

**ՀՐԱԲԽԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ ՀՆԱՀՈՒՆԵՐԻ
ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ ԷԼԵԿՏՐԱԶԵՏԱԽՈՒՋՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՈՐՊԵՍ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՄԵԹՈԴ**

© 2018 թ. Ս.Ս. Դեմիրճյան

*Երևանի պետական համալսարան
ՀՀ, ք. Երևան, 0025, Ալեք Մանուկյան 1
E-mail: sam.demirtshyan@gmail.com
Հանձնված է խմբագրություն 04.10.2018թ.*

Տվյալ աշխատանքում ջրաերկրաբանական խնդիրների լուծման նպատակով հաստատված է էլեկտրահետախուզական մեթոդների կիրառման անհրաժեշտությունը: Հիմնավորված է, որ հրաբխային տարածաշրջաններում հնահուների հայտնաբերման նպատակով լուծված է երկրաէլեկտրական կտրվածքների երկչափ մոդելավորման խնդիրը, որը հնարավորություն է տալիս հաստատել հնահուների առկայությունը և դրանց տարածական դիրքը:

Հանգուցային բառեր. երկչափ մոդելավորում, էլեկտրահետախուզություն, հնահուներ, երկրաֆիզիկական մեթոդներ, ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելներ:

Ներկայացված հոդվածի նպատակն է հրաբխային տարածքներում էլեկտրահետախուզական մեթոդների կիրառմամբ ջրաերկրաբանական խնդիրների լուծման արդյունավետության բարձրացումը, առաջին հերթին, հնահուների հայտնաբերման համար: Ինչպես ցույց է տալիս փորձը, էլեկտրահետախուզական մեթոդի կիրառումը, երբ շերտերի նման կտրվածքում հնահուների ռելիեֆի թեքությունը գերազանցում է 15-20°-ը, դրանց հայտնաբերումը հանգեցնում է զգալի դժվարությունների:

Գիտական ուսումնասիրությունների տեսակետից կարևոր է դառնում նոր մեթոդիկայի առաջարկությունը և դրա գործնական կիրառումը: Դրված խնդրի լուծման համար հիմք են ծառայել իրականացված էլեկտրահետախուզական մոդելավորման և դաշտային աշխատանքների արդյունքները:

Երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ հրաբխային տարածքներում ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրման նպատակով լուծվող խնդիրները, հիմնականում հետևյալն են.

- լավատակ ռեզիոնալ ջրամերժ շերտի ռելիեֆի քարտեզագրում և խորքային հոսքի տարածական բաշխվածության պարզաբանում
- ջրատար և ջրամերժ հորիզոնների առանձնացում և հետափոխում
- լավային ապարների ջրաերկրաբանական բնութագրերի գնահատում

- լեռնային ջրամբարների և ջրանցքների ֆիլտրացիոն հոսքերի ուսումնասիրություն՝ որպես ստորերկրյա ջրերի լրացման հավելյալ աղբյուրներ
- ստորերկրյա ջրերի ջրառ հորատանցքերի տեղադրման նպատակով մանրակրկիտ ուսումնասիրություններ հիպոստեոտիկ բարձր նիշերում

