ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԲԱՅՐԱՄՅԱՆ ԱՆՆԱ ԼԵՎՈՆԻ

ԵՐԿՐԱՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ՏԵԿՏՈՆԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ՄԵԹՈԴՈՎ (ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՍԵՅՍՄԱՓՈՐՁԱԴԱՇՏԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ)

ԻԴ.01.01 «Ընդհանուր երկրաբանություն» մասնագիտությամբ երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РА

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БАЙРАМЯН АННА ЛЕВОНОВНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДОМ ТЕКТОНОМАГНИТНОГО ПОЛЯ (НА ПРИМЕРЕ АРАРАТСКОГО СЕЙСМОПОЛИГОНА)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности: 24.01.01 -«Общая геология»

ЕРЕВАН – 2017

Ատենախոսության թեման հաստատվել է **Երևանի Պետական Համալսարանում:**

Գիտական ղեկավար՝
երկ. գիտ. դոկտոր՝ **Լիոն Արտավազդի Հախվերդյան**

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ.
երկ.. գիտ. դոկտոր՝ **Սամվել Ռուբենի Հովհաննիսյան**
երկ. գիտ. թեկնածու՝ **Շահեն Վոլոդիայի Խաչատրյան**

Առաջատար կազմակերպություն՝ ՀՀ ԱԻՆ ՛՛Սեյսմիկ պաշտպանության հյուսիսային ծառայություն՛՛ ՊՈԱԿ

Պաշտպանությունը կայանալու է ***2017 թ. Նոյեմբերի 3 -ին՝ ժամը 14[30]-ին***
ԵՊՀ-ում գործող Երկրագիտության 005 մասնագիտական խորհրդի նիստում՝
0025, ք. Երևան, Ալեք Մանուկյան 1 հասցեով:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ԵՊՀ գրադարանում:
Սեղմագիրն առաքված է ***2017 թ. հոկտեմբերի 3 -ին:***

Մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար՝
երկրաբ.-հանք. գիտ. թեկնածու, դոցենտ **Մ.Ա. Գրիգորյան**

Тема диссертации утверждена в **Ереванском Государственном Университете.**

Научный руководитель:
доктор геол. наук **Ахвердян Лион Артаваздович**

Официальные оппоненты:
доктор геологических наук **Оганесян Самвел Рубенович**
кандидат геологических наук **Хачатрян Шаен Володеевич**

Ведущая организация: МЧС РА "Северная служба сейсмической защиты" ГНКО

Защита диссертации состоится ***3-ого ноября 2017г. в 14[30]*** на заседании Специализированного совета 005 Науки о Земле при Ереванском государственном университете по адресу: 0025, г. Ереван, ул. Алека Манукяна 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЕГУ.
Автореферат разослан ***3-ого октября 2017 г.***

Ученый секретарь Специализированного совета,
кандидат геол.-мин. наук, доцент **М.А. Григорян**

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Աշխատանքի արդիականությունը:

ՀՀ տարածքն ամբողջությամբ գտնվում է Միջերկրածովյան սեյսմաակտիվ գոտում և բնորոշվում է բարձր սեյսմիկ ակտիվությամբ: Սեյսմավիճակագրական տվյալները փաստում են, որ այստեղ դարեր շարունակ տեղի են ունեցել մի շարք ուժեղ և ավերիչ երկրաշարժեր, որոնցից դեռ թարմ է մեր հիշողության մեջ Սպիտակի երկրաշարժն (07.12.88թ., M=7.0) իր աղետալի հետևանքներով հանդերձ:

Երկրակեղևի ժամանակակից շարժումների ուսումնասիրման համար անհրաժեշտ է իրականացնել երկրաբանական, երկրաֆիզիկական, երկրաքիմիական, հիդրոերկրադինամիկական, սեյսմաբանական, գեոդեզիական և այլ մեթոդներով երկարաժամկետ և համակարգված դիտարկումներ: Հաշվի առնելով այն, որ Արարատյան սեյսմափորձադաշտը (ԱՍՓ) հանդիսանում է ՀՀ տարածքի համեմատաբար բարձր սեյսմաակտիվ գոտիներից մեկը, որտեղ կենտրոնացված է մեկ միլիոնից ավել բնակչություն, ինչպես նաև հատուկ և կարևոր նշանակության մի շարք օբյեկտներ (Հայկական ատոմակայան, ջրամբարներ, գործարաններ և այլն), ուստի գիտագործնական նշանակություն է ներկայացնում նշված տարածքում կազմակերպել տեկտոնամագնիսական դաշտի հետազոտություն, որը թույլ կտա ուսումնասիրել լարվածադեֆորմացիոն վիճակի տարածաժամանակային փոփոխությունները՝ կապված սպասվող երկրաշարժերի և երկրակեղևում ընթացող երկրադինամիկ պրոցեսների հետ:

Աշխատանքի նպատակը:

Ատենախոսության նպատակը երկրատեկտոնական պրոցեսներով պայմանավորված տեկտոնամագնիսական անոմալիաների տարածաժամանակային առանձնահատկությունների բացահայտումն է Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում՝ կապված երկրակեղևի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի տարածաժամանակային փոփոխությունների հետ:

Ուսումնասիրության հիմնական խնդիրները:

1. Խորքային երկրաբանական կտրվածքները կազմելու նպատակով հավաքագրել և համալիր վերլուծել փաստացի երկրաբանական, տեկտոնական, երկրաֆիզիկական, սեյսմազոնդավորման, ինչպես նաև խորքային հորատանցքերից ստացված տվյալները:
2. Ուսումնասիրել երկրամագնիսական դաշտի ինդուկցիայի լրիվ վեկտորի մոդուլի (T)՝ երկրաբանատեկտոնական պայմաններով պայմանավորված առանձնահատկություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:
3. Ուսումնասիրել տեկտոնամագնիսական դաշտի և սեյսմատեկտոնական պրոցեսների միջև հնարավոր կապը Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:
4. Բացահայտել երկրաշարժերի տարածաժամանակային բաշխման օրինաչափություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:

5. Վիզեի վեկտորի պարամետրերի (A, B, C) որոշման համար վերլուծել փոփոխական երկրամագնիսական դաշտի δZ, δH և δD բաղադրիչների 3'≤T≤15', 15'≤T<30', 30'≤T<60', T≥60' պարբերության վարիացիաները <<Գառնի>> և <<Փարաքար>> կայանների համար:

Գիտական նորույթը:

1. Առաջին անգամ ժամանակակից համակարգչային ծրագրի կիրառմամբ կազմվել են Երևան-Սևան, Երևան-Ապարան, Երևան-Թալին, Երևան-Գառնի, Արմավիր-Երևան և Երևան-Երասխ խորքային երկրաբանական կտրվածքներ՝ ելնելով փաստացի երկրաբանատեկտոնական, երկրաֆիզիկական, սեյսմազոնդավորման, ինչպես նաև խորքային հորատանցքերից ստացված տվյալների համալիրից:
2. Առաջին անգամ Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում Երևան-Սևան, Երևան-Ապարան, Երևան-Թալին, Երևան-Գեղարդ, Երևան-Արմավիր և Երևան-Սուրենավան երթուղիներով կատարվել է տեկտոնամագնիսական անոմալիաների ուսումնասիրություն, բացահայտվել են սեյսմատեկտոնական պրոցեսներով պայմանավորված անոմալիաների տարածաժամանակային առանձնահատկությունները նշված տարածքում:
3. Կազմված է Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքի ΔT_a-ի 1:200 000 Մ քարտեզը՝ Surfer-12 համակարգչային ծրագրի հիման վրա:
4. Կազմված է Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքի երկրամագնիսական դաշտի լրիվ վեկտորի մոդուլի (T) իզոպորների 1:200 000 Մ քարտեզը 2013-2015 թթ. համար՝ Surfer-12 համակարգչային ծրագրի հիման վրա:
5. Բացահայտված են էլեկտրահաղորդականության տեղաբաշխման օրինաչափություններն երկրակեղևում ըստ խորության՝ <<Գառնի>> և <<Փարաքար>> կայանների միջև:

