

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

**ՄԱՆՈՎՅԱՆ ԵՍԹԵՐ ՍՈՍԻ**

ԳԵՈԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ  
ԵՎ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀՐԱԲԵԱՅԻՆ  
ՍԱՐՁԵՐՈՒՄ ՋՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԱՅՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ  
(ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՋՐՀԱՎԱՔ ԱՎԱՋԱՆԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ)

ԻԳ.01.08 «Երկրաֆիզիկա, օգտակար հանածոների որոնման  
երկրաֆիզիկական մեթոդներ» մասնագիտությամբ երկրաբանական  
գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման  
ատենախոսության

**ՄԵՂՍԱԳԻՐ**

ԵՐԵՎԱՆ - 2014

---

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ  
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МАНУКЯН ЕСТЕР СОСОВНА**

ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ ДЛЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ  
ВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ  
(НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ОЗ.СЕВАН)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата геологических наук  
по специальности 24.01.08 - "Геофизика, геофизические методы поисков  
полезных ископаемых"

ЕРЕВАН-2014

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի Պետական Համալսարանում

Գիտական ղեկավար՝ Երկրաբանական գիտությունների դոկտոր,  
պրոֆեսոր **Ռոբերտ Սարիբեկի Մինասյան**

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ տեխնիկական գիտությունների դոկտոր,  
պրոֆեսոր **Վահրամ Պանդուխտի Վարդանյան**  
Երկրաբանա-հանքաբանական  
գիտ. թեկնածու **Գևորգ Արտաշեսի Թորոսյան**

Առաջատար կազմակերպություն՝ «Հայջրնախագիծ» ինստիտուտ ՓԲԸ

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2014թ. հունիսի 30-ին ժ.14:30  
ԵՊՀ-ում գործող ԲՈՀ-ի «Երկրագիտության» 005 Մասնագիտական խորհրդի նիստում

Հասցեն՝ 0025, Երևան, Ալեք Մանուկյան 1:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ԵՊՀ գրադարանում

Սեղմագիրն առաքվել է 2014թ. մայիսի 30-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար՝  
Երկրաբանա-հանքաբանական գիտ. թեկնածու, դոցենտ

**Մ.Ա. Գրիգորյան**

Тема диссертации утверждена в Ереванском Государственном Университете

Научный руководитель: доктор геологических наук, профессор  
**Роберт Сарибекевич Минасян**

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор  
**Ваграм Пандухтович Варданян**  
кандидат геолого-минералогических наук,  
**Геворг Арташесович Торосян**

Ведущая организация: «Армводпроект» институт ЗАО

Защита диссертации состоится 30 июня 2014г. в 14:30,  
на заседании Специализированного совета 005 “Науки о Земле” ВАК-а при ЕГУ.

Адрес: 0025, г.Ереван, ул.Алека Манукяна1.  
С диссертацией можно ознакомиться в вьблитеке ЕГУ.

Автореферат разослан 30 мая 2014г.

Ученый секретарь Специализированного совета,  
кандидат геолого-минералогических наук, доцент

**М.А. Григорян**

# ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

## Աշխատանքի արդիականությունը

Աշխարհի բոլոր երկրների տնտեսության զարգացման մեջ ջուրն ունի կարևորագույն դեր: Այս հանգամանքը պահանջում է առաջին հերթին իրականացնել բազմաբնույթ ջրաբանա-ջրատեխնիկական լայնածավալ աշխատանքներ՝ նպատակ ունենալով հայտնաբերելու և արդյունավետ օգտագործելու տարածքների ստորերկրյա քաղցրահամ ջրերի պաշարները:

Հայաստանի Հանրապետությունում քաղցրահամ ջրերի խոշորագույն շտեմարան է հանդիսանում Սևանա լիճը, որի դերն ու նշանակությունը կարևոր են նաև հանրապետության սահմաններից դուրս: Լիճն իր ներկա վիճակում ունի մի շարք բարդ բնապահպանական հիմնահարցեր, որոնց լուծումները պահանջում են համալիր գիտահետազոտական աշխատանքների իրականացում: Այդ աշխատանքների շարքում շարունակում են արդիական մնալ ջրամատակարարման նպատակով լճի ջրհավաք ավազանի ստորերկրյա ջրերի տարածական բաշխվածության, հնաջրատեխնիկական շրջանացման և ստորերկրյա ջրերի բարձր միջերկր ջրառների խնդիրները:

**Հետազոտության նպատակն է** Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի, որպես հրաբխային բնորոշ տարածքի, ստորերկրյա ջրերի տարածական բաշխվածության ճշգրտումը, նոր ջրային ռեսուրսների (ստորգետնյա կենտրոնացված ջրահոսքերի) հայտնաբերումը և ջրհավաք ավազանի հնաջրատեխնիկական շրջանացումը:

## Ուսումնասիրության հիմնական խնդիրները

- Սևանա լճի ավազանի ստորգետնյա ջրերի ձևավորումը պայմանավորող՝ գեոմորֆոլոգիական, երկրաբանա-կառուցվածքային, ջրատեխնիկական նյութերի ուսումնասիրում, վերլուծություն և ընդհանրացում:
- Ավազանի հրաբխային զանգվածների ֆիզիկա-ջրատեխնիկական ճշգրտված մոդելների կազմում:
- Փոքր հզորության միջ- և ընդլավային ջրատար հորիզոնների հայտնաբերման և դրանց հետազոտման նպատակով էլեկտրահետախուզական մեթոդների կիրառման արդյունավետության բարձրացում:
- Սևանա լիճը պարփակող Գեղամա և Վարդենիսի հրաբխային լեռնաշղթաների հնառելիեֆի կառուցվածքի և թաղված հնահունների եզրագծերի ճշգրտում:
- Ժամանակակից (ինֆիլտրացիոն) և հնակուտակ (նստվածքածազումային) ստորերկրյա ջրերի ձևավորման օրինաչափությունների պարզաբանում և Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի հնաջրատեխնիկական նոր շրջանացում:
- Ստորգետնյա ջրերի բարձր միջերկր (2000մ և ավելի) ջրառների հեռանկարային տեղամասերի սխեմայի կազմում:

## Պաշտպանվող հիմնական դրույթները

1. Հիմնավորված և կազմված են Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի հրաբխային տարածքների (Գեղամա և Վարդենիսի լեռնաշղթաների) ընդհանրացված ֆիզիկա-ջրատեխնիկական մոդելները (ՖՁԵՄ), բացահայտված է ջրատեխնիկական և ջրատեխնիկական ցուցանիշների կապը:

2. Էլեկտրահետախուզությունը հիմնավորված է որպես հրաբխային շրջանների ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրության հիմնական մեթոդ, առաջարկված են դաշտային ուսումնասիրությունների մեթոդիկայի արդյունավետության բարձրացման ուղիները:
3. Սևանա լճի ջրհավաք ավազանում իրականացված համալիր ուսումնասիրությունների տվյալների վերամշակման և ընդհանրացման հիման վրա կազմված են տարածքի հնատեխնիկի համընդհանուր քարտեզ և կտրվածքներ, ճշգրտված են հայտնաբերված հնահումների և լոկալ ջրավազանների տարածական դիրքերը:
4. Առաջարկված է ուսումնասիրված տարածքի հնաջրաերկրաբանական շրջանացման նոր սխեմա, քարտեզագրված են հնաջրաերկրաբանական շրջաններ՝ հիմք ընդունելով ստորերկրյա ջրերի ձևավորման և տեղաբաշխման օրինաչափությունները:
5. Առաջարկված է հիմնավորված է բարձր նիշերից ստորերկրյա ջրերի հորատանցքային ջրառների տեղադրման սխեմա՝ ջրամատակարարման նպատակով:

### **Աշխատանքի գիտական նորությունները**

- Տարածքի ապարների պետրոֆիզիկական և ջրաֆիզիկական հատկությունների հիման վրա կազմվել են հրաբխային կառույցների (Գեղամա- և Վարդենիսի լեռնաշղթաների) ընդհանրացված ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելները, որպես դաշտային ուսումնասիրությունների մեթոդիկայի և ստացված տվյալների մշակման հիմք:
- Հրաբխային տարածքների ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրության նպատակով ճշգրտված է գեոէլեկտրական աշխատանքների մեթոդիկան, լրացնելով այն էլեկտրահետախուզության դաշտերի տարաբաժանման (Դ-SU) և դաշտերի վերականգնման (Դ-ՎՄ) մեթոդներով:
- Ուսումնասիրությունների արդյունավետության բարձրացման նպատակով պարզաբանված են՝ էլեկտրագոնդավորման տվյալների աղավաղման պատճառները, դասակարգումը և դրանց օգտագործման հնարավորությունները:
- Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի համար պարզաբանված են ժամանակակից (ինֆիլտրացիոն) և հնակուտակ (նստվածքածագումային) ստորերկրյա ջրերի ձևավորման պայմանները և դրանց օգտագործման հնարավորությունները:
- Ծշգրտված և առաջին անգամ ներկայացված է ուսումնասիրված տարածքի հնատեխնիկի քարտեզը, ցույց են տրված հնահումների և տեղական ստորգետնյա ջրավազանների տարածական տեղադիրքերը:
- Տեսական և գործնական նպատակներով իրականացված է Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի հնաջրաերկրաբանական նոր շրջանացում:

### **Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը**

Աշխատանքի արդյունքները կարող են կիրառվել՝

- Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ջրային հաշվեկշռի ստորգետնյա բաղադրիչի մեծության որոշման համար:
- Սևանա լճի ներկայիս մակարդակի բարձրացման արդյունքում ջրերի ափամերձ ներթափանցման տարածքների որոշման համար:
- Հիմնավորված և կազմված է ստորերկրյա ջրերի հորատանցքային ջրառների տեղադիրքի սխեմա ջրամատակարարման նպատակով:

- Գեոէլեկտրական մեթոդների նոր համալիրն առաջարկվում է կիրառել ստորերկրյա ջրերի որոնման նպատակով ՀՀ մյուս հրաբխային շրջաններում:
- Ատենախոսության առանձին մեթոդական ասպեկտներ կիրառելի են հրաբխային տարածքների ստորերկրյա ջրերի որոնման և հետախուզման դասընթացներում:

### **Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը**

Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից և առաջարկություններից, օգտագործված 87 անուն գրականության ցանկից, շարադրված է 112 էջի վրա, ընդգրկում է 33 նկար, 4 աղյուսակ:

### **Աշխատանքի արդյունքների տպագրումը և քննարկումները**

Աշխատանքի հիմնական դրույթները և արդյունքներն արտացոլված են 5 գիտական հոդվածներում, որոնք տպագրված են միջազգային և հանրապետական գիտաժողովների նյութերում և հանրապետական ամսագրերում:

Ատենախոսությունն ամբողջությամբ և առանձին բաժիններով քննարկվել է ԵՊՀ Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի գիտական խորհրդի նիստում, երկրաֆիզիկայի ամբիոնի ընդլայնված սեմինարներում:

### **Երախտագիտություն**

Խորին երախտագիտությունս են հայտնում իմ ղեկավար՝ դոկտոր, պրոֆեսոր Ռ.Ս.Մինասյանին խնդրի դրվածքի օգտակար խորհուրդների, աշխատանքի նկատմամբ մշտական ուշադրության և աջակցության համար: Շնորհակալություն են հայտնում ԵՊՀ Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի ղեկան՝ ղոցենտ, Մ.Ա.Գրիգորյանին, երկրաֆիզիկայի ամբիոնի պրոֆեսոր-դասախոսական անձնակազմին՝ աշխատանքի ընթացքում ցուցաբերած աջակցության և օգտակար խորհուրդների համար:

## ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

**Ներածությունում** հիմնավորված են հետազոտության թեմայի արդիականությունը, լուծված խնդիրները, բերված են պաշտպանվող հիմնական դրույթները, ստացված գիտական նորույթները և աշխատանքի կիրառական նշանակությունը:

**Առաջին գլխում ներկայացված են ուսումնասիրության օբյեկտը և խնդիրները:** Սևանա լճի տարածքում Հանրապետության տարբեր կազմակերպությունների՝ Ջրային հիմնահարցերի և Հիդրոտեխնիկայի Հայջրնախագիծ ինստիտուտների, Հայհիդրոմետ կազմակերպության, Երևանի պետական համալսարանի, Երկրաբանական վարչության, ինչպես նաև նախկին Խորհրդային Միության մի շարք ինստիտուտների – “Լճաբանության”, “Ջրային պրոբլեմների”, “Համամիութենական ճարտարագիտական երկրաբանության և ջրաերկրաբանության” (ՎՍԵԳԻՆԳԵՈ), «Շինարարական գիտահետազոտական և արտադրական ինստիտուտի (ՊՆԻԻԻՍ)», և այլ կազմակերպությունների կողմից կատարված են զգալի ծավալի ուսումնասիրություններ, դիտարկումներ, որոնողահետախուզական աշխատանքներ և ջրաբալանային հաշվարկներ:

**Ջրաբանա-ջրաերկրաբանական ուսումնասիրությունները** Սևանա լճի ավազանի տարածքում սկսվել են դեռ 1925՝ «Սևանա լճի ջրերի ուսումնասիրման և օգտագործման կոմիտե»-ի Սևանի հիդրոօդերևութաբանական բյուրոյի կողմից: Նման աշխատանքներին մասնակցել են Վ.Կ.Դավիդովը, Բ.Գ.Չայկովը, Ա.Պ.Սոկոլովը, Ի.Ա.Կիրեևը և այլք: Բազում տարիների ջրաբանական ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ Սևանա լճի միջին մակարդակը դարերի ընթացքում մնում էր անփոփոխ: Բնական պայմաններում լճի միջին ջրային հաշվեկշիռը առաջին անգամ մանրամասն ուսումնասիրել է Վ.Կ.Դավիդովը 1927-1934թթ, որը դրվեց Սևանա լճի ջրային ռեսուրսների համալիր օգտագործման նախնական սխեմայի մշակման հիմքում: Հետագայում Բ.Գ.Չայկովի և ապա Ա.Մ.Մխիթարյանի տվյալներով ստորգետնյա ջրային հոսքի մեծությունը գնահատվեց 71-85 մլն.մ<sup>3</sup>: Սևանա լճի ուսումնասիրությունների ներկա փուլում՝ ջրաբալանային, ջրատնտեսական, ջրային ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման խնդիրների բնագավառում հայտնի են Ա.Կ.Անանյանի, Լ.Ա.Չիլինգարյանի, Բ.Պ.Մնացականյանի, Վ.Մ.Մովսիսյանի, Վ.Հ.Սարգսյանի, Գ. Մելքոնյանի աշխատանքները:

**Երկրաբանա-ջրաերկրաբանական ուսումնասիրությունները:** 1929թ առաջին անգամ Կ.Ն.Պաֆֆենհոլցը նկարագրեց Սևանա լճի երկրաբանա-ջրաերկրաբանական պայմանները: 1929-33թթ ԽՍՀՄ ԳԱԱ արշավախմբի կողմից Սևանա լճի ավազանում անց են կացվել համալիր ուսումնասիրություններ, որի ղեկավարն էր Լևինտոն-Լեսսինգը, իսկ կատարողները Ա.Ա.Տուրցևը, Մ.Պ.Կազակովը և Ս.Ս.Կուզնեցովը: Սևանա լճի ջրաերկրաբանական, որոնողա-հանույթային, քարտեզագրական և հետախուզական համակարգված աշխատանքներ ծավալվեցին հատկապես 1950-1960թթ նախկին միութենական և հանրապետական կազմակերպությունների կողմից, որոնց արդյունքները լուսաբանվեցին բազմաթիվ գիտա-արտադրական հաշվետվություններում և հրատարակված առանձին տպագրություններով՝ (Մ.Ա.Սունցով, Ռ.Ա.Գրոբովնիկով, Ա.Ն.Նազարյան և այլ հեղինակներ): 1954-1985թթ «Հայերկրաբանություն»

վարչության կողմից իրականացվել են մանրակրկիտ պլանային ջրաերկրաբանական աշխատանքներ (Ս.Պ.Բալյան, Վ.Թ.Վեհունի, Հ.Ա.Աղինյան, Հ.Ա.Կտիկյան, Ն.Գ.Միքայելյան, Լ.Ա.Առաքելյան և ուրիշներ): Ընդհանրացումներ կան “Հայկական ԽՍՀ Երկրաբանություն” XI հատորում (Ա.Ա.Տեր-Մարտիրոսյան) և “Ջրաերկրաբանություն” “ՀԽՍՀ Ջրաերկրաբանություն” III հատորում (պատ.խմբագիր Վ.Ա.Ավետիսյան):

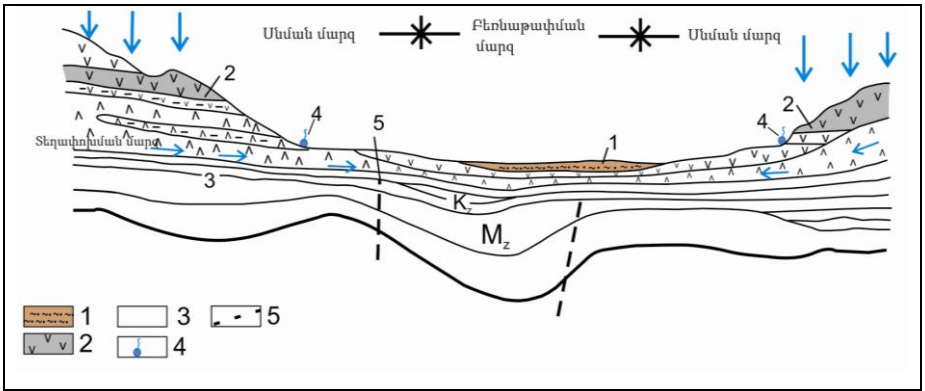
**Երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններ:** Սևանա լճի ավազանի տարածքում **երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունները** սկսած 1957թ իրականացվել են երկրաբանա-կառուցվածքային և ջրաերկրաբանական խնդիրներ լուծելու նպատակով (Ռ.Պ.Սեպոյան, Լ.Ա.Եպիշկո): 1970թ ամփոփվեցին էլեկտարեհտախուճական աշխատանքների տվյալները, որոնք սկսվել են 1967թ (Գուլոյան Ե.Գ.), որի հիման վրա ներկայացվեցին Սևանա լճի ավազանի (Գեղամա, Վարդենիսի և Սևանի լեռնաշղթաներ) համար ընդհանրացված երկրաֆիզիկական քարտեզագրական նյութեր՝ լավային առաջացումների հզորությունները և ստորլավային պարների ռելիեֆի կառուցվածքը (Գուլոյան Ե.Գ., Սարկիսյան Լ.Հ., Միրիջանյան Ռ.Տ., Բաբաջանյան Հ.Գ. և ուրիշներ): Սևանա լճի ջրհավաք ավազանում տարբեր տարիներում իրականացված երկրաֆիզիկական աշխատանքների ընդհանրացումը ջրաերկրաբանական խնդիրներ լուծելու նպատակով, ամփոփված են Ռ.Ս.Մինասյանի և Վ.Պ.Վարդանյանի աշխատություններում, որոնք մենագրության տեսքով հրատարակվել են 1989 և 2003 թվականներին:

Կատարված բազմամյա համալիր ուսումնասիրությունների արդյունքում Սևանա լճի ավազանի ստորգետնյա ջրերի հաստատված շահագործական պաշարները կազմում են 8011/վրկ կամ 692,0 հազ.մ/օր:

Չնայած իրականացված ուսումնասիրությունների արդյունքների՝ խմելու և ոռոգման ջրի խիստ կարիք ունեն Սևանա լճի ավազանի շատ բնակավայրեր, գյուղատնտեսական և արտադրական առանձին օբյեկտներ, հատկապես Սևանի, Գավառի, Մարտունու շրջաններում: Խնդիրը բավականին արդիական է 2000-2100մ միշերից բարձր տեղակայված տարածքների համար: Ներկայումս առկա են նաև չլուծված առանձին գեոէկոլոգիական հիմնահարցեր: Լրացուցիչ ուսումնասիրությունների կարիք ունեն հարցեր, որոնք վերաբերում են ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների հայտնաբերմանը և արդյունավետ օգտագործմանը:

**Երկրորդ գլխում դիտարկված են հրաբխային տարածքների ընդհանրացված ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելները,**

**ջրաերկրաֆիզիկական և ջրաերկրաբանական ցուցանիշների կապը:** Հայտնի է, որ Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ստորգետնյա հոսքը հիմնականում ձևավորվում է Գեղամա և Վարդենիսի հրաբխային լեռնաշղթաների արևելյան և հյուսիսային, մասամբ՝ Արեգունի և Սևանի լեռնաշղթաների արևմտյան լանջերի սահմաններում: Հրաբխային հզոր հաստվածքը (ըստ երկրաֆիզիկական տվյալների Գեղամա լեռնաշղթայում մինչև 800-1000մ և Վարդենիսի լեռնաշղթայում միջինը 300-350մ) ծածկում են մեզո-կայնոզոյան առաջացումները և ավազանի մինչհրաբխային ջրաբանական ցանցը: Հրաբխային կառույցների ստորգետնյա հոսքի ձևավորման և բեռնաթափման մարզերի ջրաերկրաբանական կտրվածքը ներկայանում է հիմնականում շերտերի երեք համալիրներով. (տես նկ. 1 )



**Նկ.1 Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ընդհանրացված ջրաերկրաբանական մոդելը**

1-լճագետային, դելյուվիալ առաջացումներ

2-բազալտներ, անդեզիտա-բազալտներ, դագիտներ, անդեզիտա-դագիտներ

3-կավ, տուֆավազաքարեր և պորֆիրիտներ, 4-աղբյուրներ, 5-բեկվածքներ

Ընդհանրացված ձևով դիտարկվող տարածքի ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելի ապարների պետրոֆիզիկական և ջրաֆիզիկական բնութագրերը բերված են ներքո

**Աղյուսակ 1**

Սևանա լճի ավազանի հրաբխային կառույցների ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելի (ՖՋԵՄ-ի) ընդհանրացված ցուցանիշները

Ապարաչերտի անվանումը	Պետրոֆիզիկական հատկություններ						Ջրաֆիզիկական հատկություններ		
	$\sigma$	$\chi$	$I_n$	$V_p$	$V_s$	$\rho$	$K_\delta$	$K_p$	$K_\beta$
Կայնոտիպ լավաներ	1.9÷2.9	900÷1500	1500÷2200	4÷6	2.5÷3.5	1000÷6000	1.1÷4.2	100÷2000	5÷100
Պալեոտիպ լավաներ	2.65÷2.95	8000÷10000	1100÷2300	-	-	700÷2000	1÷5	10÷50	5÷40
Ստորլավային ջրամերձ ապարներ՝ Կավ Ավազաքար Պորֆիրիտ	1.2÷3	50÷250	-	1.5÷3	-	2÷20	15÷30	0.01	0.005
	2÷2.9	20÷220	-	2÷3.5	-	20÷60	7÷10	0.5÷1.2	0.1÷0.5
	2.5÷2.7	200÷2000	350÷1500	3÷5	1.8÷3.0	100÷300	2÷5	10÷40	0.2÷0.4

Աղյուսակում բերված են պետրո- և ջրաֆիզիկական հատկությունների հետևյալ ցուցանիշները՝ խտություն՝  $\sigma$ , գ/սմ<sup>3</sup>, մագնիսական ընկալունակություն՝  $\chi \cdot 10^5$  միավոր ՄԻ, մնացորդային մագնիսաունակություն՝  $I_n$ , A/m; լայնական՝ ( $V_s$ ) և երկայնական՝ ( $V_p$ ) առաձգական ալիքների տարածման արագությունը, կմ/րկ, տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունը՝  $\rho$ , Օհմ·մ, ծակոտկենությանը՝  $K_\delta$ %, ջրաթափանցելիության՝  $K_p$  մկմ<sup>2</sup> և ֆիլտրացիայի՝  $K_\beta$ , մ/օր գործակիցներ:



Հաշվի առնելով հրաբխային ապարների պետրոֆիզիկական և ջրաերկրաբանական առանձնահատկությունները լեռնաշղթաների ընդհանուր ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական մոդելը (ՖՋԵՄ-ը) նպատակահարմար է տարաբաժանել երեք առանձնակի (մասնավոր) մոդելի՝ ՖՋԵՄ - I, II և III, որոնք ընդհանրացնում են ստորգետնյա հոսքի համապատասխանաբար սնման, տեղափոխման (հոսքի) և բեռնաթափման մարզերը (տես նկ. 1):

**Հրաբխային տարածքների ջրաերկրաֆիզիկական և ջրաերկրաբանական ցուցանիշների կապը:**

Հայտնի է, որ երկրաբանական միջավայրերում հաստատուն հոսանքի տարածման օրենքի (Օհմի օրենք) և ստորգետնյա ջրերի շարժման (Գարսիի օրենք) սնմանությունը: Ստորև բերված են Վ.Կ.Խմելևսկոյի կողմից առանձին և ընդհանրացված գեոինֆիլտրացիոն և էլեկտրական ցուցանիշների շերտերի անալոգները ժայռային ապարների համար (Աղյուսակ 2): Եթե փորձաֆիլտրացիոն աշխատանքների տվյալները բացակայում են, ապա շերտերի էլեկտրական ցուցանիշների գրաֆիկներն ու քարտեզները կարելի է կիրառել ջրաերկրաբանական ցուցանիշների և նրանց փոփոխությունների գնահատման համար: Մեր կողմից գործնական կիրառման նպատակով, առաջին հերթին, ուսումնասիրված է մասնավորապես լավային ապարների ֆիլտրացիոն հատկությունները քանակապես բնութագրող ջրաերկրաբանական հիմնական ցուցանիշներից մեկը՝ ֆիլտրացիայի գործակիցը  $K_{\phi}$ :

**Աղյուսակ 2**

Բազմաշերտ միջավայրերի երկրաֆիզիկական և ջրաերկրաբանական ցուցանիշների կապ

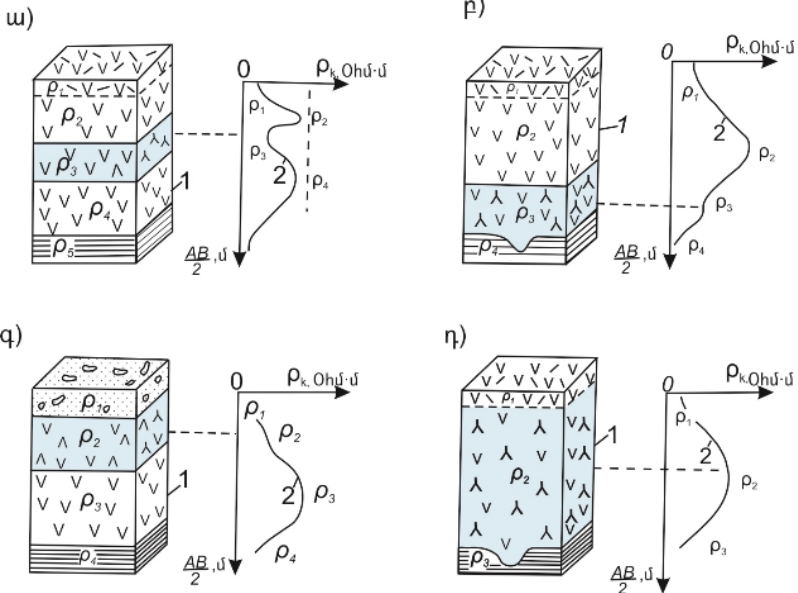
Երկայնական տեսակարար էլեկտրական դիմադրություն - $\rho_t$	$\rho_t = \frac{1}{H} \sum_1^n \rho_i h_i$	n- հաստվածքում շերտերի քանակ, H-հաստվածքի գումարային հզորություն, $h_i$ -բազմաշերտ հաստվածքում առանձին շերտերի հզորություն,
Լայնական տեսակարար էլեկտրական դիմադրություն - $\rho_l$	$\rho_l = Hl \sum_1^n \frac{h_i}{\rho_i}$	$\rho_i$ - հաստվածքի առանձին շերտերի տեսակարար դիմադրություն:
Միջին քառակուսային տեսակարար էլեկտրական դիմադրություն - $\rho_m$	$\rho_m = \sqrt{\rho_t \rho_l}$	
Ապարների հաստվածքի լայնական հաղորդականությունը - $S$	$S = \sum_1^n \frac{h_i}{\rho_i}$	
Ապարների հաստվածքի լայնական դիմադրություն - $T_{\Theta}$	$T_{\Theta} = \sum_1^n \rho_i h_i$	
Անիզոտրոպ հաստվածքի ֆիլտրացիայի միջին գործակից	$\bar{K}_{\phi}$	$1/\bar{\rho}$
Ջրահաղորդականության ընդհանրացված գործակից	$\sum S_i$	$T_{\Theta} = \sum h_i \cdot K_{\phi}$

Օգտագործելով նշված կապերը կարելի է լուծել առանձին ջրաերկրաբանական խնդիրներ: Հայաստանի Կենտրոնական հրաբխային բարձրավանդակի բազալտների և անդեզիտաբազալտների ֆիլտրացիայի

գործակցի ( $K_{\Phi}$ ) և երկայնական դիմադրության ( $T_{տր}$ ) միջև կոռելյացիոն կապի որոնման նպատակով վիճակագրական վերլուծմամբ մշակվել են փորձարարական աշխատանքների և հորատանցքերի մոտ իրականացված զոնդավորումների տվյալները: **Ստացված է**  $K_{\Phi}=f(T_{տր})$  կախվածության գրաֆիկը, որը ցույց է տալիս այդ ցուցանիշների միջև հակադարձ կապի առկայությունը: Նվազագույն քառակուսիների մեթոդով ստացված է ռեգրեսիայի հետևյալ բանաձևը  $K_{\Phi}=33.48-0.53 T_{տր}$  (1):

Որոշված կոռելյացիոն կապը թույլ է տալիս քանակապես գնահատել լավային ապարների ֆիլտրացիոն հատկությունները, որը մասնավորապես օգտագործվել է հայտնաբերված հնահումների ջրահոսքերի ծախսի գնահատման համար:

**Երրորդ գլխում հիմնավորված է էլեկտրահետախուզությունը որպես հրաբխային տարածքների ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրության հիմնական մեթոդ:** Հրաբխային կառույցների ֆիզիկա-ջրատերկրաբանական մոդելների (ՖՁԵՄ-ի) պետրոֆիզիկական տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ապարների էլեկտրական հատկությունները առավել ցայտուն են արտահայտում դրանց ֆիզիկական առանձնահատկությունները: Շերտերի (ապարների) դիֆերենցիացիան (տարբերակումը) ըստ  $\rho$  էլեկտրական դիմադրության կախված է դրանց խոնավության աստիճանից, ստորգետնյա ջրերի հանքայնությունից, ինչպես նաև լավային ( $\rho > 700-800$  Օհմ·մ) և ստորլավային ջրամերժ նստվածքների տիպից ( $\rho = 10-20$  Օհմ·մ-կավեր 60-300 Օհմ·մ-տուֆաբերեկչիա, պորֆիրիտ), որը թույլ է տալիս ջրատերկրաբանական խնդիրների լուծման համար լայնորեն կիրառել էլեկտրական դիմադրությունների մեթոդի տարբեր մոդիֆիկացիաներ: Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի տարածքում կատարված բազմամյա էլեկտրագոնդավորման աշխատանքները ցույց են տալիս, որ ընդհանրացված ձևով կարելի է առանձնացնել գետէլեկտրական կտրվածքների չորս տիպ (նկ. 2): ա) Տիպ KHK ( $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 > \rho_5$ )-նման կտրվածքում ջրատար լավաներն արտահայտվում են ՈւէՁ կորի միջին հատվածում (հորիզոն  $\rho_3$ ): բ) Տիպ KQ ( $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$ )-ջրատար հրաբխային ապարները դիտվում են ՈւէՁ կորի աջ թևի վրա (հորիզոն  $\rho_3$ ): Այս դեպքում դիմադրության առավելագույն արժեքը (հորիզոն  $\rho_2$ ) համապատասխանում է համեմատաբար «չոր» լավային ապարներին: գ) Տիպ AK ( $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3 > \rho_4$ ) – ջրատար հորիզոնն արտահայտվում է զոնդավորման կորի սկզբնական ձախ թևում (հորիզոն  $\rho_2$ ): Նման կտրվածքի դեպքում ջրամերժ շերտը ներկայացված է լինում համեմատաբար «չոր» և ամուր լավային ապարներով (հորիզոն  $\rho_3$ ): դ) Տիպ K ( $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$ ) – ջրատար լավաները դիտվում են ՈւէՁ կորի միջին հատվածում (հորիզոն  $\rho_2$ ) և ունեն համեմատաբար ցածր էլեկտրական դիմադրություն: Հարկավոր է նշել, որ (ա) և (գ) տիպի գետէլեկտրական կտրվածքները բնորոշ են միջլավային ջրատար հորիզոններին, մինչդեռ (բ) և (դ) կտրվածքները՝ ստորլավային (թաղված) հովիտներին: Իրականացված ուսումնասիրությունների փորձը ցույց է տալիս, որ միշտ չէ, որ ջրատար հորիզոնները արտահայտվում են ՈւէՁ մեթոդի գրաֆիկների վրա, հատկապես, եթե դրանց հզորությունները փոքր են (միջինը 10-15 մ):



**Նկ.2 Մևանա լճի ջրհավաք ավազանի հրաբխային տարածքներին բնորոշ էլեկտրազոնդավորման (ՈւԷԶ) կորերի բնութագրերը**

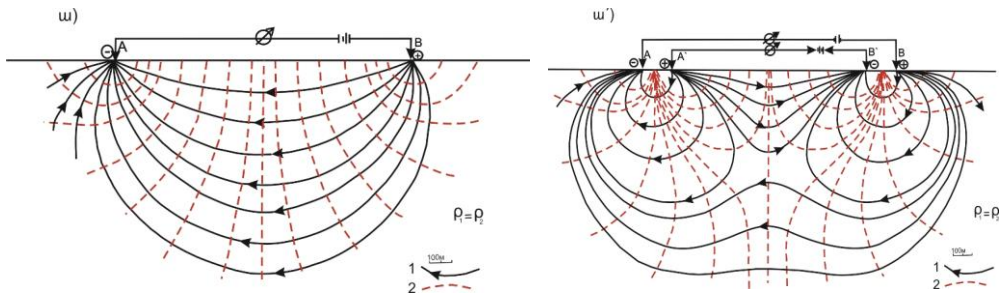
**1- Գեոէլեկտրական սխեմատիկ կտրվածք, 2-ՈւԷԶ-ի կոր**

Խնդրի գործնական լուծումը լրացուցիչ բարդանում է, եթե ըստ խորության նկատելի է  $\rho$ -ի աստիճանաբար փոփոխություն: Նման դեպքերում դաշտային ուսումնասիրությունների ժամանակ ապարների ստացված դիմադրության մեծության գնահատման հավաստիությունը բարձրացնելու նպատակով մեր կողմից առաջարկվում է կիրառել էլեկտրազոնդավորման սարքի այնպիսի տարբերակներ, որոնք ունեն շերտերի տարաբաժանման ավելի մեծ հնարավորություն: Չոնդավորման մեթոդների տարատեսակներից առաջարկվում է կիրառել, օրինակ, դաշտերի տարբերության մեթոդը (ԳՏՄ): Մեթոդի գործնական իրականացման համար Բ.Ի.Ռաբինովիչի կողմից առաջարկվել և կիրառվել է Ա.Ա. Պետրովսկու հայտնի բանաձևը՝

