

Երկրաբանություն

УДК 552.50.834

ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐՈՎ
ԹԹՈՒՋՈՒՐ-ՃԱՄԲԱՐԱԿ ՊՂՆՁԻ ԵՐԵՎԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱՍՈՒՄ
ՀԱՆՔԱՅՆԱՑՄԱՄԲ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐՎԱԾ ԹՈՒՅԼ ԱՆՈՍԱԼԻԱՆԵՐԻ
ԲԱՑԱՀԱՅՏՈՒՄԸ

Գ. Վ. ՄԱՐԿՈՍՅԱՆ*, Ս. Ն. ՄԻՄՈՆՅԱՆ

ԵՊՀ երկրաֆիզիկայի ամբիոն, Հայաստան

Աշխատանքում բերված է երկրաֆիզիկական տարբեր մեթոդներով տարանջատված թույլ անոմալիաների համատեղ վերլուծությունները՝ վիճակագրական մեթոդներով և դրանց կապի բացահայտումը հանքայնացումների հետ: Թթուջուր-ճամբարակ պղնձի երևակյան տեղամասում իրականացված մագնիսահետախուզական, բնական էլեկտրական դաշտի և ուղղածիզ էլեկտրական զոնդավորման մեթոդներով ստացված տվյալները, գնահատվել են որպես նորմալ և լոգնորմալ բաշխման օրենքների օրինաչափություններին ենթարկվող պատահական մեծությունների համախումբ: Վիճակագրական վերլուծություններով բացահայտված անոմալիաներ համարվել են հանույթի այն տեղամասերը, որտեղ օրինաչափորեն կուտակված են այն կետերը, որոնցում զրանցված արժեքներն ամենաանհավանականն են տվյալ բաշխման համար: Նույն տեղամասում տարբեր մեթոդներով առանձնացված թույլ անոմալիաների առկայությունը հնարավորություն է տալիս վստահորեն խոսել տվյալ տեղամասում այդ անոմալիաներն առաջացնող հանքայնացված մարմինների առկայության մասին:

Keywords: complex of geophysical methods, statistical analysis, identification of anomalies.

Ներածություն: Երկրաֆիզիկական աշխատանքները Թթուջուր-ճամբարակ տեղամասում իրականացվել են նպատակ ունենալով առանձնացնելու ինտրուզիվ զանգվածները, նրանց առընթեր տեղադրված ջրաջերմային փոփոխված և մերձհանքային փոփոխված ընդգրկող ապարները, որոնց հետ կարող են կապված լինել հանքայնացված տեղամասերը:

Օգտակար հանածոների տեսանկյունից շրջանը նախորդ հետազոտողների գնահատմամբ համարվում է աղքատ, սակայն առկա են մետաղական և ոչ մետաղական օգտակար հանածոների բազմաթիվ երևակումներ: Հետազոտությունների տարածքում առանձնացվում է Թթուջրի պղնձ-երկաթային հանքաերևակումը, որը դիտվել է Թթուջուր գյուղից հյուսիս-արևելք, 3,5–4,0 կմ հեռավորության վրա և տեղադրված է միջին էոցենի տուֆագեն ապարների

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

մեջ: Մորֆոլոգիապես հանքայնացումը ներկայացված է հեմատիտի, մագնետիտի և խալկոպիրիտի ներփակումներով և երակիկներով: Դիտվել են 1–5 մ հանքայնացված զոնաներ, որոնք ունեն 40–60 մ տարածում, որտեղ պղնձի պարունակությունը տատանվում է մինչև 1,5%, իսկ երկաթինը՝ 13–33%:

Ուսումնասիրվող տեղամասում տարածված հրային ծագման ապարները (ըստ նախորդ ուսումնասիրությունների) հիմնականում միջին և հիմքային կազմի են, այսինքն՝ օժտված են համեմատաբար բարձր մագնիսական ընկալունակությամբ և մնացորդային մագնիսականությամբ, ուստի դրանք երկրամագնիսական դաշտի T իզոդինամների քարտեզների վրա կնկարագրվեն, որպես բարձր ինտենսիվությամբ դրական անոմալ դաշտի տեղամասեր: Այն դեպքում, երբ լայն տարածում ունեցող ջրաջերմային փոփոխված և նստվածքային ծագման ապարները, ինչպես նաև խզումային խախտումների գոտիները, որպես կանոն, ավելի թույլ մագնիսականությամբ են օժտված, որոնք իրենց հերթին կնկարագրվեն T -ի իջեցված կամ ΔT դաշտի բացասական անոմալիաների տեսքով:

Ինտրուզիվ, ենթահրաբխային և էֆֆուզիվ հրային ծագման արմատական ապարները, համեմատած նստվածքային և ջրաջերմային փոփոխված ապարների հետ, օժտված են մեծ խտությամբ և փոքր ծակոտկենությամբ, ուստի նրանք կցուցաբերեն բավականին բարձր տեսակարար էլեկտրական դիմադրություն, քան նրանց շրջափակող ապարները: Բացի այդ, ջրաջերմային փոփոխված ապարները պարունակում են սուլֆիդային միներալներ (պիրիտ, խալկոպիրիտ և այլն), որոնք օժտված են բարձր ֆիզիկաքիմիական ակտիվությամբ և կարող են հանդիսանալ բնական էլեկտրական դաշտի առաջացման պատճառ: Նաև իրենց բարձր ջրաթափանցելիությամբ կարող են ֆիլտրացիոն բնույթի բնական էլեկտրական դաշտի աղբյուր հանդիսանալ, հատկապես, որ տեղամասը հարուստ է զետային ցանցով և աղբյուրներով:

Հարկավոր է նշել, որ Թթուջուր–ճամբարակ տեղամասում տարածված ապարների ֆիզիկական հատկությունների մասին, նախորդ հետազոտություններից հայտնի սահմանափակ տեղեկություններն երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիր ընտրության հարցում բավարար չեն եղել, ուստի հիմք է հանդիսացել ընդհանուր փորձը: Ապարների ֆիզիկական հատկությունների մասին լիարժեք տեղեկությունների բացակայությունն առաջ է բերում բարդություններ նաև երկրաֆիզիկական դաշտերի երկրաբանական մեկնաբանման ժամանակ [1]:

Խնդրի դրվածքը: Թթուջուր–ճամբարակ տեղամասում երկրաֆիզիկական աշխատանքներն իրականացվել են մագնիսահետախուզական, բնական էլեկտրական դաշտի և ուղղաձիգ էլեկտրական զոնդավորման մեթոդներով: Ստացված թույլ դիֆերենցացված դաշտերում (պայմանականորեն III տեղամաս) հանքային մարմինների հետ կապված անոմալիաների առանձնացման խնդիրն երկրաբանական տեղեկությունների և ապարների ֆիզիկական հատկությունների մասին տեղեկատվության պակասի պայմաններում բավականին բարդանում է:

Նման դեպքերում անոմալիաների հայտնաբերման համար առաջարկվում է անոմալիաների զնահատման հավանականային մոտեցում. դիտարկումների արդյունքների համատեղ վիճակագրական վերլուծության եղանակներով առանձնացնել անոմալիաներ և որոշել նրանց տեղադրման ամենահավանական վայրը:

Սկզբունքը հետևյալն է՝ տարածքում դիտարկումների արդյունքները դիտվում են որպես բաշխվածության որոշակի օրինաչափությամբ օժտված պատահական մեծությունների համախումբ: Ֆիզիկական դաշտերի չափված մեծությունները կարելի է դիտարկել որպես պատահական մեծություններ, քանզի նրանց արժեքները որոշվել են դաշտային չափումների միջոցով, որոնք պարունակում են պատահական սխալներ [2–5]:

Եթե երկրաֆիզիկական որևէ չափումների արդյունքները դիտարկենք որպես բաշխման որևէ օրենքի ենթարկվող պատահական թվերի համախումբ, ապա անոմալիա ասելով պետք է հասկանալ հանույթի տարածքի այն տեղամասը, որտեղ օրինաչափորեն կուտակված են այն կետերը, որոնցում գրանցված արժեքներն ամենաանհավանականն են տվյալ բաշխման համար: Թե որքանով են արժեքները համապատասխանում տվյալ բաշխմանը գնահատելու համար օգտվում են այսպես կոչված՝ “3σ կանոն”-ից, որտեղ σ-ն բաշխման ստանդարտ շեղումն է: Եթե ֆիզիկական դաշտի արժեքները գտնվում են $(M+3σ \div M-3σ)$ միջակայքից դուրս, ապա անոմալիաների սխալ առանձնացման հավանականությունը կազմում է մոտավորապես 2%: Եթե նվազագույն-անոմալ սահմանն ընդունենք $(M+2σ \div M-2σ)$ միջակայքը, ապա անոմալիաների առանձնացման սխալի հավանականությունը 5%-ից բարձր կլինի, իսկ $(M+σ \div M-σ)$ նվազագույն-անոմալ սահմանի դեպքում սխալի հավանականությունը գերազանցում է 30%-ը: $M+σ$; $M-σ$ միջակայքի մեջ ընկած արժեքները կհամապատասխանեն ֆոնային արժեքներին [4, 5]:

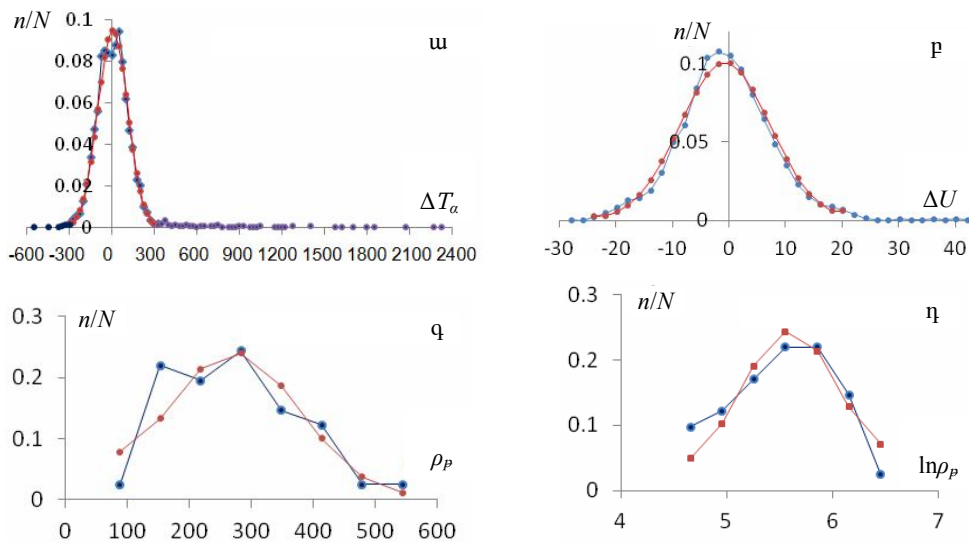
Եթե ունենք երկրաֆիզիկական թույլ դիֆերենցացված դաշտեր, որոնց արժեքները չեն գերազանցում 3σ-ի սահմանը, անոմալիաների առանձնացման սխալը մեծանում է: Սակայն, եթե տեղամասում իրականացվել են երկրաֆիզիկական աշխատանքներ մի քանի մեթոդներով, ապա ստացված տվյալների համատեղ մշակումը վիճակագրական վերլուծությունների եղանակներով հնարավորություն կտա բարձրացնել առանձնացված անոմալիաների հավաստիությունը: Այսպիսի համատեղ վերլուծություններ իրականացնելուց առաջ անհրաժեշտ է տարբեր մեթոդներով չափված մեծությունները դիտարկել մեկ ընդհանուր համակարգով: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ տարբեր մեթոդներով ստացված տվյալներն ունեն չափողականության տարբեր միավորներ և չափման տարբեր միջակայքեր, անհրաժեշտ է դրանք ներկայացնել չափողականություն չունեցող տեսքով և արժեքների միևնույն միջակայքում:

Նորմալ բաշխման օրենքին $N(M, σ)$ համապատասխանող տվյալների համար իրականացվում է ստանդարտացման միջոցով՝ համաձայն

$$\tilde{X}_i = \frac{X_i - M}{σ}$$
 բանաձևի, որտեղ x_i -ն $\{x_1, \dots, x_N\}$ չափված արժեքների համախմբի

տվյալ կետի արժեքն է, իսկ M -ը բոլոր չափումների միջին արժեքը: Արդյունքում յուրաքանչյուրի համար ստանդարտացված տվյալները $\{\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_N\}$ կհամապատասխանեն $N(0;1)$ չափանիշներով բնութագրվող բաշխման օրենքին: Մեծությունների ստանդարտացված արժեքն իրենից ներկայացնում է յուրաքանչյուր կետում արժեքի շեղման չափը միջին արժեքից արտահայտված σ ստանդարտ շեղման չափով, հետևաբար տվյալ կետում կարելի է համաձայն այսպես կոչված “երեք սիգմա” կանոնի եզրակացության գալ անոմալիայի առկայության վերաբերյալ [2, 6]:

Հետազոտության մեթոդիկան: Համատեղ վիճակագրական վերլուծությամբ ստացված արդյունքներով անոմալիաների առանձնացման համար առաջին հերթին որոշվել են տվյալների բաշխման օրենքները յուրաքանչյուր մեթոդի համար: Կառուցված հավանականությունների խտությունների գրաֆիկների վրա հստակ արտահայտված մաքսիմումները թույլ են տալիս ենթադրել, որ նրանք կարող են ենթարկվել նորմալ բաշխման օրենքին (նկ. 1): Թվացող դիմադրությունների (սնուցող շղթայի $AB/2=75$ մ բացվածքի ρ_p -ի տվյալներ) գրաֆիկի ասիմետրիկությունը և դրանց լոգարիթմների գրաֆիկի սիմետրիկությունը թույլ է տալիս ենթադրել, որ դրանց բնորոշ է լոգնորմալ բաշխում: Արված ենթադրությունների ճշմարտացությունը գնահատվել է χ^2 (բաշխման ֆունկցիայի միջին քառակուսային շեղումը) չափանիշի որոշմամբ: Բոլոր մեծությունների համար, ընդհուպ թվացող դիմադրությունների դեպքում դրանց բնական լոգարիթմների, հաշվարկվել են նորմալ բաշխման արժեքները համապատասխան միջին արժեքների և ստանդարտ շեղումների համար, որից հետո որոշվել են χ^2 չափանիշի արժեքները: Յուրաքանչյուրի դեպքում 5% սխալի հավանականությամբ որոշվել է նաև χ^2 չափանիշի կրիտիկական արժեքը: χ^2 չափանիշի արժեքը չի գերազանցում կրիտիկական արժեքը, ուստի արված ենթադրությունները ճիշտ են: Արդյունքները ներկայացվում են աղյուսակում:



Նկ. 1: Հավանականությունների խտությունների բաշխման գրաֆիկներ: բաշխման ֆունկցիայի՝ վաստացի —; հաշվարկային կորերը.
 ա – երկրամագնիսական դաշտի ինդուկցիա ΔT_α , $mS\%$; բ – բնական էլեկտրական դաշտ՝ ΔU , mV ;
 գ – թվացող տեսակարար էլեկտրական դիմադրություններ՝ ρ_p , $Ohm\ m$; դ – թվացող տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունների բնական լոգարիթմներ՝ $\ln \rho_p$ (ՈՒԷՁ):