Պաշտպանվող հիմնական դրույթները:

1. Բացահայտված են երկրամագնիսական դաշտի (T)՝ երկրաբանատեկտոնական կառուցվածքով պայմանավորված առանձնահատկություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:
2. Հիմնավորված և բացահայտված են երկրատեկտոնական պրոցեսներով պայմանավորված տեկտոնամագնիսական անոմալիաների տարածաժամանակային առանձնահատկություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:
3. Ուսումնասիրված են M≥2.5 երկրաշարժերի տարածաժամանակային բաշխման առանձնահատկություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:
4. Հիմնավորված են էլեկտրահաղորդականության տեղաբաշխման օրինաչափություններն երկրակեղևում ըստ խորության Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում:

Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը:

Երևանից 60 կմ շառավղով ընդգրկված տարածքում հիմնվել է դիտարկումների փորձադաշտ (6 երթուղի, 54 դիտման կետ), որը կծառայի նշված տարածքում երկրադինամիկ պրոցեսների ուսումնասիրման և երկրաշարժերի տեկտոնամագնիսական նախանշանների հայտնաբերման համար:

Ատենախոսությունում ստացված արդյունքները կարող են կիրառվել ՀՀ ԱԻՆ <<ՍՊԾ>>-ում՝ ընթացիկ սեյսմիկ վտանգի գնահատման և սեյսմիկ ռեժիմի փոփոխությունների վերլուծության նպատակով, ինչպես նաև Գառնիի երկրաֆիզիկական դիտարանի գիտահետազոտական աշխատանքներում ևս:

Կազմված խորքային երկրաբանական կտրվածքներն ունեն ինչպես գիտական, այնպես էլ գործնական կարևոր նշանակություն և կարող են կիրառվել երկրաբանա-երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններ իրականացնող տարբեր կազմակերպությունների կողմից՝ ՀՀ կենտրոնական տարածքի խորքային կառուցվածքի պարզաբանման և մեկնաբանման նկատառումներով:

Փորձաքննությունը և հրատարակված աշխատանքները:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները զեկուցվել և քննարկվել են ԵՊՀ Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի, ՀՀ ԱԻՆ <<ՍՊԱրմԾ>> ՊՈԱԿ-ի սեմինարներում, Պերմում, Ծաղկաձորում, Աղվերանում տեղի ունեցած միջազգային գիտաժողովներում: Աշխատանքի հիմնական արդյունքներն արտացոլված են 8 գիտական հոդվածներում, որոնք տպագրվել են գրախոսվող ամսագրերում և գիտական ժողովածուներում:

Ատենախոսության կառուցվածքը:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 5 գլուխներից, եզրակացություններից, հավելվածից, օգտագործված գրականության ցանկից (151 անուն), 49 նկարներից, 2 աղյուսակներից և շարադրված է 137 էջերի վրա:

Երախտագիտություն:

Խորին երախտագիտությունս եմ հայտնում իմ գիտական ղեկավար՝ երկրաբ. գիտ. դոկտոր Լ.Հախվերդյանին՝ ատենախոսության իրականացման ընթացքում ցուցաբերած աջակցության համար, ԵՊՀ Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի դեկան Մ.Գրիգորյանին, Երկրաֆիզիկայի ամբիոնի պրոֆեսորա-դասախոսական անձնակազմին՝ մեթոդական ցուցումների և խորհուրդների համար, Լ.Սարգսյանին, օգնության և խորհուրդների համար, Ռ.Միրիջանյանին՝ խորքային հորատանցքերի տվյալները տրամադրելու համար: Առանձնահատուկ շնորհակալություն եմ հայտնում պրոֆեսոր՝ երջանկահիշատակ Հ.Հ.Սարգսյանին, ինչպես նաև Մ.Ավանեսյանին՝ խորքային երկրաբանական կտրվածքների կազման ժամանակ մշտական օգնություն ցուցաբերելու, ուղղորդելու և անգնահատելի խորհուրդների համար: Շնորհակալություն եմ հայտնում նաև բոլոր այն անձանց, ովքեր անմիջական մասնակցություն են ունեցել տվյալ ատենախոսության ստեղծման գործում:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներածությունում հիմնավորված են թեմայի արդիականությունը, ուսումնասիրության նպատակն ու խնդիրները, բերված են պաշտպանվող հիմնական դրույթները, գիտական նորույթը և կիրառական նշանակությունը:

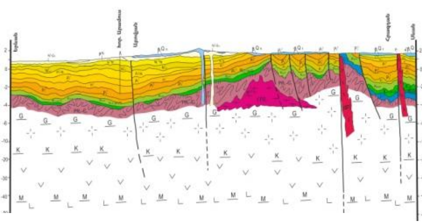
Առաջին գլխում վերլուծված են նախորդ տարիներին ՀՀ և տարբեր երկրների (Ռուսաստան, ԱՄՆ, Ճապոնիա, Ֆրանսիա, Ուզբեկստան, Տաջիկստան, Թուրքմենստան, Ղրղզստան, Աֆղանստան, Չինաստան, Հնդկաստան և այլն) փորձադաշտերում երկրամագնիսական դաշտի լոկալ փոփոխությունների ուսումնասիրությունների արդյունքները՝ կապված սեյսմատեկտոնական և երկրակեղևում ընթացող երկրադինամիկ պրոցեսների փոփոխությունների հետ, ինչպես նաև բերված են բազմաթիվ օրինակներ, որոնք փաստում են երկրաշարժերից առաջ դիտվող երկրամագնիսական նախանշանների մասին:

Ընդհանրացնելով և վերլուծության ենթարկելով նախորդ տարիներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները, կարող ենք ասել, որ իսկապես, երկրամագնիսական դաշտի լոկալ փոփոխություններն արտացոլում են երկրակեղևի ժամանակակից շարժումներն ու նրա խորքում ընթացող ակտիվ երկրադինամիկ պրոցեսները: Բազմաթիվ օրինակներ փաստում են դրանց կապը սեյսմիկ իրադարձությունների հետ: Սակայն միշտ չէ որ երկրաշարժերից առաջ դիտվում են երկրամագնիսական նախանշաններ և բացի այդ, կախված ուսումնասիրվող տարածքի երկրաբանական և սեյսմատեկտոնական կառուցվածքի, ինչպես նաև երկրադինամիկ դաշտի առանձնահատկություններից, երկրամագնիսական դաշտի փոփոխությունները տարածության և ժամանակի մեջ ի հայտ են գալիս բավական լայն տիրույթի սահմաններում: Հետևաբար, նմանատիպ ուսումնասիրությունների ժամանակ անպայման պետք է հաշվի առնել հետազոտվող տարածքի երկրաբանաերկրաֆիզիկական, սեյսմատեկտոնական և սեյսմիկ ռեժիմի առանձնահատկությունները, ինչպես նաև մշակել դաշտային ուսումնասիրությունների արդյունավետ մեթոդիկա, որը թույլ կտա հետազոտվող տարածքում ի հայտ բերել դաշտի փոփոխման պատկերը տարածության և ժամանակի մեջ՝ կապված վերը նշված երևույթների հետ:

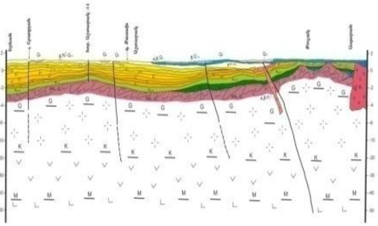
Երկրորդ գլխում հակիրճ ներկայացված են մագնիսաառաձգական էֆեկտի ուսումնասիրման արդյունքները լաբորատոր պայմաններում (Ե.Վիլսոն, Ա.Կալաշնիկով, Ս.Կապիցա, Տ.Նագատա, Ռ.Բոզորտ, Մ.Գրաբովսկի, Է.Պարխոմենկո, Յու.Սկովորոդկին, Հ.Ավչյան և այլն), վերլուծված են ՀՀ տարածքի լեռնային ապարների մագնիսական հատկությունները, ինչպես նաև բերվում են ՀՀ կենտրոնական տարածքից վերցված նմուշների լաբորատոր դիտարկումների արդյունքները բարձր ճնշման և ջերմաստիճանի պայմաններում:

Երրորդ գլխում բերված են ԱՍՓ-ի խորքային կառուցվածքի ներկայացման նպատակով կազմված Երևան-Սևան, Երևան-Ապարան, Երևան-Թալին, Արմավիր-Երևան, Երևան-Գառնի և Երևան-Երասխ խորքային երկրաբանական կտրվածքները, դրանցում ներկայացված կառուցվածքաշերտագրական հարկերի

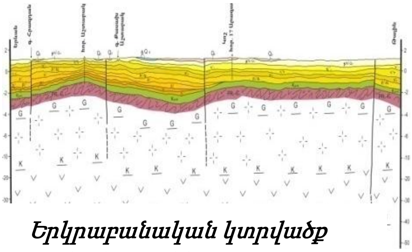
մանրամասն նկարագրությունն ըստ ժամանակագրական սանդղակի, ինչպես նաև ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի հետազոտման նպատակով կատարված համակարգված ուսումնասիրությունների արդյունքներն ըստ <<Земля>> և <<Черепаха>> կայանների, որոնց հիման վրա կառուցվել են ԱՍՓ-ի տարածքում բյուրեղային հիմքի, Կոնրադի (K) և Մոհորովիչիչի (M) մակերևույթների, ինչպես նաև <<գրանիտային>> ու <<բազալտային>> շերտերի սահմանները:



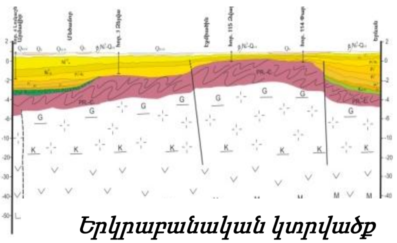
Երկրաբանական կտրվածք
Երևան-Սևան (Մ 1:200 000)



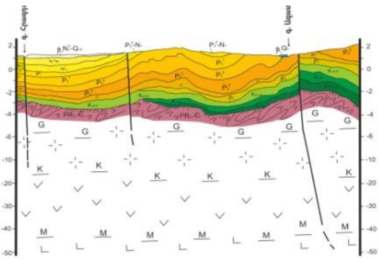
Երկրաբանական կտրվածք
Երևան-Ապարան (Մ 1:200 000)



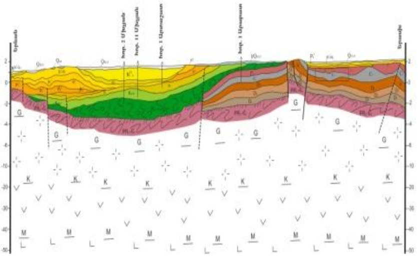
Երկրաբանական կտրվածք
Երևան-Թալին (Մ 1:200 000)



Երկրաբանական կտրվածք
Արմավիր-Երևան (Մ 1:200 000)



Երկրաբանական կտրվածք
Երևան-Գառնի (Մ 1:200 000)



Երկրաբանական կտրվածք
Երևան-Երասխ (Մ 1:200 000)

Երկրաբանական կտրվածքների կազմման համար հավաքագրվել և համալիր վերլուծության են ենթարկվել փաստացի երկրաբանատեկտոնական, երկրաֆիզիկական, խորքային հորատանցքերից, ինչպես նաև

սեյսմազոնդավորման մեթոդներով ստացված տվյալները: Կտրվածքները կազմելիս առաջնորդվել ենք այն աշխատանքներով, որոնք աչքի են ընկնում առավել հիմնավորվածությամբ, ընդգրկունությամբ, ընդունված են մասնագետների լայն շրջանում, ինչպես նաև հիմնված են նախկինում կատարված աշխատանքների ընդհանրացման և բազմակողմանի ու համալիր վերլուծության վրա:

Չորրորդ գլխում բերված են ԱՍՓ-ի տարածքում երկրաշարժերի (M≥2.5) տարածաժամանակային բաշխման ընդհանուր օրինաչափությունների ուսումնասիրման արդյունքները: Կազմվել են նշված տարածքում 1962-2012թթ. տեղի ունեցած M≥2.5 երկրաշարժերի էպիկենտրոնների բաշխվածության քարտեզը, մագնիտուդ-ժամանակային բաշխման, երկրաշարժերի կումուլյատիվ քանակի ու մագնիտուդի կախվածության գրաֆիկները, երկրաշարժերի քանակական բաշխման հիստոգրամներն ըստ տարիների և ըստ մագնիտուդի, ինչպես նաև երկրաշարժերի հիպոկենտրոնների ըստ խորությունների ժամանակային շարքը և հիպոկենտրոնների բաշխման հիստոգրամն ըստ խորության:

ԱՍՓ-ի տարածքում գործիքային ժամանակահատվածում տեղի ունեցած M≥2.5 երկրաշարժերի տարածաժամանակային վերլուծությունը թույլ է տալիս անել հետևյալ հետևությունները.

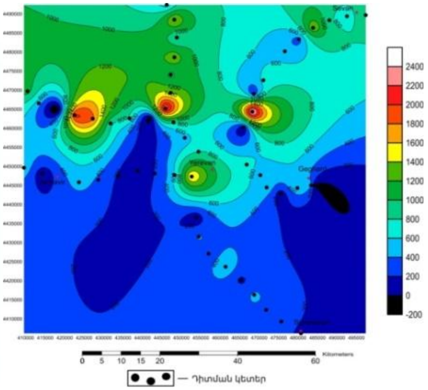
1. Երկրաշարժերի էպիկենտրոնները հիմնականում ունեն ցրված բաշխվածություն, դիտվում են նաև կուտակումներ խորքային ակտիվ բեկվածքների երկայնքով և դրանց հանգույցներին հարող հատվածներում:
2. Երկրաշարժերի հիպոկենտրոնները գտնվում են մեծամասամբ մինչև 10 կմ խորություններում:
3. Կումուլյատիվ քանակի և մագնիտուդի կախվածության գրաֆիկի համաձայն՝ նշված տարածքում սպասվող երկրաշարժի առավելագույն մագնիտուդը չի գերազանցի M_{max} =5.0 սահմանը:
4. ԱՍՓ-ի տարածքում սեյսմիկ ակտիվությունը գտնվում է քանակական ֆոնի սահմաններում, դիտվում է նաև սեյսմիկ ակտիվության աճ սկսած 2007թ.-ից:

Հինգերորդ գլխում բերված են ԱՍՓ-ի տարածքում երկրամագնիսական դաշտի՝ երկրաբանատեկտոնական պայմաններից կախված կառուցվածքային առանձնահատկությունները (T), ինչպես նաև նշված տարածքում երկրակեղևի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի փոփոխություններով պայմանավորված տեկտոնամագնիսական ծագման անոմալ փոփոխություններն ի հայտ բերելու նպատակով իրականացված մագնիսաչափական դիտարկումների արդյունքներն ըստ Երևան–Սևան, Երևան–Ապարան, Երևան–Թալին, Երևան–Արմավիր, Երևան–Գեղարդ և Երևան–Սուրենավան երթուղիների:

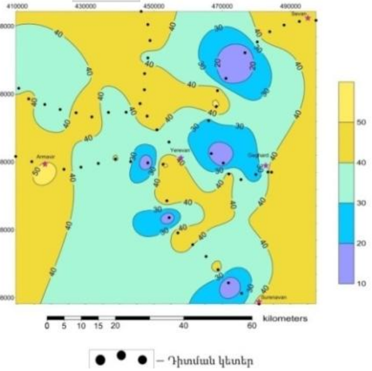
2012թ.-ի ընթացքում նշված երթուղիներով կատարվել են նախնական հետախուզական չափումներ, իսկ հիմնական չափումներն իրականացվել են չորս ցիկլով՝ 2013թ.-ի աշնանը, 2014թ.-ի գարնանն (2014(1)) ու աշնանը (2014(2)) և 2015թ.-ի ամռանը (2015(1)): Երթուղիների վրա տեղադրվել և ամրացվել են

ընդհանուր թվով 54 դիտման կետ, որոնց միջև հեռավորությունը կազմում է միջինը 5 կմ (Նկ.1): Չափումներն իրականացվել են Geometrics G-826 (±1 նտլ), իսկ <<Գառնի>> կայանում՝ ММП-203 (±1 նտլ) մակնիշի պրոտոնային մագնիսաչափերով:

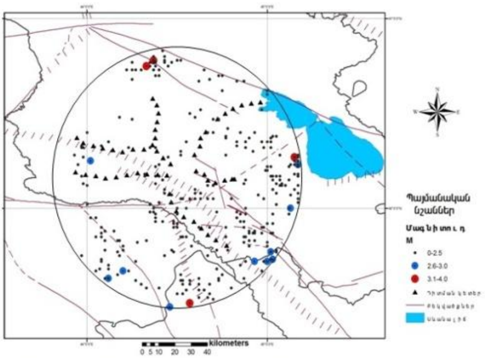
Նկար 1. ՀՀ և ԼՂՀ տարածաշրջանային քարտեզ
• • • -Դիտման կետեր



Նկար 2. ԱՍՓ-ի տարածքի ΔT_a-ի քարտեզ (Մ 1:200 000)



Նկար 3. ԱՍՓ-ի տարածքի երկրամագնիսական դաշտի (T) իզոպորների քարտեզ (2013-2015 թթ.) (Մ 1:200 000)



Նկար 4. ԱՍՓ-ի տարածքում երկրաշարժերի էպիկենտրոնների բաշխվածության քարտեզ (2013-2015թթ.)

Ինչպես երևում է Նկար 2-ից, ուսումնասիրվող տարածքում մագնիսական դաշտի առումով հստակորեն անջատվում է երկու գոտի, որոնք խիստ տարբերվում են միմյանցից: Նրանցից մեկը տարածականորեն ընդգրկում է Արարատյան սեյսմափորձադաշտի հյուսիսային հատվածը և բնորոշվում է երկրամագնիսական դաշտի ուժգին, կտրուկ փոփոխվող արժեքներով, որոնք

ունեն ինչպես լայն, այնպես էլ նեղ տարածում՝ կազմելով ընդհուպ 2500 նՏլ և ավել: Այստեղ մակերեսին հիմնական տարածում ունեն նեոգեն-չորրորդական հասակի բարձր մագնիսականությամբ օժտված բազալտները, անդեզիտները, անդեզիտաբազալտները, անդեզիտադացիտները, դացիտները, հրաբխային տուֆերը և այլն: Փոքրաղաշտի հարավային մասում, որտեղ տարածված են հիմնականում նեոգեն-չորրորդական հասակի ցածր մագնիսականությամբ օժտված նստվածքային և հրաբխածին-նստվածքային ապարները՝ անոմալ դաշտը բնորոշվում է համեմատաբար ցածր արժեքներով՝ կազմելով հիմնականում 200-400 նՏլ: Փոքրաղաշտի կենտրոնական մասում, որտեղ հրաբխային ապարներն ընկղմվում են ժամանակակից նստվածքների տակ կամ էլ բացակայում են ընդհանրապես, անոմալ դաշտի ինտենսիվությունը նվազում է, ընդ որում անցումը նշված գոտիների միջև բնորոշվում է թռիչքաձև, ինչը վկայում է նշված հատվածում խոշոր խորքային բեկվածքի առկայության մասին: Ակնհայտ է նաև, որ հարավային գոտում անոմալ մագնիսական դաշտը հանդես է գալիս առանց գրադիենտի, բավական հանգիստ և համաչափ փոփոխություններով, իսկ հյուսիսային գոտում՝ ընդհակառակը, դիտվում են անոմալիաների ինտենսիվության կտրուկ փոփոխություններ: Անոմալ դաշտի ինտենսիվության փոփոխման լայն տիրույթը խոսում է իհարկե փոքրաղաշտի տարածքի բավական բարդ երկրաբանատեկտոնական կառուցվածքի մասին:

2013-2015 թթ. ընթացքում իրականացված երթուղային չափումների հիման վրա կազմվել է ԱՍՓ-ի տարածքում երկրամագնիսական դաշտի լրիվ վեկտորի մոդուլի (T) իզոպորների սխեմատիկ քարտեզը (Մ 1:200 000) (Նկ. 3): Քարտեզի վրա իզոպորներն իրենցից ներկայացնում են իզոգծեր, որոնք տարվել են լրիվ վեկտորի մոդուլի դարային քայլի մեծության միջին տարեկան արժեքներով:

Կազմվել են նաև ԱՍՓ-ի տարածքում 2013-2015 թթ. (Նկ. 4), ինչպես նաև 2013թ., 2014թ. և 2015թ. ընթացքում տեղի ունեցած երկրաշարժերի էպիկենտրոնների բաշխվածության քարտեզները:

ԱՍՓ-ի տարածքում տեկտոնամագնիսական դաշտի տարածաժամանակային առանձնահատկությունները հայտնաբերելու համար ուսումնասիրությունները կատարվել են սինքրոն չափումների եղանակով.

$$T_{Դ}(t) - T_{Գ}(t) = \Delta T,$$

որտեղ $T_{Դ}(t)$-ն դիտման կետում դաշտի չափված արժեքն է t պահին, իսկ $T_{Գ}(t)$-ն՝ <<Գառնի>> կայանում դաշտի չափված արժեքը միևնույն t պահին:

$$\delta\Delta T = \Delta T_n(t) - \Delta T_{n-1}(t)$$

Երթուղի №1. Երևան – Սևան: Երթուղու երկարությունը՝ մոտ 55 կմ, դիտման կետերի քանակը՝ 10, կետերի միջև եղած հեռավորությունը՝ միջինը 5 կմ, տարածման ուղղությունը՝ հյուսիս-արևելք (Նկ.1): Երթուղու ողջ երկայնքով մակերեսին լայն տարածում ունեն վերին պլիոցեն-ժամանակակից չորրորդական հասակի բարձր մագնիսականությամբ օժտված հրաբխային ապարները՝ ներկայացված անդեզիտներով, բազալտներով, անդեզիտաբազալտներով, անդեզիտադացիտներով (10^{-4}-10^{-3} сгс) և այլն: Երկրամագնիսական դաշտի արժեքները երթուղու երկայնքով տատանվում են 48200-50900 նՏլ սահմաններում,