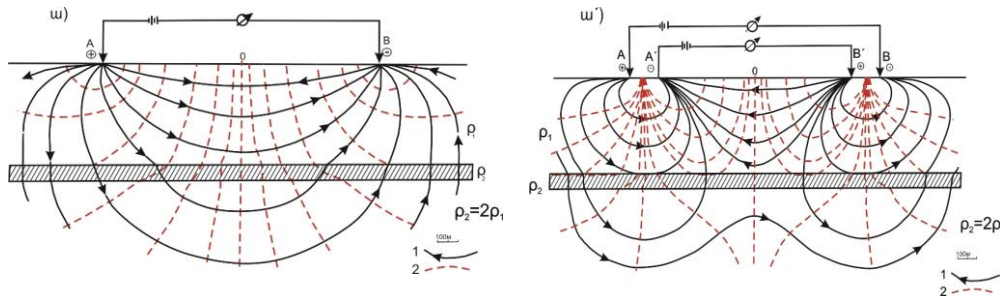
$$\rho_T = \frac{dL}{d\left(\frac{L}{\rho_k}\right)} \quad (2),$$

որտեղ  $L$ -սարքի կիսաբացվածքն է, իսկ  $\rho_k$ -ն ապարների թվացող դիմադրությունը, որը որոշվում է ՈւԷԶ մեթոդով,  $\rho_T$ -ն թվացող այն էլեկտրական դիմադրությունն է, որը հավասար չէ  $\rho_k$ -ին և կախված է ինչպես կտրվածքից, այնպես էլ սարքի տեղակայման չափսերից: Առաջարկվող ԳՏՄ էլեկտրական դաշտի կառուցվածքի մասին պատկերացում կազմելու և ՈւԷԶ-ի էլեկտրական զոնդավորման դաշտի հետ համեմատելու նպատակով մեր կողմից կատարվել են մոդելավորման աշխատանքներ: Ուսումնասիրված է էլեկտրական դաշտի բաշխվածությունը **3 տարբեր միջավայրերի համար**. 1) երբ դաշտը համասեռ է

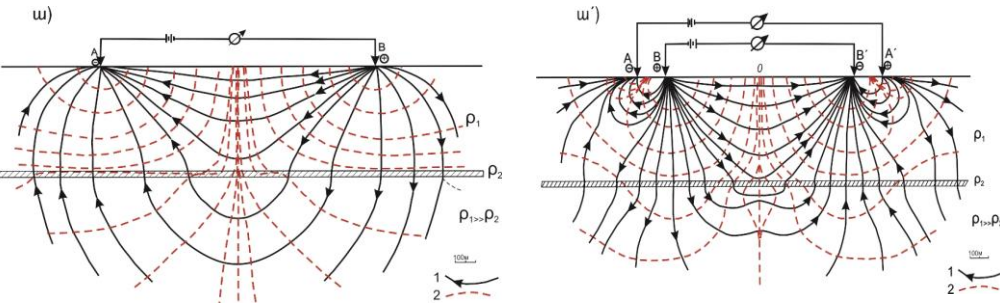
(նկ.3); 2) կտրվածքում առկա է համեմատաբար բարձր դիմադրություն ունեցող շերտ (նկ.4); 3) կտրվածքում առկա է փոքր հզորության համեմատաբար հաղորդիչ (ջրատար) շերտ (նկ.5):



**Նկ. 3** Երկու կետային աղբյուրների էլեկտրական դաշտի բաշխվածությունը համասեռ միջավայրի համար - ՈւէՉ (3ա) և ԴՏՄ (3ա') զոնդավորման տարբերակներով, երբ  $\rho_1 = \rho_2$ : 1-հոսանքի ուժագծեր, 2-էկվիպոտենցիալ գծեր

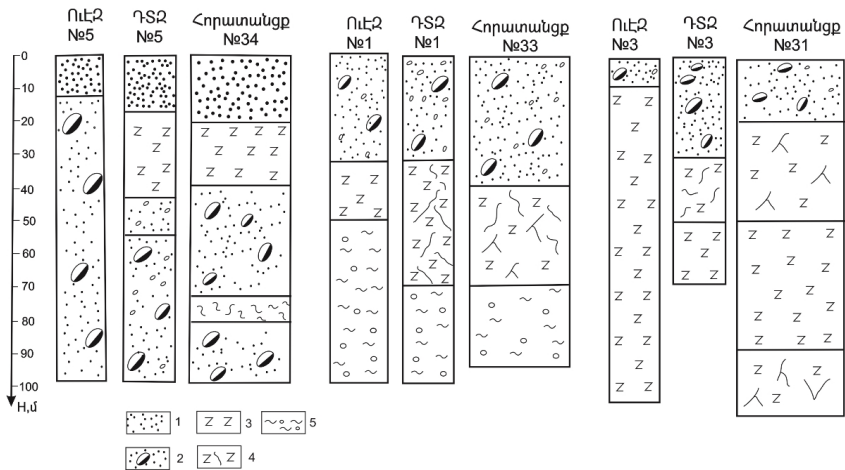


**Նկ. 4** Երկու կետային աղբյուրների էլեկտրական դաշտի բաշխվածությունը, երբ կտրվածքում առկա է բարձր դիմադրության շերտ-ՈւէՉ (4ա) և ԴՏՄ (4ա') զոնդավորման տարբերակներով, երբ  $\rho_2 = 2\rho_1$ , 1-հոսանքի ուժագծեր, 2-էկվիպոտենցիալ գծեր:



**Նկ. 5** Երկու կետային աղբյուրների էլեկտրական դաշտի բաշխվածությունը, երբ կտրվածքում առկա է փոքր հզորության ջրատար շերտ - ՈւէՉ (5ա) և ԴՏՄ (5ա') զոնդավորման տարբերակներով, երբ  $\rho_1 \gg \rho_2$ , 1-հոսանքի ուժագծեր, 2-էկվիպոտենցիալ գծեր

ՈւԷՁ և ԴՏՁ մեթոդներով ստացված կորերի մշակման արդյունքների և հորատմամբ ստացված տվյալների համադրման օրինակ Գեղամա լեռնաշղթայի համար (Վարսեր գյուղին կից տարածք) բերված է նկ.6-ում, որն ապացուցում է ԴՏՁ մեթոդի առավելությունը ջրաերկրաբանական կտրվածքի ավելի մանրակրկիտ տարաբաժանման հնարավորությունը:

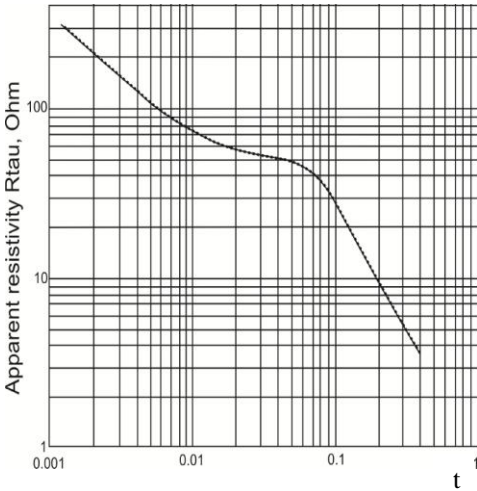


**Նկ.6 ՈւԷՁ, ԴՏՁ մեթոդներով ստացված կորերի մշակման արդյունքների և հորատմամբ ստացված տվյալների համադրման օրինակ**

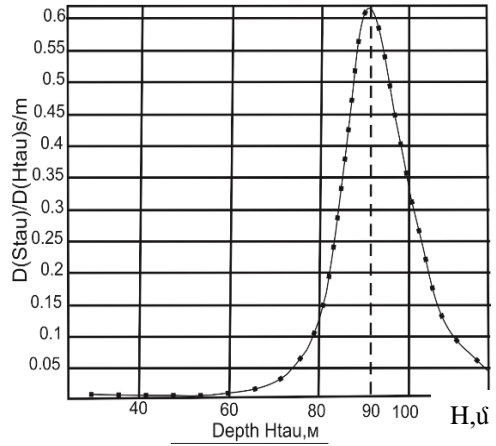
- 1-ավազներ, 2-ավազախճաքար, 3-համեմատաբար «չոր» բազալտներ  
 4-ճեղքավորված ջրատար բազալտներ, 5-կավաքալային առաջացումներ (ջրամերձ շերտ)

Բացի ԴՏՁ մեթոդով դաշտային աշխատանքների տվյալներից լրացուցիչ տեղեկություն կարելի է ստանալ նաև ՈւԷՁ մեթոդի միկրոէլեկտրագոնդավորման տարբերակի (ՈւԷՄՁ) կորերի վերահաշվարկի (տրանսֆորմացիայի) հիման վրա (2 բանաձև): Առաջարկվում է նաև հրաբխային տարածքներում ջրաերկրաբանական խնդիրների լուծման համար դաշտային ուսումնասիրությունների համալիրը լրացնել նաև դաշտի վերականգնման գոնդավորման մեթոդով (ԴՎՄ): Առաջարկվող մեթոդը հիմնված է էլեկտրամագնիսական դաշտի էլեկտրական (ՉԿԷ) և մագնիսական (ԴԿՄ) բաղադրիչների ուսումնասիրության վրա: Դաշտային տվյալների հիման վրա կառուցվում են թվացող դիմադրությունների ( $\rho_T$ ) գրաֆիկները՝ աբսցիսների առանցքի վրա տեղադրվում են  $\sqrt{2\pi t}$  պարամետրը, իսկ օրդինատների առանցքի վրա՝ ( $\rho_T$ ) մեծությունը (t-դաշտի, ներթափանցման ժամանակահատվածն է ըստ խորության):

Դաշտի վերականգնման մեթոդով (ԴՎՄ) ջրատար հորիզոնի հայտնաբերման օրինակ բերված է նկ.7-ում, որտեղ մասնավորապես ջրատար հորիզոնը հստակ հայտնաբերված է 90մ խորությունում:



**Նկ. 7ա-ԳՎՄ մեթոդով ստացված դաշտային կոր**

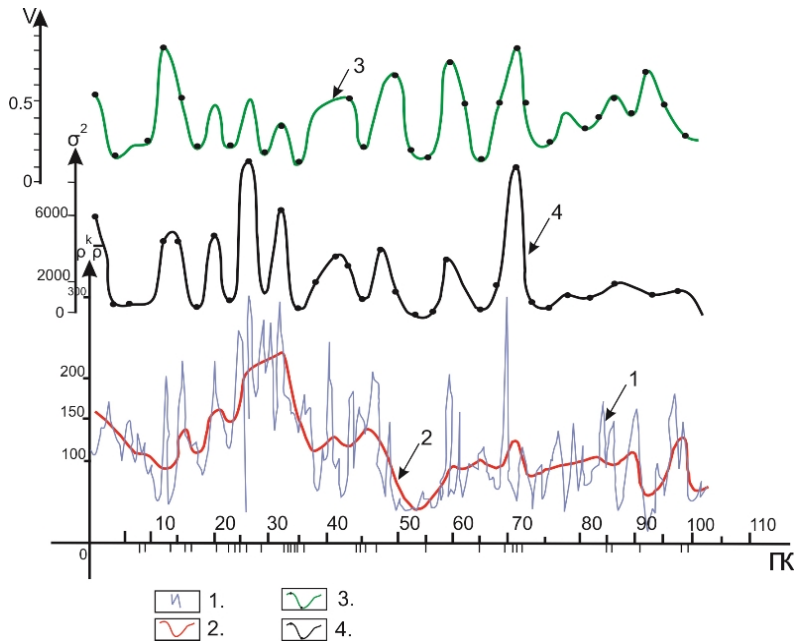


**Նկ. 7բ-ԳՎՄ մեթոդով ստացված կորի քանակական մշակման արդյունք**

Անցումային էլեկտրամագնիսական մեթոդը ավելի զգայուն է հատկապես հաղորդիչ շերտերի (ջրատար հորիզոնների) հայտնաբերման համար: Պետք է նշել, նաև, այն որ հրաբխային տարածքների կառուցվածքը և անհամասեռությունները ավելի քիչ են ազդում ԳՎՄ մեթոդով ստացված արդյունքների վրա, հատկապես մեթոդի սարքի առավել փոքր չափսերի հետևանքով: ԳՎՄ մեթոդն ունի առավելություններ ՈւԷՋ մեթոդի նկատմամբ նաև այն պատճառով, որ էլեկտրամագնիսական դաշտի աղբյուրը և ընդունիչը հողակցման կարիք չունեն, ինչը թույլ է տալիս կատարել ուսումնասիրություններ և՛ ձմռանը, և՛ ժայռային տարածքներում:

Գործնական կարևոր ջրաերկրաբանական խնդիր է համարվում նաև միջլավային ջրատար հորիզոնների առանձնացումը և հետամտումը: Նման խնդրի լուծման համար ընդունված է դաշտային աշխատանքներն իրականացնել էլեկտրական դիմադրությունների էլեկտրապրոֆիլացման մոդիֆիկացիաներով (AMNB, AA'MNBB', AMM'N'NB և այլն): Մասնավորապես, Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի սահմաններում, միջլավային հոսքերի որոնման ժամանակ հիմնականում կիրառվել են էլեկտրապրոֆիլացման (ԷՊ) AMNB և AA'MNB'B մոդիֆիկացիաներով: Լավային ապարների ճեղքավորվածությունը և այլ անհամասեռությունների էկրանացնող էֆեկտի արդյունքում թվացող դիմադրության  $\rho_p$  գրաֆիկների մեծ կտրտվածությունը (փոփոխությունը) աղավաղում է դիտարկված դաշտը, որ բացառում է ոչ միայն իզոսների քարտեզի կազմումը, այլև հնարավոր չի լինում կատարել անոմալ  $\rho_p^{\min}$  գոտիների միանշանակ կոռելյացիա: Նման դեպքերում առաջարկված է աշխատանքի արդյունավետության բարձրացման նպատակով էլեկտրապրոֆիլացման դիտարկումների տվյալների վերլուծությունը կատարել վիճակագրական մշակման ճանապարհով: Մասնավորապես առաջարկվում է նման բարդ պայմաններում կատարել այդ գրաֆիկների վիճակագրական մշակում **սահող**

**միջինի մեթոդով**, որը հնարավորություն է տալիս առանձնացնելու  $\rho_p$  դիմադրության ռեգիոնալ և լոկալ բաղադրիչները (Նիկիտին Ա.Ա. և ուրիշներ):



**Նկ.8 ԷՊ մեթոդի դիտարկված գրաֆիկների մշակում վիճակագրական եղանակով (Լճաշենի տեղամաս, 2013թ)**

1-դիտարկված  $\rho_p$  գրաֆիկ, 2-միջինացված  $\rho_5$  գրաֆիկ,

3-միջինացված գրաֆիկ ըստ  $v$ -ի, 4-միջինացված գրաֆիկ ըստ  $\sigma^2$ -ի

Խնդրի լուծման նպատակով մեր կողմից կատարվել է  $\rho_p$  արժեքների հինգ դիտարկումների միջինացում, որի արդյունքում նույնպես ստացված են  $\rho_p$  արժեքների մասնատվածությունը (նկ.8, գրաֆիկ 2): Հաշվի առնելով միջավայրի անիզոտրոպիան՝ ինչպես նաև  $\rho_p$  արժեքների փոփոխության բարձր աստիճանը, ուսումնասիրվող տարածքի իզոսների բարտեզը մեր կողմից կազմված է միջին թվաբանական արժեքներով՝ յուրաքանչյուր հինգ դիտարկումների տվյալներով:

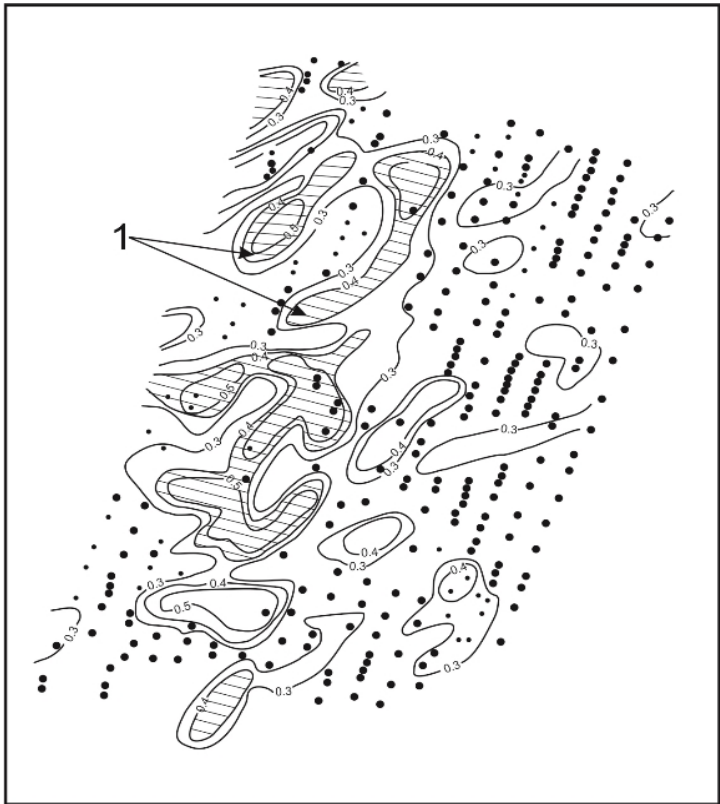
Լրացուցիչ  $\rho_p$  և  $\rho_5$  արժեքներով կառուցվել են նաև  $m(\rho_p)$  և  $m(\rho_5)$  գրաֆիկները, որոնց օգնությամբ ուսումնասիրվող տեղամասում առանձնացվել են ճեղքավոր բազալտների պլանային դիրքը: Ի տարբերություն  $\rho_5$ -իզոսների բարտեզի, դիսպերսիայի  $\sigma^2$  և վարիացիայի  $V$  գործակիցների հավասար արժեքների բարտեզները բնութագրվում են անոմալ բարձր արժեքների գոտիների օրինաչափ արտահայտությամբ և վարիացիայի  $V$  գործակցի  $200-250^0$  տարածման ազիմուտի առանձնացմամբ, դրանով իսկ հաստատում են

ճեղքավոր գոտիների առկայությունը բազալտային ապարներում: Հիմնականում  $\sigma^2(\rho_p)$  և  $v(\rho_p)$  քարտեզների իզոգծերը կրկնում են իրար, սակայն անոմալիաների տարածման գոտիներն առավել հստակ արտահայտվում են  $V(\rho_p)$  իզոգծերի քարտեզի վրա (նկ.9), որը և ապացուցում է նման բարդ երկրաբանագեոէլեկտրական պայմաններում ստացված տվյալների մշակման վիճակագրական եղանակների կիրառման անհրաժեշտությունը:

Գեոէլեկտրական ուսումնասիրությունների արդյունավետության բարձրացման նպատակով կարևոր է հրաբխային տարածքների էլեկտրագոնդավորման տվյալների աղավաղման պատճառների պարզաբանումը, դասակարգումը և դրանց օգտագործման հնարավորությունները: Նման հիմնական գործոնները բերված են ներքո:

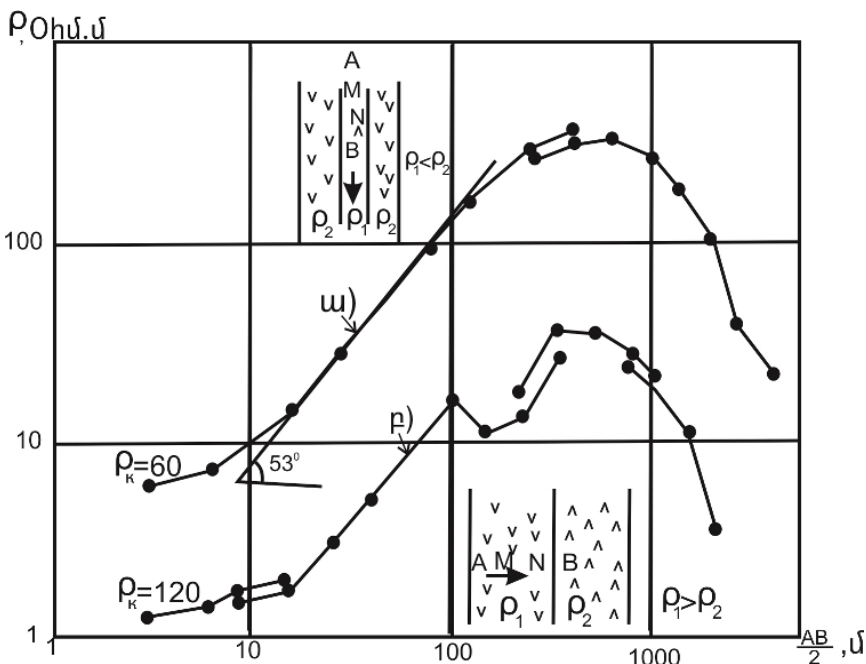
Հրաբխային տարածքներում էլեկտրահետախուզական աշխատանքների փորձը ցույց է տալիս, որ դրանց գեոէլեկտրական կտրվածքներն ունեն իրենց բնորոշ առանձնահատկությունները, որոնք անհրաժեշտ է հաշվի առնել, ինչպես դաշտային ուսումնասիրությունների, այնպես էլ տվյալների մշակման և մեկնաբանման ժամանակ: Լավային առաջացումների էլեկտրական անիզոտրոպիա: Հիմնավորված է, որ հրաբխային տարածքները գեոէլեկտրական տեսանկյունից անիզոտրոպ են, այսինքն՝ ուսումնասիրվող էլեկտրական ցուցանիշները լավային հոսքի տարբեր ուղղություններով փոփոխվում են: Պարզվում է, որ լավային հզոր զանգվածները, որոնք եթե համասեռ են երկրաբանական տեսանկյունից, ապա «անհամասեռ» են գեոէլեկտրական տեսանկյունից: Լավային հոսքի նկատմամբ կատարված խաչաձև և շրջանաձև գոնդավորման արդյունքները ցույց են տալիս, որ նկատվում է միջավայրի էլեկտրական դիմադրության մեծացում լավային հոսքի շարժման ուղղությամբ: Սարքավորման հոսանքասնող էլեկտրոդների (AB) բացվածքի ազիմուտից կախված փոխվում է ՈւէՋ կորերի տեսքը: Այսպես, լավային հոսքի ուղղությանը սնող էլեկտրոդների ուղղահայաց ( $AB=90^\circ$ ) դիրքի դեպքում դիտարկվում է քանակական մեկնաբանման համար դժվար ենթարկվող «աղավաղված» կոր: ՈւէՋ-ի AB բացվածքի և լավայի հոսքի շարժման ուղղության համընկնելու դեպքում ( $AB=0^\circ$ ) կորերը ստացվում են ավելի քիչ աղավաղված և ենթակա են քանակական մշակման: Այսպիսով, լավաների տարածքներում, երբ դրանց ժամանակակից մակերեսը համեմատաբար հարթ է և չկան ռելիեֆային բարդություններ, ապա էլեկտրագոնդավորումը նպատակահարմար է իրականացնել համապատասխանեցնելով AB բացվածքի ազիմուտը լավային հոսքի տարածման ուղղությանը:





**Նկ.9 Առավել հստակ արտահայտված ճեղքավոր գոտիների  $v$  ( $\rho_p$ ) իզոգծերի քարտեզ, Լճաշենի տեղամաս, 2013թ**  
**1-ճեղքավոր բազալաների տեղամասեր**