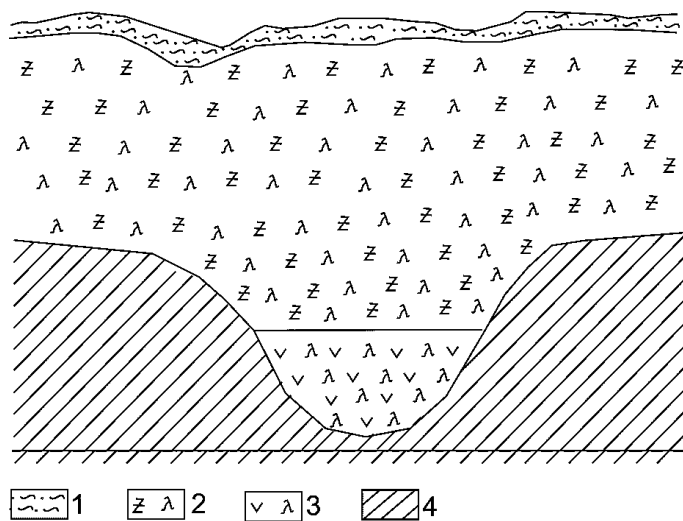
Նշված խնդիրների լուծումը պահանջում է երկրաֆիզիկական մեթոդների արդյունավետ համալիրի ընտրություն, որը հնարավորություն կտա տվյալներ ստանալ ապարների պետրոֆիզիկական հատկությունների, ստորերկրյա ջրերի ձևավորման, հոսքի և բեռնաթափման շրջանների վերաբերյալ: Առաջարկված են այդ տարածքներին բնորոշ ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելները (ՖՋԵՄ) (Минасян, Барданян, 2003):

ՖՋԵՄ-1 – Բնութագրում է հրաբխային կառույցի ստորերկրյա ջրերի ներթափանցման շրջանը: Տարածականորեն դրանք ջրբաժանային շրջաններն են, որտեղ ժամանակակից նստվածքները գործնականում բացակայում են կամ ունեն փոքր հզորություններ: Այստեղ մթնոլորտային տեղումների հիմնական մասը ճեղքավորված և ծակոտկեն լավային ապարների միջով ներթափանցում է կառույցի խորը հորիզոններ, ձևավորելով խորքային հոսք: Խնդրի լուծումը պահանջում է դրանց ընդհանուր ուղղվածության որոշում, ժամանակակից ու հին ջրամբժ շերտերի ռելիեֆների տարածական կառուցվածքի համեմատական պարզաբանում:

ՖՋԵՄ-2 – Բնութագրում է նախալեռնային ու միջլեռնային տարածքները՝ քարտեզագրելով ստորերկրյա ջրերի տարանցիկ (հոսքի) տեղամասերը: Ուսումնասիրությունները միտված են բացահայտելու խորքային հոսքի տարածական բաշխվածությունը, միջլավային և լավատակ կենտրոնացված հոսքերի (ջրատար հորիզոնների) հայտնաբերումը և դրանց հետամտումը:

ՖՋԵՄ-3 – Բնութագրում է ստորերկրյա ջրերի բեռնաթափման շրջանները: Դրանք սովորաբար ներկայացված են միջլեռնային իջվածքներով, որտեղ հաճախ առկա են ճնշումային ջրատար հորիզոններ:

Հայտնի է, որ հրաբխային ապարների ֆիզիկական հատկությունները՝ խտությունը, մագնիսական, առաձգական (սելսմիկ) և էլեկտրական, պայմանավորված են վերջիններիս միներալային և քիմիական կազմով, կառուցվածքա-ձևաբանական առանձնահատկություններով և այն փոփոխություններով, որոնք տեղի են ունեցել բարձր ջերմաստիճանի և ճնշման պայմաններում: Լավային ապարների ֆիզիկական ցուցանիշների համար որոշիչ են հանդիսանում նաև նրանց հասակը և ջրա-ֆիզիկական վիճակը (Дортман и др., 1964; Справочник геофизических..., 1969):



Նկ.1 Հրաբխային շրջաններին բնորոշ հնահունի ընդհանրացված ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդել:

Հրաբխային ապարների խտության ընդհանուր աճ դիտվում է ռիոլիթներից դեպի բազալտներ, ինչը պայմանավորված է թեթև միներալների պարունակության անկմամբ և ծանր միներալների պարունակության աճով: Այդ ցուցանիշի միջին արժեքները հետևյալն են՝ ռիոլիթներ՝ 2.33-2.36գ/սմ³, անդեզիտներ՝ 2.17-2.57գ/սմ³, անդեզիտային պորֆիրիտներ՝ 2.6-2.7գ/սմ³, բազալտներ՝ 2.4-2.96գ/սմ³, անդեզիտաբազալտներ՝ 2.03-2.74գ/սմ³ և դիաբազներ՝ 2.73-2.78գ/սմ³:

Մագնիսական հատկություններից հրաբխային տարածքներում քարտեզագրման համար մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում մագնիսական ընկալունակությունը (χ) և բնական մնացորդային մագնիսականության արժեքն ու ուղղությունը (J_n): Հետազոտություններ ցույց են տալիս, որ նշված պարամետրերը (χ , J_n) պայմանավորված են ապարում ֆերոմագնիսական միներալների առկայությամբ, քանի որ ապարառաջացնող միներալների հիմնական մասը պարամագնետիկ են և զգալի ազդեցություն չեն ունենում մագնիսական դաշտի ինտենսիվության վրա:

Մասնավորապես հրաբխային ապարների մագնիսական ընկալունակության և մնացորդային մագնիսականության արժեքները հետևյալներն են՝ բազալտներ 3-120*10³ ՄԻ միավոր և 3-200*10³ Ա/մ, դիաբազներ՝ 3-120*10³ ՄԻ միավոր և 3-30*10³ Ա/մ, անդեզիտներ՝ 7-120*10³ ՄԻ միավոր:

Առաձգական (սեյսմիկ) հատկությունները հրաբխային ապարների համար, մասնավորապես առաձգական ալիքների տարածման արագությունների արժեքները, հիմնականում որոշված են դաշտային սեյսմահետախուզական աշխատանքների և հորատանցքերի սեյսմիկ կարոտաժի տվյալների հիման վրա: Հրաբխային շրջաններում սեյսմահետախուզությունը մասնավորապես ջրաերկրաբանական խնդիրների լուծման նպատակով, լայնորեն կիրառում չի գտել: Հայտնի են որոշ

հրաբխային ապարների առաձգական հատկությունները՝ այդ թվում երկայնական (P) և լայնական (S) ալիքների տարածման արագությունները V_p , V_s - անդեզիտներ՝ 4.72-5.33կմ/վ, 2.52-3.15կմ/վ, անդեզիտաբազալտներ՝ 3.96-5.85կմ/վ, 2.38-3.32կմ/վ, բազալտներ՝ 5.79-5.89կմ/վ, 3.30-3.38կմ/վ:

Էլեկտրական հատկությունները հրաբխային ապարների համար պայմանավորված են գլխավորապես ապարառաջացնող միներալներով, որոնք ունեն բարձր էլեկտրադիմադրություն: Լավային ապարների տեսակարար էլեկտրական դիմադրության (ρ) որոշիչ գործոններն են հատկապես շրջանի ջրաերկրաբանական պայմանները: Դրանք են ապարների ջրահագեցվածությունը և ստորերկրյա ջրերի հանքայնացման աստիճանը, որոնք փոխվում են ջրավազանների ջրբաժանային մասերից մինչև բեռնաթափման տեղամասեր: Կարևոր են նաև լավաների ձևաբանությունը և տեղադրման պայմանները: Լավային, համեմատաբար «չոր» ապարների էլեկտրական դիմադրությունը հիմնականում գերազանցում է միջինը 1000 Օհմ մ մեծությունը, իսկ ջրատարների դեպքում միջինը՝ 100-300 Օհմ մ:

Փորձը ցույց է տալիս, որ նշված երկրաֆիզիկական մեթոդներից առաջին երեքը հրաբխային տարածքներում կիրառվում են հիմնականում ընդհանուր երկրաբանական կառուցվածքային խնդիրների լուծման նպատակով, և օգտագործվում են փոքր և միջին մասշտաբների հանույթների ժամանակ: Հրաբխային կառույցների կտրվածքների ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ գլխավոր պետրոֆիզիկական հատկությունները էլեկտրական հատկություններն են: Վերջիններիս մեծությունները պայմանավորված են տարածքի ապարների կառուցվածքա-ձևաբանական տեսակով և հիդրոդինամիկ պայմաններով: Ջրաերկրաբանական տեսանկյունից լավային ապարների ճնշող մեծամասնության էլեկտրական դիմադրությունները առաջին հերթին կախված են ապարում (շերտում) պարունակվող ջրի քանակից և դրա տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունից (ρ): Կախված այդ պայմաններից, դրանք փոխվում են միջինը 700-800 Օհմ մ - ից մինչև 5000-6000 Օհմ մ (առանձին դեպքերում ավելի մեծ): Լավատակ ջրամերժ առաջացումների՝ կավերի, տուֆաբեկչիաների և տուֆավազաքարերի համար՝ $\rho=10-20$ Օհմ մ, 60-150 Օհմ մ: Ջրաերկրաբանական խնդիրներ լուծելու նպատակով նշված ապարների էլեկտրադիմադրությունների տարբերությունները թույլ են տալիս կիրառել տարբեր էլեկտրական մեթոդներ: Մասնավորապես կարևորագույն խնդիր է համարվում լավատակ գետահովիտների հայտնաբերման հիմնահարցը: Հայտնի է, որ լավային հզոր արտահոսքերի