իսկ փոփոխման առավելագույն ամպլիտուդան դիտման կետերի միջև կազմում է մոտ 2700 նՏլ:

Ինչպես երևում է δΔT-ի գրաֆիկից (Նկ.5), 2013-2015թթ. ընթացքում Երևան-Սևան երթուղու երկայնքով դիտվել են դաշտի ինչպես դրական այնպես էլ բացասական անոմալ փոփոխություններ: Ընդ որում 2-րդ, 3-րդ, 7-րդ և 10-րդ կետերում դիտվել են միայն դրական, 4-րդ և 5-րդ կետերում՝ բացասական անոմալիաներ, իսկ 1-ին, 6-րդ, 8-րդ և 9-րդ կետերում՝ նաև անոմալիայի նշանի փոփոխություն: Նկ. 4-ից ակնհայտ է, որ Երևան-Սևան երթուղին լայնակի հատող ուղղության երկայնքով 2013-2015թթ. ընթացքում դիտվել է սեյսմիկ ակտիվություն՝ թույլ երկրաշարժերի տեսքով: Դաշտի անոմալ փոփոխությունները նշված երթուղու երկայնքով կարող են պայմանավորված լինել Փամբակ-Սևանի, Գառնիի և Ազատ-Սևանի ակտիվ բեկվածքային գոտիներին հարող տարածքներում համապատասխան խորություններում տեկտոնական առաձգական լարումների անընդհատ կուտակումներով և լիցքաթափումներով:

Երթուղի №2. Երևան – Ապարան: Երթուղու երկարությունը՝ մոտ 50 կմ, դիտման կետերի քանակը՝ 10, կետերի միջև եղած հեռավորությունը՝ միջինը 5 կմ, տարածման ուղղությունը՝ հյուսիս-արևմուտք (Նկ.1): Երթուղու ողջ երկայնքով լայնորեն տարածված են վերին պլիոցեն-վերին չորրորդական հասակի բարձր մագնիսականությամբ օժտված հրաբխային ապարները, որոնք ներկայացված են անդեզիտներով, անդեզիտաբազալտներով, դացիտներով, հրաբխային տուֆերով, իգնիմբրիտներով և այլն (10^{-4}-10^{-3} cгс): Դաշտի արժեքները երթուղու երկայնքով տատանվում են 48690-50680 նՏլ սահմաններում, իսկ փոփոխման առավելագույն ամպլիտուդան դիտման կետերի միջև կազմում է մոտ 1980 նՏլ: Այսպիսով՝ երկրամագնիսական դաշտի արժեքների փոփոխականությունը Երևան-Ապարան երթուղու երկայնքով պայմանավորված է մակերեսին հանդես եկող ապարների կազմի և հզորությունների փոփոխականությամբ, ինչպես նաև խզվածքային խախտումների տարածքում բարձր մագնիսականությամբ բնորոշվող ինտրուզիվ մարմինների ներդրմամբ:

Ինչպես երևում է δΔT-ի գրաֆիկից (Նկ.5)՝ 2013-2015թթ. ընթացքում երթուղու երկայնքով դիտվել են առավելապես դրական անոմալ փոփոխություններ (2-10-րդ կետեր), իսկ 1-ին կետում՝ նաև անոմալիայի նշանի փոփոխություն (Նկ.5): Ընդհանուր առմամբ կարելի է ասել, որ երթուղու երկայնքով անոմալ փոփոխությունները համաչափ և մեղմ բնույթ են կրում: Նկ.4-ից նկատելի է նաև, որ երթուղուն հարող տարածքում 2013-2015թթ. ընթացքում սեյսմիկ ակտիվություն առանձնապես չի դիտվել: Հավանաբար դրական անոմալիաների համաչափ փոփոխությունները պայմանավորված են երթուղուն հարող տարածքում լարվածադեֆորմացիոն դաշտի փոփոխությունների թույլ արտահայտմամբ կամ առանձնապես խոշոր տեկտոնական լարումների բացակայությամբ:

Երթուղի №3. Երևան – Թալին: Երթուղու երկարությունը՝ մոտ 60 կմ, դիտման կետերի քանակը՝ 12, կետերի միջև եղած հեռավորությունը՝ միջինը 5 կմ,

տարածման ուղղությունը՝ հյուսիս-արևմուտք (Նկ.1): Երթուղու ողջ երկայնքով լայն տարածում ունեն վերին պլիոցեն-վերին չորրորդական հասակի բարձր մագնիսականությամբ օժտված ապարները, որոնք ներկայացված են բազալտներով, անդեզիտաբազալտներով, հրաբխային տուֆերով, իգնիմբրիտներով (10^{-4}-10^{-3} СГС), ինչպես նաև ավազային, ավազակավային և գլաքարամանրախճային նստվածքներով: Երթուղու երկայնքով դաշտի արժեքները տատանվում են 48050-50680 նՏլ սահմաններում, իսկ փոփոխման առավելագույն ամպլիտուդան դիտման կետերի միջև կազմում է մոտ 2750 նՏլ:

Ինչպես երևում է δΔT-ի գրաֆիկից (Նկ.5)՝ 2013-2015թթ. ընթացքում Երևան-Թալին երթուղու երկայնքով 2-րդ, 3-րդ, 4-րդ, 7-րդ և 11-րդ կետերում դիտվել են ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական անոմալ փոփոխություններ, իսկ 1-ին, 5-րդ, 6-րդ, 8-րդ, 9-րդ, 10-րդ և 12-րդ կետերում՝ նաև անոմալիայի նշանի փոփոխություն: Ընդհանուր առմամբ, կարելի է ասել, որ երթուղու երկայնքով դիտվում է անոմալ փոփոխությունների բարդ և անհամաչափ պատկեր: Երթուղին հատում է Երևանի ակտիվ բեկվածքային գոտին հյուսիս-արևմտյան հատվածում, որին հարող տարածքում ինչպես երևում է Նկ.4-ից, դիտվել է նաև համեմատաբար բարձր սեյսմիկ ակտիվություն:

Երթուղի №4. Երևան – Արմավիր: Երթուղու երկարությունը՝ մոտ 50 կմ, դիտման կետերի քանակը՝ 10, կետերի միջև եղած հեռավորությունը՝ միջինը 5 կմ, տարածման ուղղությունը՝ արևմուտք (Նկ.1): Երթուղու ողջ երկայնքով լայնորեն տարածված են վերին պլիոցեն-ստորին չորրորդական հասակի բարձր մագնիսականությամբ օժտված ապարները, որոնք ներկայացված են բազալտներով և անդեզիտաբազալտներով (10^{-4}-10^{-3} СГС), ինչպես նաև վերին չորրորդական և ժամանակակից լճային, ալյուվիալ, պրոլյուվիալ, դելյուվիալ նստվածքները՝ ներկայացված ավազներով, կավերով, ավազակավերով, գլաքարերով, խճաքարերով և այլն: Երթուղու երկայնքով դաշտի արժեքները տատանվում են 48240-49870 նՏլ սահմաններում, իսկ փոփոխման առավելագույն ամպլիտուդան դիտման կետերի միջև կազմում է մոտ 1630 նՏլ:

2013-2015թթ. ընթացքում Երևան-Արմավիր երթուղու երկայնքով դիտվում են երկրամագնիսական դաշտի ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական անոմալ փոփոխություններ (Նկ.5): Ուսումնասիրման ժամանակահատվածում 1-ին, 7-րդ, 8-րդ, 9-րդ և 10-րդ կետերում դիտվել են միայն դրական, իսկ 2-րդ կետում՝ բացասական անոմալիաներ: Դիտման 3-րդ, 4-րդ, 5-րդ և 6-րդ կետերում դիտվել են նաև անոմալիայի նշանի փոփոխություններ: Ըստ նշված փոփոխությունների՝ երթուղու երկայնքով կարելի է առանձնացնել երկու գոտի, որոնցից մեկն ընդգրկում է դիտման 1-6-րդ, իսկ մյուսը՝ 7-10-րդ կետերի միջակայքը, ընդ որում նշվածներից առաջինը գտնվում է ակտիվ բեկվածքային գոտում, իսկ երկրորդը՝ դրանից դուրս: Հատկանշական է նաև, որ ուսումնասիվող ժամանակահատվածում տարբեր նշանի և մեծության անոմալ փոփոխություններ դիտվել են 1-6-րդ դիտման կետերում, այսինքն այնտեղ, որտեղ երթուղին հատում է ակտիվ բեկվածքային գոտին, իսկ դրանից դուրս՝ 7-10-րդ կետերում, դիտվել են միայն դրական անոմալիաներ: 2014-2015թթ.-ի ընթացքում ի տարբերություն

նախորդ տարիների, տվյալ երթուղուն մոտ հարող տարածքում սեյսմիկ ակտիվություն առանձնապես չի դիտվել:

Երթուղի №5. Երևան – Գեղարդ: Երթուղու երկարությունը՝ մոտ 35 կմ, դիտման կետերի քանակը՝ 7, կետերի միջև եղած հեռավորությունը՝ միջինը 5 կմ, տարածման ուղղությունը՝ հարավ-արևելք (Նկ.1): Երթուղու երկայնքով տարածում ունեն նեոգենի, պալեոգենի, ինչպես նաև միջին և ժամանակակից չորրորդական հասակի ապարները, որոնք հիմնականում ներկայացված են ավազակավային, ավազաքարային, կավային, կրաքարային ու տուֆաավազաքարային նստվածքներով (10^{-4}-10^{-3} cгс) և անդեզիտաբազալտներով (10^{-5}-10^{-4} cгс): Երթուղու ողջ երկայնքով դաշտի արժեքները փոփոխվում են 48140-48810 նՏլ սահմաններում, իսկ փոփոխման առավելագույն ամպլիտուդան դիտման կետերի միջև կազմում է մոտ 670 նՏլ: Ընդհանուր առմամբ Երևան-Գեղարդ երթուղու երկայնքով անոմալ մագնիսական դաշտը պայմանավորված է պալեոգենի հասակի ավազակավային, կրաքարային նստվածքաշերտերով, իսկ դաշտի փոփոխությունները 50-650 նՏլ սահմաններում կապված են առավելապես վերջիններիս հզորությունների փոփոխությունների հետ:

2013-2015թթ. ընթացքում Երևան-Գեղարդ երթուղու երկայնքով դիտվում են երկրամագնիսական դաշտի դրական և բացասական անոմալ փոփոխություններ (Նկ.5): Դիտման բոլոր կետերում, բացառությամբ 7-րդ կետի, դիտվել են անոմալիայի նշանի փոփոխություններ: Երթուղին հատում է Գառնիի ակտիվ բեկվածքային գոտին, որտեղ ինչպես երևում է Նկ.4-ից՝ երթուղուն հարող տարածքում վերջին տարիներին առանձնապես սեյսմիկ ակտիվություն չի դիտվել: Դիտվող անոմալ փոփոխությունները հավանաբար պայմանավորված են Գառնիի և Ազատ-Սևանի ակտիվ բեկվածքներին հարող տարածքներում լարվածադեֆորմացիոն դաշտի փոփոխմամբ:

Երթուղի №6. Երևան – Սուրենավան: Երթուղու երկարությունը՝ մոտ 55 կմ, դիտման կետերի քանակը՝ 9, կետերի միջև եղած հեռավորությունը՝ միջինը 5 կմ, տարածման ուղղությունը՝ հարավ-արևելք (Նկ.1): Երթուղու ողջ երկայնքով լայն տարածում ունեն վերին և ժամանակակից չորրորդական հասակի լճային, ալյուվիալ, դելյուվիալ, պրոլյուվիալ նստվածքները, որոնք ներկայացված են ավազներով, կավերով, ավազակավերով, գլաքարերով, խճաքարերով և այլն: Երթուղու երկայնքով դաշտի արժեքները փոփոխվում են 48240-48800 նՏլ սահմաններում, իսկ փոփոխման առավելագույն ամպլիտուդան դիտման կետերի միջև կազմում է մոտ 560 նՏլ:

Ինչպես երևում է δΔT-ի գրաֆիկից (Նկ.5), 2013-2015թթ. ընթացքում Երևան-Սուրենավան երթուղու երկայնքով դիտվել են լոկալ երկրամագնիսական դաշտի թե՛ դրական և թե՛ բացասական անոմալ փոփոխություններ, ընդ որում դիտման 1-ին, 3-րդ և 9-րդ կետերում դիտվել են միայն դրական, 2-րդ, 7-րդ և 8-րդ կետերում՝ բացասական անոմալիաներ, իսկ 4-րդ, 5-րդ և 6-րդ կետերում՝ նաև անոմալիայի նշանի փոփոխություն: Երթուղին գտնվում է Երևան-Նախիջևանի ակտիվ բեկվածքային գոտում, որն առհասարակ բնորոշվում է համեմատաբար բարձր սեյսմիկ ակտիվությամբ: Հայտնաբերված անոմալ փոփոխությունները

ամենայն հավանականությամբ կապված են նշված տարածքում տեկտոնական առաձգական լարումների տեղաբաշխմամբ և լիցքաթափմամբ: 2013-2014թթ. ընթացքում նշված գոտում դիտվել է սեյսմիկ ակտիվություն՝ թույլ երկրաշարժերի տեսքով (Նկ. 4):

Այսպիսով՝ ԱՍՓ-ի տարածքում 2013-2015թթ. կատարված մագնիսաչափական դիտարկումներից ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ այն բնորոշվում է բավական բարդ մագնիսական դաշտով, իսկ վերջինիս առանձնահատկությունները գլխավորապես պայմանավորված են տարածքի անհամասեռ երկրաբանական կառուցվածքով, մասնավորապես լեռնային ապարների կազմի ու հզորության փոփոխությամբ, ինչպես նաև բազմաթիվ տեկտոնական խախտումների առկայությամբ: Ընդհանուր առմամբ լեռնային ապարների դիֆերենցվածությունն արտահայտվում է տարբեր ինտենսիվության, նշանի և տարածման մագնիսական անոմալիաների տեսքով:

Ակնհայտ է, որ անոմալ մագնիսական դաշտի բարձր դրական (700-2600 նՏլ) արժեքներ դիտվում են հատկապես վերին պլիոցեն և չորրորդական հասակի հրաբխածին ապարների վրա, որոնք առավելապես տարածում ունեն փորձադաշտի հյուսիսային հատվածում և հանդես են գալիս լավային հոսքերով և ծածկոցներով՝ ներկայացված անդեզիտաբազալտներով, բազալտներով, անդեզիտադացիտներով, ռիոլիտներով և այլն: Ընդ որում նշված հրաբխածին ապարների դեպքում հստակ նկատվում է ուղիղ կապը անոմալ մագնիսական դաշտի ինտենսիվության և դրանց հզորությունների միջև:

Փորձադաշտի տարածքում անոմալ մագնիսական դաշտի համեմատաբար բարձր արժեքներով (400-750 նՏլ) առանձնանում են նաև պալեոգենի հասակի նստվածքային և հրաբխածին-նստվածքային ապարները՝ ներկայացված ավազաքարերով, կրաքարերով, տուֆակոնգլոմերատներով և այլն:

Փորձադաշտի տարածքում դիտվում են նաև բացասական նշանի մագնիսական անոմալիաներ (մինչև -270 նՏլ), որոնք հանդես են գալիս առանձին նեղ հատվածներում և լայն տարածում չունեն նշված տարածքում:

Երթուղիների երկայնքով հայտնաբերված տեկտոնամագնիսական ծագման անոմալիաների տարածաժամանակային վերլուծությունը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ ԱՍՓ-ի տարածքում դիտվում է նշված անոմալիաների անհամասեռություն, այսինքն միմյանցից մոտ 5 կմ հեռավորության վրա տեղակայված հարևան կետերում դրանք փոփոխվում են բավական անհամաչափ կերպով: Հատկանշական է նաև, որ համեմատաբար մեծ փոփոխություններ դիտվել են առավելապես սեյսմաակտիվ բեկվածքներին հարող հատվածներում, այսինքն այնտեղ, որտեղ առավել հավանական են տեկտոնական լարումների կուտակումները և լիցքաթափումները:

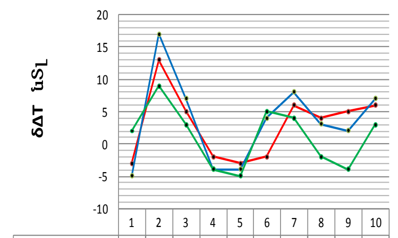
Երթուղիների երկայնքով հայտնաբերված տեկտոնամագնիսական ծագման անոմալիաներն արտացոլում են ԱՍՓ-ի տարածքում երկրակեղևի ժամանակակից տեկտոնական շարժումները և գլխավորապես կապված են Երևան-Նախիջևանի, Գառնիի, Փամբակ-Սևանի, Ազատ-Սևանի ակտիվ բեկվածքներին հարող տարածքներում առաջին 10 կմ խորություններում

ընթացող երկրադինամիկ պրոցեսների և լարվածադեֆորմացիոն վիճակի տարածաժամանակային փոփոխությունների հետ:

Իհարկե, օգտագործված մեթոդը թույլ է տալիս <<ազատվել>> արտաքին ծագման վարիացիաների մեծություններից, սակայն հայտնաբերված անոմալ փոփոխություններում մեզ հետաքրքրող տեկտոնամագնիսական էֆեկտի մեծությունից բացի մասնակիորեն կարող են ներառվել նաև արտաքին ծագման փոփոխական երկրամագնիսական դաշտի (S_q) կողմից ինդուկցված երկրորդային դաշտերի արժեքները՝ ինդուկցիոն էֆեկտները: Վերջիններիս առաջացումը գլխավորապես պայմանավորված է երկրամագնիսական դաշտի արևաօրային վարիացիաներով, որոնք էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի օրենքի համաձայն երկրակեղևի էլեկտրահաղորդիչ շերտերում ինդուկցում են էլեկտրական հոսանքներ, որոնք էլ իրենց հերթին պատճառ են դառնում երկրորդական մագնիսական դաշտի առաջացմանը, որոնց անվանում են ինդուկցիոն էֆեկտներ: Հետևաբար, եթե սինքրոն չափվող կետերի միջև երկրակեղևի խորին շերտերում առկա է էլեկտրահաղորդականության անհամասեռություն, ապա Երկրի մակերևույթին դա կարտահայտվի ինդուկցիոն էֆեկտների անհամասեռությամբ, որոնք տվյալ մեթոդի դեպքում կարող են ընդունվել որպես <<կեղծ>> տեկտոնամագնիսական էֆեկտներ:

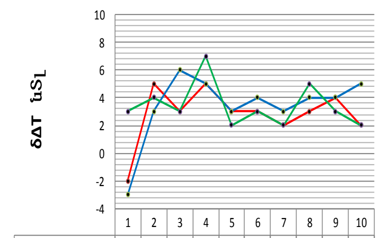
Տեկտոնամագնիսական ծագման անոմալ փոփոխությունները հայտնաբերելու համար կարևոր է նաև, որ տեկտոնական լարումների կուտակման խորություններում տեղակայված լինեն մագնիսական ապարներ: Այդ իմաստով, ուսումնասիրվող երթուղիների երկայնքով դաշտի անհամաչափ (անհամասեռ) փոփոխությունները կարող են կապված լինել նշված խորություններում տեղակայված մագնիսական ապարների անհամասեռ տեղաբաշխվածության հետ:

GPS դիտարկումներից և մեր կողմից իրականացված մագնիսաչափական դիտարկումներից ստացված տվյալների, ինչպես նաև երկրաշարժերի տարածաժամանակային բաշխման օրինաչափությունների համալիր վերլուծությունը թույլ են տալիս եզրակացնելու ՀՀ կենտրոնական տարածքում լարվածադեֆորմացիոն դաշտի տեղաբաշխվածության անհամասեռության մասին, ինչը թերևս պայմանավորված է տարածքի բավական բարդ երկրաբանատեկտոնական կառուցվածքով: ՀՀ տարածքը բեկորատված լինելով տարբեր չափսի և զանգվածի, անհամասեռ կառուցվածք ունեցող բլոկների՝ արդյունքում դեֆորմացվում է տարբեր կերպ, ինչն ուղեկցվում է բլոկների ներսում ընթացող պրոցեսների տեղայնացմամբ և լարվածային դաշտի լիցքաթափմամբ առավելապես դրանց սահմանների (բեկվածքների) երկայնքով և փոխազդեցության գոտիներում (բեկվածքների հանգույցներում)՝ բնորոշվելով օջախների տեղաբաշխման խտության և երկրաշարժերի ինտենսիվության կտրուկ փոփոխություններով:



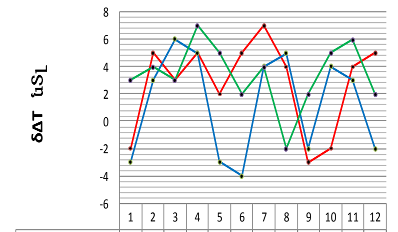
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014(1)-2013	-3	13	5	-2	-3	-2	6	4	5	6
2014(2)-2014(1)	-5	17	7	-4	-4	4	8	3	2	7
2015(1)-2014(2)	2	9	3	-4	-5	5	4	-2	-4	3

Երթուղի Երևան-Սևան



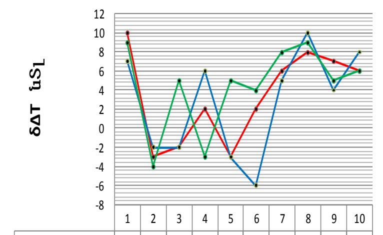
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014(1)-2013	-2	5	3	5	3	3	2	3	4	2
2014(2)-2014(1)	-3	3	6	5	3	4	3	4	4	5
2015(1)-2014(2)	3	4	3	7	2	3	2	5	3	2

Երթուղի Երևան-



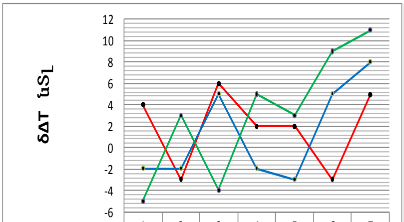
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014(1)-2013	-2	5	3	5	2	5	7	4	-3	-2	4	5
2014(2)-2014(1)	-3	3	6	5	-3	-4	4	5	-2	4	3	-2
2015(1)-2014(2)	3	4	3	7	5	2	4	-2	2	5	6	2