**Ֆիզիկա-երկրաբանական խորքային և մակերեսային անհամասեռության գնահատում:** Կտրվածքում առանձին կառուցվածքային գործոնների համատեղ ազդեցությունը բերում է դիտարկված ՈւԷՋ կորերի սկզբնական՝ ձախ հատվածի ավելի մեծ թեքության, քան այն տեսականորեն թույլատրելի է հորիզոնական շերտերի համար: Նման ազդեցության արդյունքում ՈւԷՋ կորերի ասիմպտոտը արսցիսների առանցքի հետ կազմում է  $45^\circ$ -ից մեծ անկյուն և ավելի հաճախ այն մոտավոր հավասար է  $53^\circ$  (նկ.10ա): Նման կորերը վկայում են ուսումնասիրվող կտրվածքում հնարավոր միջլավային ջրատար հորիզոնի առկայության մասին: Եթե չափող AMNB սարքը ողված է լավային հոսքին ուղղահայաց, ապա ՈւԷՋ-ի կորի վրա նկատելի է «անոմալիա-միևնում» (նկ.10բ), որը պետք է հաշվի առնել տվյալների մեկնաբանման ժամանակ, որպես անհամասեռություն: Հրաբխային տարածքներում իրականացված ՈւԷՋ դաշտային տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ աղավաղված կորերը կազմում են զգալի քանակ նույնիսկ բարենպաստ գեոէլեկտրական պայմաններում:



**Նկ. 10** *Էլեկտրազոնոդավորման գրաֆիկների օրինակ «աղավաղված» ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական գործոնների ազդեցության հետևանքով*  
*ա - ՈւԷՁ կոր դիտված հաղորդիչ շերտի երկայնքով,  $\rho_1 < \rho_2$ ;*  
*բ - ՈւԷՁ կոր դիտված կտրվածքում առկա բաժանման սահմանին ուղղահայաց ուղղությամբ,  $\rho_1 > \rho_2$ :*

Զանի որ աղավաղումներն բավականին հաճախ են արտահայտվում դաշտային կորերի վրա, ապա նման պայմաններում ուսումնասիրության արդյունավետության բարձրացման նպատակով **առաջարկվում է փոփոխություն մտցնել ՈւԷՁ դաշտային տեխնոլոգիայում**: Առանձին ՈւԷՁ կորով աղավաղումը որոշելը բարդ է, և հաճախ գործնականում անհնար: Եվ հակառակը՝ ՈւԷՁ պրոֆիլային տվյալների ընդհանուր (միասնական) վերլուծությունը թույլ է տալիս առավել հստակ առանձնացնել աղավաղումները: Այս առումով հրաբխային տարածքների ուսումնասիրության նպատակով առանձնակի հետաքրքրություն է ներկայացնում ներկայումս տարբեր երկրներում կիրառվող ՈւԷՁ նոր տեխնոլոգիան, որն անվանված է **«համատարած էլեկտրական զոնոավորում»** (ՀԷՁ):

Ընդհանրացնելով նշենք, որ հրաբխային տարածքների ամբողջական գեոէլեկտրական մոդելի դիտարկումը ցույց է տալիս, որ այն ներառում է երեք բաղադրիչ՝ հորիզոնական-շերտավոր կտրվածք, խորքային և մերձմակերեսային անհամասեռություններ: Ջրաերկրաբանական խնդիրներ լուծելու նպատակով մերձմակերեսային անհամասեռությունները սովորաբար հետաքրքրություն չեն ներկայացնում և հանդիսանում են որպես ֆիզիկա-երկրաբանական աղավաղումներ: Մինչդեռ խորքային անհամասեռությունները

(մասնավորապես ստորլավային հնահուները), որպես կանոն, հանդիսանում են որոնման առարկա:

**Չորրորդ գլխում, բերված են գիտա-գործնական նշանակության տվյալներ, որոնք ստացված են երկրաֆիզիկական և ջրաերկրաբանական մեթոդների համալիր օգտագործմամբ Մևանա լճի ջրհավաք ավազանի տարածքում ջրային ռեսուրսների հայտնաբերման նպատակով:** Դիտարկված են խնդիրներ, որոնք վերաբերվում են տարածքում հնակուտակ (էլիզիոն) և ժամանակակից (ինֆիլտրացիոն) ստորերկրյա ջրերի ձևավորման պայմաններին և դրանց գործնական օգտագործման հնարավորություններին: Ուսումնասիրված տարածքում էլիզիոն ջրաճնշումային համակարգերը, համեմատած ինֆիլտրացիոնի հետ, թույլ են ուսումնասիրված: Մինչդեռ տվյալ հարցը կարևոր է, քանի որ ներկա պայմաններում մավթագազաբեր ստրուկտուրաների հայտնաբերման նպատակով (այդ թվում նաև ՀՀ տարածքում) հորատվում են կտրվածքների խորը հորիզոններ, որտեղ շատ հաճախ առկա են առավելապես էլիզիոն համակարգեր: Ժամանակի ընթացքում տարածքի ջրաերկրաբանական կառույցներում ինֆիլտրացիոն ջրերը թափանցելով ջրատար հորիզոն, շարժվում են նրանցով և դուրս են մղում նրանցում «բաղված» ծովային ջրերին, արդյունքում դրանք բեռնաթափվում են ջրամերձ շերտի առաստաղով: Սովորաբար ծածկոցի կավային հաստվածքի միջով թափանցման (ֆիլտրացիայի) աննշան չափը կոմպենսացվում է ջրատար հորիզոնի մեծ մակերեսով: Օրինակ, Մ.Ա.Շահոյանցը Մերձկովկասի տարածքում իրականացված իր ուսումնասիրությունների արդյունքում ապացուցել է, որ ծածկոցի կավային ապարների միջով, նույնիսկ ամենաչնչին ֆիլտրացիայի դեպքում, ջրատար հորիզոնից կարող է ներթափանցել ջրի զգալի քանակ հաշվի առնելով դրանց զբաղեցրած մեծ մակերեսները: Նշենք, որ ուսումնասիրված տարածքի տարբեր շրջանների հնաջրաերկրաբանական վերլուծության խնդիրները դիտարկված են Ա.Պ.Գեմյուխինի (1944թ, 1952թ), Լ.Ն.Բառաբանովայի (1961թ), Մ.Պ.Խոջոյանի (1965թ). Լ.Գ.Հարությունյանի (1966թ), Է.Ի.Սարգսյանի (1975թ) աշխատություններում:

Հնաջրաերկրաբանական պայմանների վերականգնման համար ընդունված տարբերակներից հնարավոր ենք համարում ջրերի ձևավորման 3 ծագումնաբանական տիպեր՝ ինֆիլտրացիոն, մատվածքակուտակային և հնահարբխային գործունեության արդյունքում ձևավորված ջրեր: Կատարված հնաջրաերկրաբանական զարգացման դիտարկումներից երևում է, որ Մևանի ջրհավաք ավազանի ստորերկրյա ջրերի ձևավորման պատմությունը երկրատես և բարդ բնապատմական գործընթաց է, որն իր արտահայտությունն է գտել նրա հնաջրաերկրաբանական պայմանների և ժամանակակից ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների ձևավորման օրինաչափություններում: Նշենք, որ տարածքի հնաջրաերկրաբանական վերակառուցումն ունի կարևոր նշանակություն ոչ միայն ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրության համար, այլ նաև տարածքի մետաղածին հետազոտությունների նպատակով: Այն հնարավորություն է տալիս հայտնաբերելու ինչպես ռեզիոնալ, այնպես էլ լոկալ հանքակուտակման հնարավոր տեղամասեր:

Տարածքի հրաբխային կառույցների (որպես ջրաերկրաբանական զանգվածների) ժամանակակից (ինֆիլտրացիոն) ստորերկրյա հոսքը տեղաբաշխվում է կենտրոնից դեպի ծայրամասային հատվածներ: Մնուցումն իրականանում է հրաբխային զանգվածի գրեթե ամբողջ մակերեսով, իսկ

մակերևութային ապարների խիստ ճեղքավորվածությունը պատճառ է ջրերի խոր ներթափանցման համար: Գեղամա և Վարդենիսի լեռնաշղթաների ակտիվ ջրափոխանակման գոտիներում ջրաերկրաֆիզիկական և ջրաերկրաբանական տվյալները ցույց են տալիս, որ հրաբխային կառույցների **ինֆիլտրացիոն ստորերկրյա ջրերի** գեոլինամիկան և կազմը օրինաչափ փոփոխվում են ջրբաժանների վերին հատվածներից դեպի լեռնալանջերի ստորոտները: Տարբեր են նաև լավային առաջացումների ճեղքավորվածությունը և ջրաթափանցելիությունն ըստ խորության: Ջրաերկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների համատեղ դիտարկումը ցույց է տալիս, որ հրաբխային տարածքների ջրերի շարժումը և քիմիական կազմը օրինաչափ փոփոխությունների են ենթարկվում ինչպես ըստ խորության, այնպես էլ ջրբաժանների վերին հատվածից մինչև լանջերի ստորոտները: Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի հրաբխային շրջանների ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրման և խնդրի հիմնավորման համար մեր կողմից վերանշակվել և ընդհանրացվել են Գեղամա և Վարդենիսի հրաբխային շրջանների բազմամյա համալիր ուսումնասիրությունների տվյալները: Յուրաքանչյուր ուսումնասիրված հրաբխային շրջանի համար կատարվել են հետևյալ աշխատանքները.

- Իրականացվել է համեմատաբար մանրամասն հնաջրաերկրաբանական շրջանացում՝ ստորերկրյա ջրերի որոնման և հետախուզման հեռանկարային տեղամասերի առանձնացման նպատակով: Տեղամասերի առանձնացման հիմքում դրված են այնպիսի առանձնահատկություններ ինչպիսիք են ա) ժամանակակից և թաղված (հին) ջրբաժանների սահմանների տարածական դիրքը, բ) ստորերկրյա ջրերի շարժման հիմնական ուղղությունները, գ) ստորլավային ջրամերժ ապարների լիթոլոգիական (քարաբանական) կազմը:
- Գեղամա և Վարդենիսի լեռնաշղթաների բարձր լեռնային տարածքների պալեոռելիեֆի մասին պատկերացումներ կազմելու համար ժամանակակից և հին ռելիեֆի միջև որոշվել են կոռելյացիոն կապեր:
- Որոնողա-հետախուզական ջրաերկրաբանական աշխատանքների ծավալների արդյունավետ տեղաբաշխման նպատակով ջրաերկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների արդյունքում կազմվել են ջրառների հորատանցքերի տեղադրման սխեմա, առանձին տեղամասերի համար առաջարկվում է շահագործական հորատանցքերի հորատում:

Որպես առանձին կարևոր խնդիր իրականացվել է **Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ժամանակակից ու հնառելիեֆների կապի որոշման նոր ուսումնասիրություն**: Պալեո ( $H_{պ}$ )- և ժամանակակից ( $H_{ժ}$ ) ռելիեֆների  $H_{պ}=f(H_{ժ})$  միջև կապի դիտարկման համար կազմված են համապատասխան կոռելյացիոն գրաֆիկներ: Ուսումնասիրվող կախվածությունը առաջին մոտեցմամբ դիտարկված է որպես գծային ֆունկցիա,

$$H_{պ}(X)=a H_{ժ}(X)+b \quad (3)$$

որտեղ  $a$  և  $b$  անհայտ գործակիցներ են: Խնդրի լուծման հիման վրա ստացվել են՝

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{H}_n(x_i) \cdot H_c(x_i) - \sum_{i=1}^n H_c(x_i) \cdot \sum_{i=1}^n H_n(x_i)}{n \sum_{i=1}^n H_c^2(x_i) - \left[ \sum_{i=1}^n H_c(x_i) \right]^2}$$

$$b = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{H}_n(x_i) - \frac{a}{n} \sum_{i=1}^n H_c(x_i)$$

Կոռելյացիոն կապի աստիճանը մեր կողմից գնահատվել է որպես կոռելյացիայի գործակցի մեծություն

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n \left[ H_c(x_i) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_c(x_i) \right] \left[ \bar{H}_n(x_i) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{H}_n(x_i) \right]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left[ H_c(x_i) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_c(x_i) \right]^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n \left[ \bar{H}_n(x_i) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{H}_n(x_i) \right]^2}} \quad (4)$$

