանավորված խոնավության աստիճանի և երկրաբանական տեղական կառուցվածքի տարբերությունների հետ:



Նկ. 6: Էլեկտրապրոֆիլացման ρ_p -ի կորը, նույն պրոֆիլով մագնիսական անոմալ դաշտի, ՈւԷՉ-ի էլեկտրական և երկրաէլեկտրական կտրվածքների հետ համեմատության մեջ: a) ΔT անոմալ երկրամագնիսական դաշտի գրաֆիկը; b) ρ_p -ի փոփոխության գրաֆիկը, ըստ էլեկտրապրոֆիլացման; c) ρ_p -ի կտրվածքը, ըստ ՈւԷՉ տվյալների; d) երկրաէլեկտրական կտրվածքը, ըստ ՈւԷՉ-ի:

Օգտագործելով պրոֆիլի տարբեր կետերում ՈւԷՉ-ի մեկնաբանված տվյալները և երկրաբանական կառուցվածքի մասին հայտնի տեղեկությունները՝ կազմվել են թվացող էլեկտրադինամոլոգիայի և երկրաէլեկտրական կտրվածքներ (նկ. 6):

Ինչպես երևում է երկրաէլեկտրական կտրվածքից, առաջին կամ դերովիալ նստվածքային շերտի հզորությունները տատանվում են 1,0–1,7 մ, իսկ ρ_p -ն՝ 200–700 Օհմ·մ սահմաններում, երկրորդ շերտի կամ ճեղքավորված փոփոխված ապարների հզորությունները՝ 12–16 մ, իսկ ρ_p -ն՝ 57–295 Օհմ·մ սահմաններում, իսկ երրորդ կամ չփոփոխված ապարների ρ_p -երն,՝ ինչպես և սպասվում էր, բավականաչափ բարձր են՝ 800–2100 Օհմ·մ:

Էլեկտրապրոֆիլացման համար ընտրվել է 20 մ խորությունը, քանի որ այն համապատասխանում է չփոփոխված արմատական ապարների վերին հորզոններին և կարող է տեղեկություններ տալ լիթոլոգապետրոգրաֆիական առանձնահատկություններով տարբերվող երկրաբանական գոյացումների հորիզոնական չափերի վերաբերյալ:

Նկ. 6-ում բերված է էլեկտրապրոֆիլացման արդյունքների գրաֆիկական պատկերը՝ համադրված նույն պրոֆիլով էլեկտրական, երկրաէլեկտրական կտրվածքների և երկրամագնիսական անոմալ դաշտի գրաֆիկի հետ:

Համեմատելով բոլոր չորս գրաֆիկները և կտրվածքները՝ տեսնում ենք, որ ρ_p -ի գրաֆիկի վրա տեսակարար էլեկտրադինամոլոգիայի արժեքներով տարբերակվում են հինգ տեղամասեր, որոնցից երկուսը (I և III) հստակ տարբերվում են իրենց ցածր արժեքներով, մյուս տեղամասերի համեմատ: ρ_p -ի ծածր արժեքներով տեղամասերը համընկնում են ΔT անոմալ երկրամագնիսական դաշտի բարձր ինտենսիվությամբ և ՈւԷՉ-ի էլեկտրական կտրվածքի ցածր դինամոլոգիայի տեղամասերի հետ:

Երկրաէլեկտրական կտրվածքի վերաբերյալ նույնպես առկա են որոշ օրինաչափություններ, հատկապես կապը երրորդ շերտի դինամոլոգիայի հետ:

Եզրակացություն: Ըստ երկրաֆիզիկական համալիր մեթոդներով կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքների և երկրաբանական հայտնի տվյալների համատեղ վերլուծությունների.