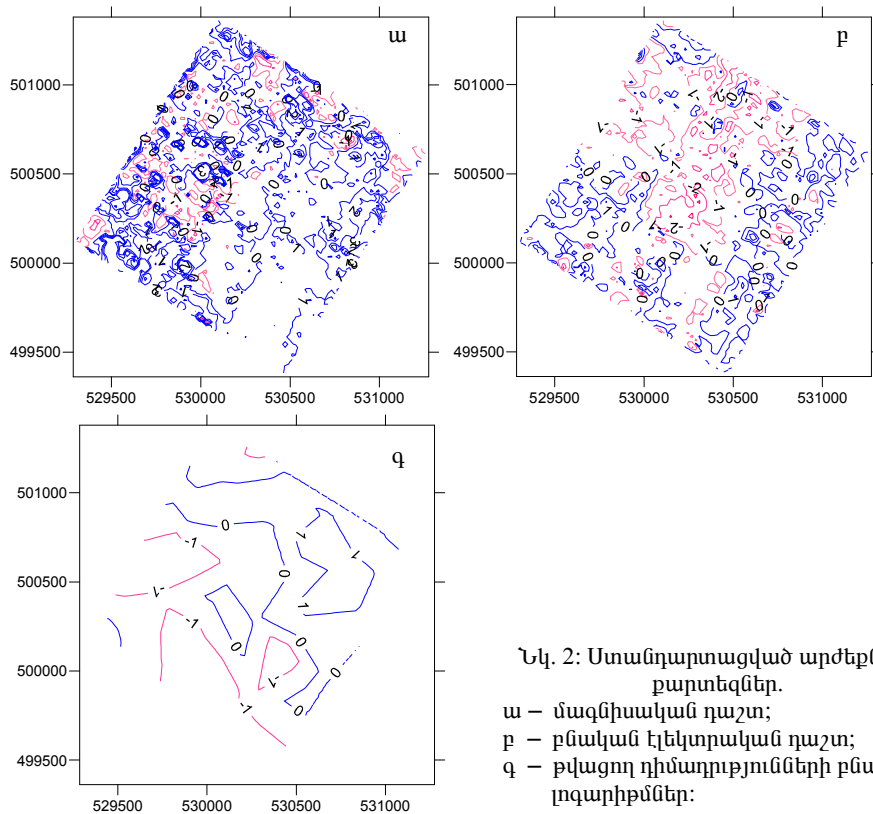
Համոզվելով, որ տարբեր մեթոդներով ստացված տվյալներն ունեն նորմալ բաշխում կարելի է ստանդարտացնել չափված արժեքները (նկ. 2) և “3 σ կանոն”-ի եզրակացություն կատարել անոմալիայի առկայության մասին: Ելնելով անոմալիաների բնույթի մասին պատկերացումներից ենթադրվում է,

որ հետաքրքրող մարմինները ֆիզիկական դաշտերում կարտահայտվեն մինիմումների տեսքով: Նկ. 2, ա-ում՝ մագնիսական դաշտի ստանդարտացված արժեքների քարտեզում, ունենք տեղամասեր, որտեղ \tilde{X}_i -ը մեծ է 3-ից, այսինքն՝ դրական մագնիսական անոմալիաները պայմանավորված են այստեղ տարածված հրաբխային ծագման ապարներով, որոնք ներկայացված են՝ գաբրոներով, գաբրո-պորֆիրիտներով և գաբրո-դիորիտներով, ինչպես նաև ենթահրաբխային ապարներով՝ ներկայացված անդեզիտներով և դիաբազներով: Նույն քարտեզի վրա \tilde{X}_i -ի $-1, -2$ և ավելի փոքր արժեքներով տեղամասերը հավանաբար կապված են ջրաջերմային փոփոխված ապարների տարածման տեղամասերի և խզումնային գոտիների հետ: Բնական էլեկտրական դաշտի դեպքում (նկ. 2, բ) -3 -ից փոքր \tilde{X}_i -ի արժեքներով մեկ տասնյակը չգերազանցող կետերը ցրված են տարածքով մեկ և առանձին անոմալ տեղամասի տեսքով չեն առանձնանում, իսկ \tilde{X}_i -ի -1 և -2 արժեքներով անոմալ տեղամասերը տարածականորեն փոխկապված են, առնչվում են ջրաջերմային և մետասոմատիկ փոփոխված ապարներին, ինչպես նաև խզումնային խախտումների գոտիների հետ: Թվացող դիմադրությունների դաշտը (նկ. 2, գ) համեմատաբար ավելի թույլ դիֆերենցացված է բնութագրվում է \tilde{X}_i -ի $(-1 \div +1)$ անոմալիաներով, որտեղ բացասական արժեքներով անոմալ տեղամասերը, ըստ ընդունված պատկերացումների առնչվում են ցածր թվացող տեսակարար դիմադրություն դրսևորող ճեղքավորված, փոփոխված և հանքայնացված ապարների հետ:

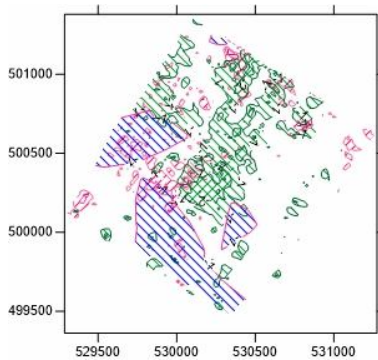
Ֆիզիկական դաշտերի վիճակագրական վերլուծության արդյունքները

Ցուցանիշ	Ֆիզիկական դաշտ	Բնական էլեկտրական դաշտ $\Delta U, մՎ$	Թվացող տեսակարար էլեկտրական դիմադրություն (ՈՒԷՉ) $\rho_p, Օհմ \cdot մ$	Երկրամագնիսական դաշտի ինդուկցիա $\Delta T_a, նՏլ$
Բաշխման օրենքը		նորմալ	լոգնորմալ	նորմալ
Դիտարկումների քանակը		1596	42	3171
Միջին արժեքը		-1,7	228	-6
Մինիմում		-30	88	-66
Մաքսիմում		40,5	525	2318
Ստանդարտ շեղումը/գործակիցը		7,9	1,6	105
Փոփոխման տիրույթը		70,5	437	2974
Փոքրագույն ֆոնային արժեքը		-9,6	143	-111
Մեծագույն ֆոնային արժեքը		6,2	365	99
χ^2 հատկանիշի արժեքը		28,8	3,1	31,8
χ^2 հատկանիշի կրիտիկական արժեքը		31,4	9,5	36,2
Կշիռը		-0,55	-0,25	-0,80

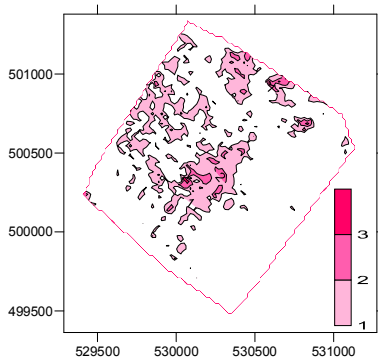
Միևնույն տեղամասում տարբեր եղանակներով առանձնացված թույլ անոմալիաների առկայությունը հնարավորություն է տալիս վստահորեն խոսել տվյալ տեղամասում այդ անոմալիաներն առաջացնող մարմինների առկայության մասին (նկ. 3):



Նկ. 2: Ստանդարտացված արժեքների քարտեզներ.
 ա – մագնիսական դաշտ;
 բ – բնական էլեկտրական դաշտ;
 գ – թվացող դիմադրությունների բնական լուգարիթմներ:



Նկ. 3: Տարբեր մեթոդներով առանձնացված անոմալիաների համատեղ քարտեզ.
 — մագնիսական դաշտ՝ ΔT_a ;
 — բնական էլեկտրական դաշտ՝ ΔU ;
 — թվացող դիմադրություններ (ՌԷԶ)՝ ρ_p :



Նկ. 4: θ , համալիր ցուցանիշի անոմալիաների քարտեզ:

Մի քանի մեթոդների տվյալներով առանձնացված անոմալ տեղամասերին քանակական բնութագիր տալու համար հաշվարկվել է համալիր ցուցանիշը՝ θ_i -ն համաձայն

$$\theta_i = \sum_{j=1}^k q_j \tilde{X}_{ij}, \quad \sum_{j=1}^k q_j^2 = 1$$

բանաձևի, որտեղ q_j կշիռը, սուբեկտիվ բնույթ է կրում և գնահատվում է մեկնաբանողի կողմից, բնութագրելով թե ինչպիսի անոմալիաներով է արտահայտվում հետաքրքրող մարմինը տվյալ եղանակով: Առաջնորդվելով տարբեր եղանակներով դիտարկման ցանցի առանձնահատկություններով, ΔT_a -ի, ΔU -ի և ρ_p -ի համար ընտրվել են q_j կշռի 0,8; 0,55 և 0,25 արժեքները: q_j կշիռը բոլոր երեք եղանակների համար վերցվել է միևնույն նշանով: θ_i -ի կառուցված քարտեզի վրա (նկ. 4) առանձնացվող անոմալ տեղամասերը բնութագրվում են մեկից մեծ արժեքներով: Տեղամասի կենտրոնական և հյուսիսային մասերում առանձնանում են θ_i -ի ավելի բարձր (2 և 3) արժեքներով, մեծամասամբ հյուսիս-արևմուտք–հարավ-արևելք ուղղությամբ ձգվող, 60–80 մ երկարությամբ և 20–30 մ լայնությամբ անոմալ գոտիներ, որոնք էլ հանդիսանում են հանքակուտակումների ամենահավանական տեղը:

Եզրակացություն: Ըստ երկրաֆիզիկական համալիր մեթոդների ստացված տվյալների համատեղ վիճակագրական վերլուծությունների՝

– կիրառված մեթոդներից յուրաքանչյուրը որոշակի տեղեկություն է տալիս հանքաառաջացման տեղի, տարածության մեջ նրա չափերի և հանքայնացվածության չափանիշների վերաբերյալ (նկ. 2):

– Առավել հետաքրքրություն ներկայացնող ջրաջերմային փոփոխված ապարները, որպես թույլ մագնիսականությամբ օժտված տեղամասեր, նկարագրվել են իջեցված կամ ΔT բացասական դաշտի անոմալիաներով:

– Ջրաջերմային փոփոխված ապարները, լինելով նաև հանքայնացված և պարունակելով սուլֆիդային միներալներ (խալկոպիրիտ, պիրիտ և այլն), դրսևորում են բարձր էլեկտրահաղորդականություն, միևնույն ժամանակ օժտված են բարձր ֆիզիկաքիմիական ակտիվությամբ և հանդիսանում են բնական էլեկտրական դաշտի առաջացման միջավայր: ԲԷԴ-ի քարտեզների վրա այդ ապարները նկարագրվել են պոտենցիալի բացասական անոմալիաներով:

– Բոլոր երեք մեթոդները ստանդարտացված արժեքների քարտեզների վրա 3σ կանոնով առանձնացվել են անոմալիաներ, որոնք վերագրվում են հանքայնացված տեղամասերին (նկ. 2 և 3): Անոմալիաների սխալ առանձնացման հավանականության մոտավոր գնահատականը տրվում է ելնելով ստանդարտացման \tilde{X}_i արժեքից:

– Միևնույն տեղամասում տարբեր մեթոդներով առանձնացված անոմալիաներին տրվել է քանակական բնութագիր՝ համալիր ցուցանիշի միջոցով: Հանքայնացված տեղամասերի հետ անոմալիաների հանընկման հավանականությունն ավելի մեծ է այն տեղամասերում, որտեղ θ_i -ն ունի առավել բարձր արժեքներ (նկ. 4): Իզոգծերի տեսքը համապատասխանում է տարածության մեջ հանքային մարմինների գրաված դիրքին և չափերին:

– Երկրաֆիզիկական անոմալիաների ստուգման նպատակով ապագա հորատանցքերի տեղերը որոշելիս θ_i համալիր ցուցանիշի անոմալիաների քարտեզը կարող է ուղեցույց հանդիսանալ:

– Երկրաֆիզիկական դաշտերի առանձնահատկություններով երկրաբանական մեկնաբանում կատարել վիճակագրական վերլուծության եղանակը, ինչ որ առումով, որակական բնույթ է կրում, քանի որ դրա ընթացքում չեն օգտագործվել երկրաքիմիական և երկրաբանական հատկանիշներ: Եթե հետազայում, տեղամասում ունենանք հորատանցքերի տվյալներով կառուցված հենակետային կտրվածք, հնարավոր կլինի որոշել երկրաֆիզիկական դաշտերի և երկրաբանական հատկանիշների կորրելիացիոն կապը: Երկրաբանական և երկրաֆիզիկական տվյալների սերտ համադրման միջոցով վիճակագրական համատեղ վերլուծության ժամանակ հնարավոր կլինի երկրաֆիզիկական դաշտերի մեկնաբանումը դարձնել ավելի հավաստի և տալ միանշանակ երկրաբանական մեկնաբանություն:

Ստացվել է՝ 28.07.2018

Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Дортман Н.Б.** Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика). Справочник геофизика. М.: Недра, 1984, 455 с.
2. **Демченко Н.П.** Статистические приемы обработки геофизических данных. Ухта: УГТУ, 2014, 44 с.
3. **Троян В.Н.** Анализ и обработка данных С.-Пб.: Издательский дом С.-ПбГУ, 2010, 580 с.
4. **Никитин А.А., Петров А.В.** Теоретические основы обработки геофизической информации (учебное пособие). М., 2008, 112 с.
5. **Никитин А.А.** Статистические методы выделения геофизических аномалий. М.: Недра, 1979, 280 с.
6. **Шестаков Ю.Г.** Математические методы в геологии. Красноярск, 1988, 208 с.

Г. В. МАРКОСЯН, С. Н. СИМОНЯН

ВЫЯВЛЕНИЕ СЛАБЫХ АНОМАЛИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОРУДЕНЕНИЕМ, ПО КОМПЛЕКСНЫМ ДАННЫМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ТТУДЖУР-ЧАМБАРАКСКОМ УЧАСТКЕ МЕДНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

Резюме

В работе приводится совместный анализ слабых аномалий, выделенных различными геофизическими методами – статистическим методом и по выявлению связей аномалий с оруденениями. Данные, полученные по результатам исследований на участке Ттуджур-Чамбаракского медного рудопроявления методами магниторазведки, естественного электрического поля и вертикального электрического зондирования, рассмотрены в виде группы случайных величин, подчиняющихся закономерностям нормальных и логнормальных законов. По данным статистического анализа, аномалиями считаются те участки проведенной съемки, в которых закономерно накоплены точки со

слишком невероятными для данного распределения зарегистрированными величинами. Наличие выделенных различными методами слабых аномалий на том же участке дает возможность с уверенностью говорить о существовании рудных тел, вызывающих данные аномалии.

G. V. MARKOSYAN, S. N. SIMONYAN

DETERMINATION OF WEAK ANOMALIES ENVISAGED
BY ORE MINERALIZATION, ON THE INTEGRATED DATA
OF GEOPHYSICAL METHODS IN THE T'TUDJUR–CHAMBARAK SITE
OF COPPER ORE OCCURRENCE

Summary

The paper presents a comprehensive analysis of weak anomalies identified by various geophysical methods: using statistical methods and identifying their relationships with mineralization. The data, obtained from the studies of the T'Tujur–Chambarak copper ore deposit on the methods of magnetic prospecting, natural electric field and vertical electrical sounding, are considered in the form of a group of random variables that obey the laws of normal and lognormal rules. On the results of statistical analysis, those areas of the survey are considered as anomalies, where points are regularly accumulated, for which the detected values are most impossible for a given distribution. At the same site, the presence of weak anomalies identified by various methods makes it possible to speak with confidence about the existence of ore bodies that cause these anomalies.