Ինչպես հայտնի է R փոփոխվում է (-1) ից մինչև (+1): (R=-1) դեպքը համապատասխանում է մակերեսների կապի շրջված պալեոռելիեֆի դեպքում, (R=+1) դիտվում է ուսումնասիրվող ռելիեֆների ամբողջական համընկման (ժառանգականության) և վերջապես (R=0)՝ ժառանգականության բացակայության դեպքերում: Ուսումնասիրությունների նյութերի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ավազանի առանձին տեղամասեր տարբերվում են ջրաերկրաբանական պայմաններով և հատկապես ստորլավային ռելիեֆով: Փոփոխվում է նաև ռեգիոնալ ջրամերժ շերտի ապարների լիթոլոգիական կազմը: Դիտվում է ժամանակակից և թաղված ռելիեֆների ջրբաժանների պլանային անհամապատասխանություն: Կիրառելով նվազագույն քառակուսիների մեթոդը ստացվել են հետևյալ բանաձևերը

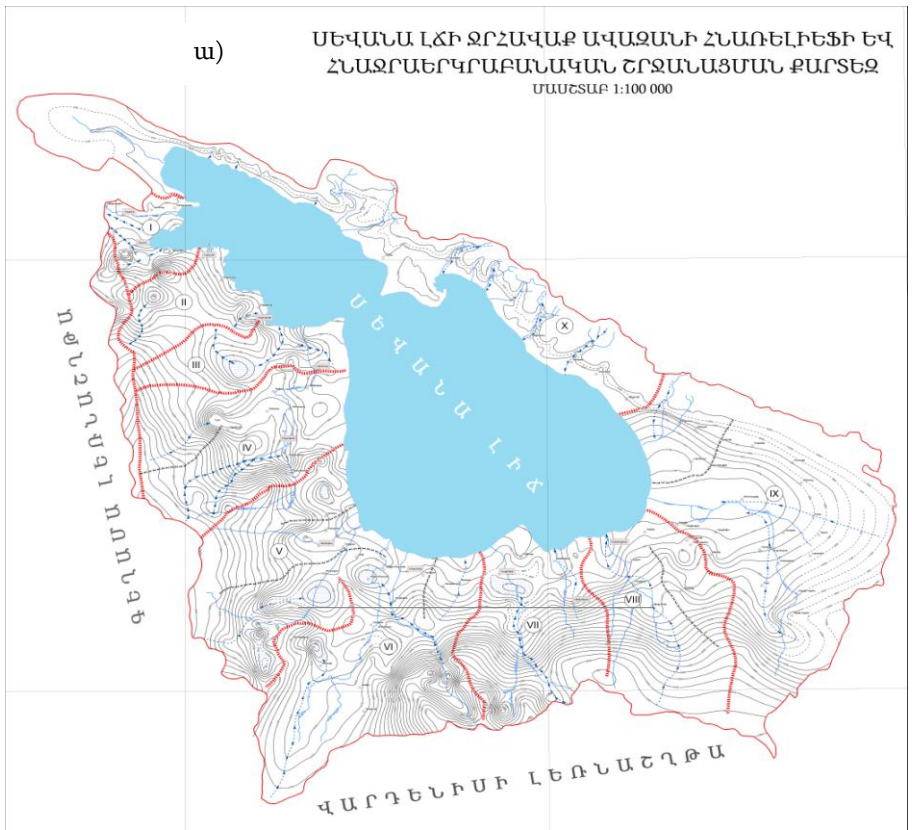
$$Գեղամա լեռնաշղթայի համար՝  $H_w = 434,5 + 0,707 \cdot H_0$  (5)$$




$$Վարդենիսի լեռնաշղթայի համար՝  $H_w = -355,7 + 1,050 \cdot H_0$  (6)$$

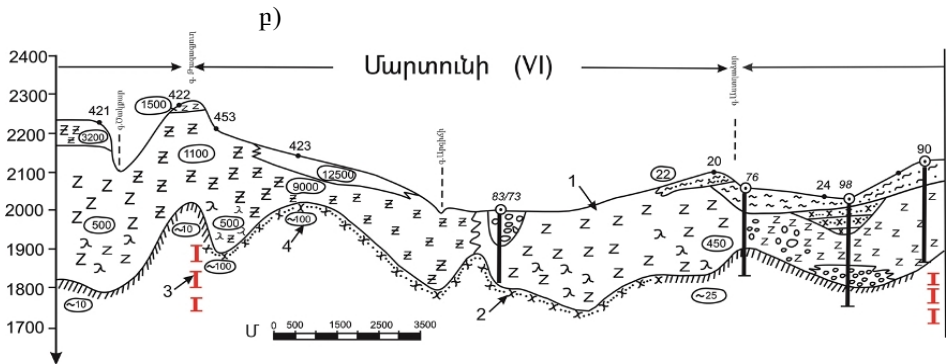
որտեղ  $H_w$  և  $H_0$ -համապատասխանաբար հնա- և ժամանակակից ռելիեֆների միջերն են: Յույց է տրված, որ ոչ միշտ են ժամանակակից և թաղված ռելիեֆները կրկնում միմյանց, որը հաշվի է առնված մասնավորապես տարածքի հնաջրաերկրաբանական շրջանացման ժամանակ: Տվյալ խնդրի լուծումն իր արտահայտությունն է գտել էլեկտրաչափական և հորատման տվյալների հիման վրա կազմված ռեգիոնալ ջրամերժ ապարների պալեոռելիեֆի ընդհանրացված քարտեզում (նկ.11ա), որի վրա ցույց են տրված թաղված ջրբաժանները, ստորերկրյա ջրերի կենտրոնացված շարժման ուղիները և դրանց բեռնաթափման մարզերը: Նշված տվյալները թույլ տվեցին ճշգրտել և լրացնել գոյություն ունեցող ջրաերկրաբանական շրջանացման սխեման, և նոր սխեման անվանել **հնաջրաերկրաբանական շրջանացման սխեմա**: Ճշգրտված սխեմայի վրա առանձնացված են հետևյալ ջրաերկրաբանական շրջանները (տեղամասերը)՝ Լճաշեն-Վարսեր (I), Նորաշեն – Հայրիվանք (II), Նորատուզի

(III), Մարտիանի (IV), Չորագյուղի (V), Մարտունու (VI), Վարդենիկ-Արծվանիստի (VII), Կարճաղբյուրի (VIII), Մասրիկի (IX) և Հյուսիս-արևելյան ավամերձ հատված (X): Նշված 10 հնաջրաերկրաբանական տեղամասերի առանձնացման նպատակով կառուցված են համապատասխան երկրաբանա-ջրաերկրաֆիզիկական կտրվածքներ, որոնց վրա ցույց են տրված տեղամասերի բաժանման սահմաններն ըստ ռեգիոնալ հնաջրբաժանների տեղադիրքի (նկ.11.բ): Շրջանացման արդյունքում պարզվել է, որ Սևանա լճի սահմաններում առանձնացված բոլոր տեղամասերում բացի II տեղամասից, ստորերկրյա ջրերի շարժման ուղղությունը, հորատված բոլոր ջրատար հորիզոններում ուղղված է դեպի լիճ: I տեղամասի սահմաններում հայտնաբերված և ուսումնասիրված է Մաքրավանքի ջրահոսքը, որն ըստ հնառելիեֆի թեքության ուղղված է Սևանա լճից դեպի Աթարբեկյան, Մաքրավան և Ջրառատ, որտեղ բեռնաթափվում է աղբյուրների տեսքով: Վերլուծելով II տեղամասի ջրերի մակարդակների բաշխվածության բնույթն ըստ ռեժիմային տվյալների, և հորատանցքերի իզոտոպային ուսումնասիրությունների արդյունքների, ենթադրվում է, որ ստորերկրյա ջրերի շարժման ուղղությունն այստեղ տարբեր է: Եթե ճեղքային լավաների վերին հորիզոններում ստորերկրյա ջրերի հոսքն ուղղված է դեպի Սևանա լիճ, ապա ստորին հորիզոններում դիտվում է հակառակ պատկերը՝ ստորերկրյա ջրերի հոսքը Սևանա լճից ունի հյուսիս-արևելյան ուղղություն, որը հաստատվում է դիտարկված հնառելիեֆի քարտեզով:

Ճշգրտված հնաջրաերկրաբանական շրջանացման սխեման և ստորերկրյա ջրերի տարածական բաշխվածության որոշումը կարևոր գործնական նշանակություն ունեն Սևանա լճի ավազանի հրաբխային կառույցների ստորերկրյա ջրերի պաշարների հայտնաբերման և արդյունավետ օգտագործման համար:



-  - ուղիղ գրգռաներ
-  - լրկալ գրգռաներ
-  - հնաջրաերկրաբանական շրջաններ



**Նկ.11 բ** Մարտունի հնաջրաերկրաբանական շրջանի երկրաբանական կտրվածք 1-լավալին ապարներ, 2-ուղիղ գրգռներ ապարներ (կավ, պորֆիրիտ), 3-թաղված գրգռաներ, 4-րդ շերտի էլեկտրական դիմադրությունը

## ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՈՒԱԶԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Սևանա լճի խախտված էկոլոգիական հավասարակշռության վերականգնման նպատակով ներկայումս շարունակվում են նպատակային աշխատանքներ ուղղված լճի ջրի մակարդակի բարձրացման համար: Ավազանի ջրային պաշարների ուսումնասիրման հետ կապված կատարվել են գիտահետազոտական, նախագծային, ջրաերկրաբանական որոնողահետախուզական մեծածավալ աշխատանքներ: Ներկայումս հաշվարկված է լճի ջրային բալանսը, գնահատված են միջին-բազմամյա բնական պաշարները, կատարվել է ավազանի ջրաերկրաբանական շրջանացում, հաշվարկվել են ջրաերկրաբանական շրջանների շահագործական պաշարները:

Չնայած կատարված մեծածավալ աշխատանքներին, ավազանի ստորերկրյա հոսքի ձևավորման օրինաչափությունների և լրացուցիչ ջրադեղյուրների որոնումների որոշ հարցեր մնում են դեռ չլուծված: Մասնավորապես ռեգիոնի տնտեսության առանձին ճյուղերի զարգացմանը գուզրնթաց առաջանում է խմելու և ոռոգման ջրի դեֆիցիտ՝ հատկապես Սևանի, Մարտունու, Վարդենիսի շրջաններում: Խնդրի լուծման բոլոր փուլերում կարևորագույն հարց է մնում տարածքի բնակավայրերի, արդյունաբերական և գյուղատնտեսական նշանակություն ունեցող օբյեկտների ջրամատակարարումը: Ելնելով վերը շարադրվածից ատենախոսական աշխատանքում հիմնավորվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները՝

- Կազմվել են ավազանի հրաբխային զանգվածների և բնորոշ ստորգետնյա հնահուների ֆիզիկա-ջրաերկրաբանական ճշգրտված մոդելները
- Հիմնավորված է, որ ավազանի ստորերկրյա հոսքի ուսումնասիրման համար հրաբխային կառույցների լիթոլոգիական կտրվածքի առանձնացումը լավագույնս ստացվել է կիրառված էլեկտրաչափական մեթոդների արդյունքներով: Մասնավորապես ընդհանրացվել և վերամշակվել են բազմամյա էլեկտրագոնդավորման դաշտային տվյալները:
- Առաջարկված է հրաբխային տարածքների ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրման համար կիրառել գեոէլեկտրական մեթոդների մոր, ավելի արդյունավետ համալիր
  - Ստորերկրյա ջրերի որոնողական աշխատանքներում կարևորագույն խնդիր է համարվում ջրաերկրաբանական կտրվածքում փոքր հզորության (միջինը 10-15մ սահմաններում) ջրատար հորիզոնների հայտնաբերումը: Այդ նպատակի համար առաջարկվում է տրադիցիոն սիմետրիկ ուղղաձիգ էլեկտրագոնդավորման (ՈւԷՁ) մեթոդը լրացնել գոնդավորման դաշտերի տարբերության մեթոդով (ԳՏՁ):
  - Ռեյիեֆի բարդ և սահմանափակ պայմանների դեպքերում առաջարկվում է կիրառել էլեկտրագոնդավորում դաշտի վերականգնման մեթոդ (ԳՎՁ), որը հնարավորություն է տալիս դաշտային չափումներն ըստ խորության իրականացնել ավելի մանրակրկիտ: Այն ունի նաև շերտերի ավելի բարձր տարաբաժանման ունակություն, ավելի մեծ է խորությունների ուսումնասիրության դիսպազոնը, ավելի պարզ է դաշտային չափումների տեխնոլոգիան:
- Միջլավային ջրատար հորիզոնների (ճեղքավոր լավային գոտիների) հետամտման նպատակով առաջարկվում է էլեկտրապրոֆիլացման