– երկրամագնիսական ΔT դաշտի իզոդինամների և գրաֆիկների քարտեզների վրա տարանջատվել են թթու և միջին կազմի հրային և նստվածքային ծագման ապարները, շրջանի նորմալ մագնիսական դաշտին բավական մոտ, դրական ցածր ինտենսիվությամբ, կամ ΔT -ի թույլ բացասական անոմալ դաշտերի տեսքով;

– դաշտի նմանատիպ պատկեր ստացվել է նաև ջրաջերմային փոփոխված ապարների և խզումնային խախտման գոտիներում:

– 1000–6000 mS ինտենսիվությամբ դաշտի դրական անոմալիաները արձանագրվել են ուսումնասիրվող տարածքի հարավարևելյան 0,7 կմ² մակերեսով և հյուսիսարևմտյան ~0,25 կմ² մակերեսով հատվածներում: Նման ինտենսիվությամբ անոմալիաները հաստատապես առաջանում են երկաթի սկառնամագնետիտային տիպի հանքային մարմինների տիրույթում;

– ըստ դիտված անոմալիաների քանակական մեկնաբանումների՝ «հանքային մարմիններն» ունեն դեպի հյուսիս-արևմուտք և հարավ-արևելք ձգվածություն, իսկ հորիզոնական հզորությունները տատանվում են 50–60 մ-ից մինչև 150–200 մ սահմաններում: Հանքային մարմինների տեղադրման վերին սահմանի խորությունը փոփոխվում է 5–10 մ-ից մինչև 45–50 մ, ուղղաձիգ կտրվածքում հզորությունները գերազանցում են 230 մ-ը, անկման անկյունը ~75°, անկման ազիմուտը ~240°–250°, իսկ տարածման ազիմուտը՝ ~340°–350°:

–ՈւԷՉ-ի բոլոր կորերը H տիպի են, այսինքն՝ երկրաէլեկտրական կտրվածքները եռաշերտ են ($\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$): Առաջին շերտը կազմում են դելյուվիալ նստվածքները, երկրորդ շերտն՝ արմատական ապարների հողմնահարման կեղևը, իսկ երրորդ շերտը՝ չփոփոխված թարմ արմատական ապարները:

Մտացվել է՝ 07.06.2019

Գրախոսվել է՝ 18.06.2019

Հաստատվել է՝ 01.07.2019

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Антонян Ш.С., Егиян Г.Н. *Сводный геологический отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на Базумском железорудном месторождении в Гугаркском районе Арм. ССР (по работам 1974–1978 гг.)*. Фонды УГ (1979), 445с. <https://www.geo-fund.am/hy>
2. Антонян Ш.С., Егиян Г.Н., Арутюнян Н.С. Отчет “О результатах поисковых работ на флангах центрального участка Базумского железорудного месторождения в Гугаркском районе Арм. ССР” (по работам 1989–1981гг.). Ер. (1982), 150 с. <https://www.geo-fund.am/hy>
3. Гринкевич Г.И. *Магниторазведка*. М., Недра (1987), 248 с.
4. *Магниторазведка*. Справочник геофизика. М., Недра (1990), 470 с.
5. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика). Справочник геофизика. М., Недра (1990), 455 с.
6. Якубовский Ю.В., Ляхов Л. Л. *Электроразведка*. М., Недра (1982), 418 с.
7. Никитин А.А., Хмелевский В.К. Комплексирование геофизических методов. Тверь, Изв. ГЕРС (2004), 294 с.

Г. В. МАРКОСЯН

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО КОМПЛЕКСА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЖЕЛЕЗИСТЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СКАРНОВО-МАГНЕТИТОВОГО ТИПА (на примере месторождения “Базумское железо”)

Резюме

В статье рассмотрены вопросы выбора и применения геофизических методов, связанных с повышением эффективности исследований железистых месторождений скарново-магнетитового типа, как при картировании месторождения, так и с точки зрения определения элементов залегания отдельных рудных тел и оценки прогнозных запасов.

G. V. MARKOSYAN

SUBSTANTIATION OF THE APPLICATION OF THE EFFECTIVE COMPLEX OF GEOPHYSICAL METHODS IN THE IRON DEPOSITS OF SKAR-MAGNETITE TYPE (on the example of the “Basum iron” deposit)

Summary

The article deals with the issues of selection and application of geophysical methods related to improving the efficiency of studies of iron-bearing deposits of skarn-magnetite type, from the point of view of both field mapping and determining the elements of bedding of individual ore bodies and estimating forecasted reserves.