արդյունքում, բազմաթիվ տեղամասերում, լավաների տակ է մնում հին հիդրոգրաֆիկ ցանցը՝ հնահունները (Святковский, 1975): Դրանց ընդհանրացված կտրվածքը հիմնականում ներկայացված է լինում ապարների երեք համալիրներով՝ լավատակ ջրամերժ (ստորին համա-

լիք), լավային, այդ թվում ջրատար (միջին համալիր) և վերին, ներկայացված ժամանակակից առաջացումներով (վերին համալիր):

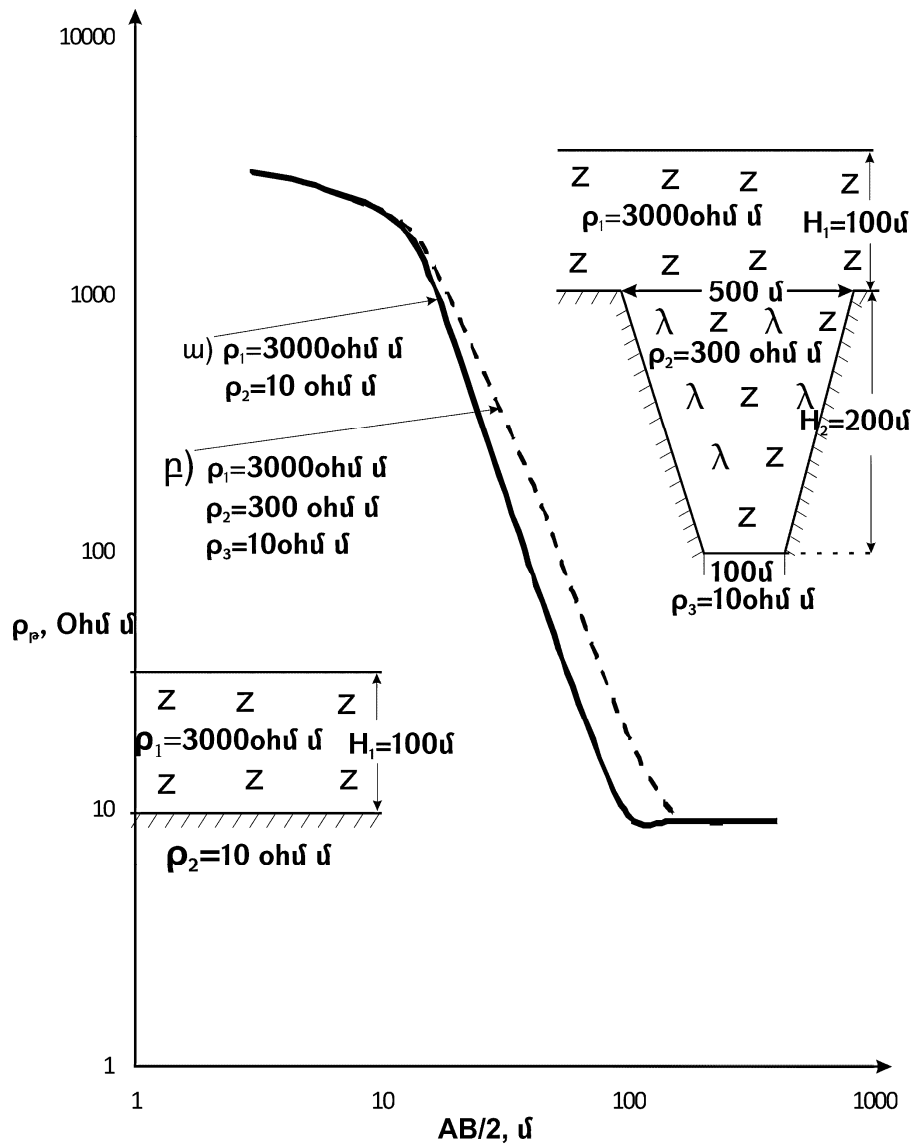
Բազմաթիվ տարիների ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ լավատակ հնահուների հայտնաբերման համար էլեկտրահետախուզական լավագույն մեթոդներից է էլեկտրազոնդավորման մեթոդը (ՈւէԶ), որի կիրառման արդյունքում կառուցվում են տարածքների ռեզիդուալ ջրամերժ շերտի ռելիեֆի քարտեզներ, առանձնացնելով փնտրվող հնահուները: Սակայն փորձը ցույց է տալիս, որ ստացված դաշտային կորերի (գրաֆիկների) մեկնաբանումները ոչ բոլոր դեպքերում են հիմնավորված լինում, քանի որ հաճախ հնահուների շերտերի անկման անկյունները գերազանցում են 20-25°-ը, որը ընդունելի չէ ՈւէԶ մեթոդով ստացված կորերի քանակական մշակման համար: Նման դեպքերում առաջարկվում է դաշտային կորերի միաչափ մեկնաբանումից անցնել գրաֆիկների մշակման երկչափ մոդելի (Электрическое зондирование..., 1992): Այդ նպատակի համար մեր կողմից լուծված է հնահուներին բնորոշ կտրվածքների երկչափ մաթեմատիկական մոդելավորման խնդիրը: Նման մեկնաբանմանը բնորոշ օրինակ է բերված նկ.2-ում:

Մոդելում հնահուների երկրաէլեկտրական կտրվածքը դիտարկված է որպես շերտավոր միջավայր, որի համար ապարների տեսակարար էլեկտրադիմադրությունների (ρ) փոփոխությունը կախված է միայն մեկ կոորդինատից՝ մասնավորապես խորությունից (նկ.2,ա) (Минасян, Варданян, 2003): Նման դեպքում հրաբխային շրջաններում հնահուների առանձնացումը ավելի հիմնավորված է, եթե ուսումնասիրությունների վերլուծությունը կատարվում է երկու ուղղության համար, որոնցով փոխվում են ապարների էլեկտրական հատկությունները: Տվյալ պարագայում ուղիղ խնդիրը դիտարկվում է որպես երկչափ: Հնահուների մի քանի տիպիկ մոդելների համար մեր կողմից երկչափ մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդով հաշվարկված են էտալոնային էլեկտրազոնդավորման կորեր: Նկ.2,բ)-ում բերված է հնահունի մորֆոմետրիայից կախված այդպիսի գրաֆիկի օրինակ: Ընդունված են հետևյալ նշանակումները.

- ρ_1, ρ_3 – վերլավային և լավատակ երկրաէլեկտրական շերտեր, Օհմ մ:
- ρ_2 – հնահունի կտրվածքի ջրատար հորիզոն:
- $a, b, H=H_1+H_2$ – հնահունի մորֆոմետրիկ պարամետրերը, համապատասխանաբար՝ լայնությունը վերևից, ներքևից և հնահունի հատակի տեղադրման խորությունը:

Տվյալ մոդելի համար հաշվարկային էլեկտրազոնդավորման (նկ.2,բ) գրաֆիկը հնահունի առկայության դեպքում իր արտաքին տեսքով հիշեցնում է երկշերտ կոր (նկ.2,ա): Սակայն երկշերտ տեսական կորերի օգնությամբ դրա մեկնաբանումը բերում է սխալների, պայմանավորված միջանկյալ շերտի ազդեցությամբ:

Նշենք, որ, ընդհանուր առմամբ, երկչափ մոդելային հաշվարկների արդյունքների վերլուծությունը թույլ է տալիս մտցնել ճշգրտումներ՝ նաև դաշտային աշխատանքների իրականացման մեթոդիկաներում՝ մասնավորապես հանույթի մասշտաբի ընտրման և էլեկտրազոնդավորման ավելի դիֆերենցիալ սարքավորման կիրառմամբ, որը հատկապես անհրաժեշտ է փոքր հզորության միջլավային ջրատար հորիզոնների հայտնաբերման համար:



Նկ.2. Հնահունի երկչափ մաթեմատիկական մոդելավորման օրինակ՝ ա) հնահունի բացակայության դեպքում բ) հնահունի առկայության դեպքում:

Եզրակացություն

Հրաբխային կառույցների ՖՁԵՄ-երի ընդհանրացված կտրվածքի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ գլխավոր ֆիզիկական հատկությունները, որոնք տարաբաժանում են ապարների ջրաերկրաբանական պայմանները հանդիսանում են դրանց էլեկտրական հատկությունները: Վերջիններիս փոփոխությունները հիմնականում կախված են հրաբխային ապարների պետրոգրաֆիական կազմից, կառուցվածքա-ձևաբանական և հիդրոդինամիկ պայմաններից:

Հաստատված է, որ էլեկտրահետախուզական մեթոդները հրաբխային տարածաշրջաններում ջրաերկրաբանական խնդիրների լուծման համար ամենաարդյունավետն են: Այդ շրջաններում հնահունների հայտնաբերման նպատակով անհրաժեշտ է զոնդավորման միաչափ մոդելներից անցնել երկչափի, որը հնարավորություն է տալիս բացահայտել դրանց առկայությունը և հնարավոր խորությունները: Նման սվալներն անհրաժեշտ են ջրաերկրաբանական խնդիրների լուծման համար:

Գրականություն

- Дортман Н.Б., Васильева В.И., Вейнберг А.К. 1964, Физические свойства горных пород и полезных ископаемых СССР. М., “Недра”, 326с.
- Минасян Р.С., Варданян В.П. 2003, Палеорельеф и распределение подземного стока центрального вулканического нагорья Армении (по данным дистанционных методов исследований). Ереван, “Асогик”, 151с.
- Святковский А.Е. 1975, Региональная вулканология. М., “Недра”, 224с.
- Справочник геофизических констант горных пород. (Под ред. С.Кларка), 1969. М., “Недра”, 544с.
- Электрическое зондирование геоэлектрической среды, 1992, М., Изд. МГУ, 200с.

Գրախոսող՝ Մ. Գևորգյան

ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА КАК НЕОБХОДИМЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ПАЛЕОДОЛИН В ВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ

С.М. Демирчян

Резюме

В данной работе в целях решения гидрогеологических задач утверждается необходимость применения электроразведочных методов.

Показано, что в вулканических областях для выявления палеодолин решена задача двумерного моделирования геоэлектрических разрезов, что дает возможность установить наличие палеодолин и их пространственное расположение.

THE ELECTRICAL EXPLORATION AS A NECESSARY METHOD TO DETECT PALEOCHANNELS IN VOLCANIC REGIONS

S.M. Demirtshyan

Abstract

In this work the necessity of the electrical exploration methods is approved in order to solve hydrogeological problems.

It is demonstrated, that in volcanic regions, in order to detect paleochannels, the problem of the two-dimensional modeling of geoelectric cuts is solved which allows to confirm the existence of paleochannels and their spatial place.