դաշտային տվյալների մշակումն իրականացնել մաթեմատիկական վիճակագրական եղանակներով:

- Պարզաբանված է էլեկտրագոնդավորման տվյալների աղավաղումների հիմնական պատճառները, դասակարգումը և դրանց օգտագործման հնարավորությունները
- Ուսումնասիրված և ստացված են նոր տվյալներ Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի տարածքի ստորերկրյա ջրերի բաշխվածության վերաբերյալ: Կատարված աշխատանքի հիմնական արդյունքներից է ուսումնասիրված տարածքի ռեգիոնալ ջրամերժ ռելիեֆի քարտեզը: Առանձին դեպքերում դիտարկվել են Գեղամա լեռնաշղթայի արևելյան և Վարդենիսի լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջերի հնառելիեֆների ինվերսիա, որը բերում է ստորերկրյա ջրերի տարածական բաշխման փոփոխությունների: Մասնավորապես Գեղամա և Վարդենիսի հրաբխային բարձրավանդակների հնառելիեֆի կառուցվածքի ճշգրտումը ցույց տվեց՝
  - Գեղամա լեռնաշղթայի հյուսիսային և կենտրոնական հատվածների հին (թաղված) ջրբաժանը շեղվում է դեպի Սևանա լիճ, որի արդյունքում լճի հնաջրհավաք ավազանը կրճատված է մոտ 165 քառ.կմ (այստեղ ստորերկրյա հոսքն ուղղված է դեպի Հրազդան գետի ջրհավաք ավազան)
  - Վարդենիսի լեռնաշղթայում ժամանակակից (աշխարհագրական) և հնաջրբաժանները տարածական դիրքով համընկնում են, բացի Ալագեղլարի սարահարթի տարածքից, որտեղ ստորգետնյա հոսքը ուղղված է դեպի Սևանա լիճ (այդ մակերեսը կազմում է 60 քառ.կմ):
- Ջրատար հորիզոնների ինֆիլտրացիոն սնման տեղամասերի, թաղված ջրբաժանների դիրքի, ստորերկրյա հոսքի շարժման ուղիների, դրանց բեռնաթափման տեղամասերի, ռեգիոնալ ջրամերժ շերտի լիթոլոգիական կազմի որոշումները թույլ տվեցին ճշգրտել և լրացնել ավազանի գոյություն ունեցող ջրաերկրաբանական շրջանացման սխեման՝ անվանելով այն **հնաջրաերկրաբանական**: Առաջարկված հնաջրաերկրաբանական շրջանացման սխեմայում, առանձնացված են 10 հնաջրաերկրաբանական շրջաններ (տեղամասեր):
- Առաջարկվել է ստորերկրյա հոսքերի ջրառների հեռանկարային տեղամասերի սխեմա բարձր-լեռնային բնակավայրերի ջրամատակարարման նպատակով: Տվյալ խնդրի լուծման ընթացքում դիտարկվել են ստորերկրյա ջրերի ձևավորման, հոսքի և բեռնաթափման առանձնահատկությունները տարածքի բարձր նիշերում: Առաջարկված է ավազանի ստորերկրյա հոսքերի ջրառների տեղադրումը, գլխավորապես այն տեղամասերում, որտեղ ստորերկրյա ջրերի կենտրոնացված ելքերը (աղբյուրները) հարում են միջ- և ընդլավային ջրահոսքերին: Այն հնարավորություն կտա ստորերկրյա ջրերը հիմնականում ջրամատակարարման նպատակով առանձին դեպքերում օգտագործել ինքնահոս եղանակով:
- Հիմնավորված և օգտագործված գեոէլեկտրական մեթոդների նոր, ավելի արդյունավետ համալիրն, առաջարկվում է կիրառել ՀՀ մյուս հրաբխային շրջաններում ստորերկրյա ջրերի որոնման և հետախուզա-շահագործական աշխատանքներում:

ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО  
РАЙОНИРОВАНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ  
(НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ОЗ.СЕВАН)

РЕЗЮМЕ

Работы по проблеме оз.Севан были начаты еще в 1925-1927 гг. и с разной интенсивностью продолжают, до сих пор. Рассчитан водный баланс озера, оценены среднемноголетние естественные ресурсы, выполнено гидрогеологическое районирование бассейна, подсчитаны эксплуатационные запасы отдельных гидрогеологических участков и бассейна в целом.

Несмотря на выполненные комплексные исследования, ряд вопросов, связанных с закономерностями формирования и распределения подземного стока бассейна и поисками дополнительных источников водоснабжения остается нерешенным или же требует дополнительных уточнений и обоснований.

В настоящее время для восстановления нарушенного экологического равновесия оз.Севан осуществляются различные водно-хозяйственные мероприятия, направленные на предотвращение снижения уровня его вод с последующим их поднятием. На всех этапах решения этой проблемы одной из основных задач всегда было освоение и рациональное использование его водных ресурсов, и в первую очередь, для целей водоснабжения населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов.

Острый недостаток ощущается в питьевой и оросительной воде в населенных пунктах Севанского, Маргунинского, Варденисского районов, расположенных на отметках выше 2000-2100 м.

В представленной диссертационной работе обоснованы и рекомендованы для практического использования следующие основные задачи.

- Составлены уточненные физико-гидрогеологические модели вулканических сооружений и типичных палеодолин бассейна;

- Обосновано, что при исследовании распределения подземного стока бассейна наилучшая стратификация, литологического разреза вулканических сооружений получена электрометрическими методами;

- Для исследования подземного стока водосборного бассейна оз.Севан рекомендован новый, более перспективный комплекс геоэлектрических методов.

- Установлено пространственное соотношение между современными (географическими) и древними (погребенными) водоразделами; Получены новые корреляционные связи между современным и палеорельефом для восточных склонов Гегамского и северных склонов Варденисского хребтов. В отдельных случаях, выявлена инверсия между этими рельефами, что приводит к

изменению пространственного распределения подземного стока.

- Уточнена и дополнена существующая гидрогеологическая схема районирования, названная *палеогидрогеологической*. По схеме районирования выделены 10 палеогидрогеологических районов (участков); рассмотрены особенности формирования и распределения подземного стока каждого района.

- Рекомендован перехват подземных вод для целей водоснабжения населенных пунктов высокогорных районов

- Разработанный новый комплекс геоэлектрических методов рекомендуется для исследования подземных вод других вулканических регионов Армении.

**PECULIARITIES AND POSSIBILITIES OF APPLYING OF GEOELECTRIC  
METHODS FOR HYDROGEOLOGICAL ZONING  
OF VOLCANIC REGIONS  
(BY THE EXAMPLE OF CATCH BASIN OF LAKE SEVAN)**

**SUMMARY**

At present for a restoration of ecological balance of Lake Sevan are carried out different water-economic measures aimed at preventing the reduction of its water with the subsequent raise. At all stages of solving this problem one of the main problems was the development and rational use of the water resources, primarily for water supply purposes of settlements, industrial and agricultural objects.

These works were started in 1925-1927 and are still being continued with a different intensity. Now water balance of the lake is calculated, average annual natural resources are estimated, hydrogeological zoning of the basin is made, exploitation reserves of separate hydrogeological sections and the basin as a whole are counted. In connection with the decision of problem of Lake Sevan a lot of research, design and survey and exploration hydrogeological works are done. Especially acute shortage is felt in drinking and irrigation water in settlements of Sevan, Martuny, Vardenis regions that are located at levels above 2000-2100 m.

Despite the large volume of completed complex researches, a number of issues related to the regularities of formation and distribution of groundwater flow of the basin and the search of additional sources of water supply remains unresolved or requires further elaboration and justification. In this thesis the following basic tasks are justified and recommended to the practical implementation.

- precise physical and hydrogeological models of volcanic structures and typical paleovalleys of the basin are drawn up;
- it is proved that in the study of the distribution of subsurface runoff of the basin the best stratification of lithologic section of volcanic structures is obtained by electrical parameters that was revealed as a result of field studies with extensive use of electrometric methods;
- a new, more perspective complex of geoelectric methods for the study of groundwater flow is recommended;
- to clarify paleohydrogeological zoning of the territory the spatial relationship between modern (geographic) and ancient (buried) watersheds is established; new correlation connections of this ratio for the eastern slopes of Gegham range and the northern slopes of Vardenis range is obtained. In some cases, an inversion of the ancient relief is revealed that leads to changes in the spatial distribution of groundwater flow.
- the existing hydrogeological zoning scheme is clarified and supplemented, called paleohydrogeological. There are 10 paleohydrogeological sections in the abovezoning scheme; the peculiarities of formation and distribution of groundwater flow of each region are considered;
- interception of groundwater is recommended for water supply of settlements of mountainous areas;
- complex of used perspective geoelectric methods is substantiated and their further use for studies of groundwater of volcanic regions of Armenia is recommended.

**Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրատարակված եմ  
հետևյալ աշխատանքներում**

1. **Манукян Е.С.**, Палеогидрогеологическое картирование геоэлектрическими методами в пределах водосборного бассейна оз.Севан. ԵՊՀ, Հայ գրատպության 500-ամյակին և ԵՊՀ ՈւԳԸ հիմնադրման 65-ամյակին նվիրված միջազգային գիտաժողովի հոդվածների ժողովածու, N1, 2013, էջ 40-43.
2. **Մանուկյան Ե.Ս.**, Հրաբխային տարածքներում իրականացված էլեկտրազոնոավորման կորերի աղավաղումների հիմնական պատճառները, դրանց դասակարգումը և օգտագործման հնարավորությունները. ԵՊՀ, Գիտական տեղեկագիր, 1, 2014, էջ 23-27.
3. **Манукян Е.С., Минасян Р.С.** К вопросу о комплексировании палеогидрогеологических и гидрофизических методов исследований в связи с выявлением ресурсов подземных вод, Երկրաֆիզիկայի, ինժեներային սեյսմաբանության և սեյսմակայուն շինարարության արդի հիմնախնդիրները, ՀՀ Գիտությունների ազգային ակադեմիայի հիմնադրման 70-ամյակին նվիրված երիտասարդ գիտնականների առաջին միջազգային գիտաժողովի գիտական աշխատությունների ժողովածու, (12-16 մայիսի 2013թ. ՀՀ, Ծաղկաձոր), ՀՀ ԳԱԱ “Գիտություն” հրատարակչություն 2013, էջ 282-284.
4. **Мирзоян Л.Б., Манукян Е.С.** Геолого-геофизические критерии выделения глубинных разломов на территории Республики Армения, Сборник научных трудов "Геология в развивающемся мире" Пермь, 2014г, с. 242-246.
5. **Манукян Е.С., Минасян Р.С.**, Характерные физико-гидрогеологические модели водосборного бассейна оз.Севан. Երկրաբանության աշխարհագրության և էկոլոգիայի արդի հիմնախնդիրները Էդ.Խ.Խարազյանի ծննդյան 70-ամյակին նվիրված գիտաժողովի հոդվածների ժողովածուի 2012թ. նոյեմբերի 18-19, ԵՊՀ, Երևան-2014, էջ 243-247.