Ապարան



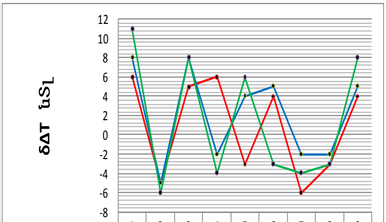
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014(1)-2013	10	-3	-2	2	-3	2	6	8	7	6
2014(2)-2014(1)	7	-2	-2	6	-3	-6	5	10	4	8
2015(1)-2014(2)	9	-4	5	-3	5	4	8	9	5	6

Երթուղի Երևան-Թալին Երթուղի Երևան-Արմավիր



	1	2	3	4	5	6	7
2014(1)-2013	4	-3	6	2	2	-3	5
2014(2)-2014(1)	-2	-2	5	-2	-3	5	8
2015(1)-2014(2)	-5	3	-4	5	3	9	11

Երթուղի Երևան-Գեղարդ



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2014(1)-2013	6	-5	5	6	-3	4	-6	-3	4
2014(2)-2014(1)	8	-5	8	-2	4	5	-2	-2	5
2015(1)-2014(2)	11	-6	8	-4	6	-3	-4	-3	8

Երթուղի Երևան-Սուրենավան

Նկար 5. Երկրամագնիսական դաշտի անոմալ փոփոխությունները նշված երթուղիների երկայնքով:

Այսպիսով՝ մեր կողմից իրականացված դաշտային մագնիսաչափական արդյունքների վերլուծությունը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ տեկտոնամագնիսական ուսումնասիրությունների համար ԱՍՓ-ը հանդիսանում է հեռանկարային տարածք: Ուսումնասիրվող տարածքում դիտվում է տեկտոնամագնիսական դաշտի տարածաժամանակային անհամասեռություն՝ պայմանավորված տարածքի բավական բարդ երկրաբանաերկրաֆիզիկական, սեյսմատեկտոնական և երկրադինամիկական առանձնահատկություններով:

ԱՍՓ-ի տարածքում էլեկտրահաղորդականության տեղաբաշխման օրինաչափություններն ըստ խորության բացահայտելու նպատակով՝ 1989-1990 թթ. ընթացքում <<Գառնի>> և <<Փարաքար>> կայաններում <<ИЗМИРАН-4>> եռաբաղադրիչ մագնիսավարիացիոն կայաններով արված գրանցումների հիման վրա կատարվել է փոփոխական երկրամագնիսական դաշտի բաղադրիչների (δH, δZ, δD) թմբաձև վարիացիաների վերլուծություն ըստ 3'≤T<15', 15'≤T<30', 30'≤T<60', T≥60' պարբերությունների, ինչը թույլ է տալիս պատկերացում կազմել մինչև 5 կմ, 5-10 կմ, 10-20 կմ և 20 կմ-ից մեծ խորություններում տեղադրված շերտերի էլեկտրահաղորդականության վերաբերյալ:

Արդյունքների վերլուծության համաձայն՝ նշված կայանների միջև ըստ խորության առկա է էլեկտրահաղորդականության տեղաբաշխման անհամասեռություն. <<Գառնի>> կայանի տարածքում խորքում տեղադրված ապարների էլեկտրահաղորդականությունն համեմատաբար բարձր է, քան <<Փարաքար>> կայանի տարածքում խորքում տեղադրված ապարներինը: Ընդ որում, <<Գառնի>> կայանի տարածքում մինչև 5 կմ և 10 կմ-ից մեծ խորություններում տեղադրված շերտերն ավելի հաղորդիչ են, քան 5-10 կմ խորություններում տեղադրվածները: <<Փարաքար>> կայանի տարածքում ապարների էլեկտրահաղորդականությունն ըստ խորության փոփոխվում է այլ օրինաչափությամբ և համեմատաբար բարձր էլեկտրահաղորդականությամբ

առանձնանում են 10-20 կմ խորություններում տեղադրված շերտերը, իսկ ահա դրանցից ինչպես վերև, այնպես էլ ներքև դրանք բնորոշվում են համեմատաբար ցածր էլեկտրահաղորդականությամբ:

Լաբորատոր ուսումնասիրությունների համաձայն՝ բարձր էլեկտրահաղորդականության հիմնական պատճառներից մեկը կարող է հանդիսանալ փոխակերպային ապարների դեհիդրատացումը բարձր ճնշման և ջերմաստիճանի պայմաններում: Հաշվի առնելով ՀՀ կենտրոնական տարածքի երկրաբանատեկտոնական պայմանները, երկրաջերմային դաշտի առանձնահատկությունները և խորքային բեկվածքների առկայությունը, կարող ենք ասել, որ հավանաբար տեղի են ունենում ֆլյուիդալ հոսքերի անցում մանթիայից դեպի երկրակեղևի վերին շերտեր: Ուստի ԱՄՓ-ի տարածքում և մասնավորապես <<Գառնի>> ու <<Փարաքար>> կայանների միջև համապատասխան խորություններում էլեկտրահաղորդիչ շերտերի գոյությունն ամենայն հավանականությամբ պայմանավորված է երկրադինամիկ պրոցեսների արդյունքում ակտիվ ինֆիլտրացիոն գործնթացներով, որոնք հանգեցնում են ապարների ֆիզիկական հատկությունների փոփոխության, ինչի արդյունքում էլ փոխվում է միջավայրի էլեկտրական դիմադրությունը:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ԱՄՓ-ի տարածքում երկրատեկտոնական պրոցեսներով պայմանավորված տեկտոնամագնիսական ծագման անոմալիաների տարածաժամանակային առանձնահատկությունները բացահայտելու նպատակով Երևան-Սևան, Երևան-Ապարան, Երևան-Թալին, Երևան-Արմավիր, Երևան-Գեղարդ և Երևան-Սուրենավան երթուղիներով իրականացվել են մագնիսաչափական դիտարկումներ: Կատարված ուսումնասիրությունների և ստացված արդյունքների վերլուծությունն ու ընդհանրացումը թույլ են տալիս անել հետևյալ հիմնական եզրահանգումները և առաջարկությունները.

- ԱՄՓ-ի տարածքում երկրաշարժերի օջախների ոչ խորը տեղադրումը, ակտիվ բեկվածքների, սեղմման և ընդարձակման գոտիների առկայությունը, բարձր ճնշման և ջերմաստիճանի պայմաններում ապարների մագնիսական հատկությունների ուսումնասիրություններից, ինչպես նաև վեց երթուղիներով իրականացված մագնիսաչափական դիտարկումներից ստացված արդյունքների վերլուծությունը թույլ են տալիս եզրակացնել, որ տեկտոնամագնիսական ուսումնասիրությունների համար ԱՄՓ-ը հանդիսանում է հեռանկարային տարածք:
- ԱՄՓ-ը բնորոշվում է բավական բարդ մագնիսական դաշտով, իսկ վերջինիս առանձնահատկությունները գլխավորապես պայմանավորված են տարածքի անհամասեռ երկրաբանական կառուցվածքով, մասնավորապես լեռնային ապարների կազմի ու հզորության

փոփոխությամբ, ինչպես նաև բազմաթիվ տեկտոնական խախտումների առկայությամբ:

- Բացահայտված և հիմնավորված են տեկտոնամագնիսական անոմալիաների տարածաժամանակային առանձնահատկություններն ԱՍՓ-ի տարածքում՝ պայմանավորված տարածքի բավական բարդ երկրաբանաերկրաֆիզիկական, սեյսմատեկտոնական և երկրադինամիկական առանձնահատկություններով:
- ԱՍՓ-ի տարածքում երկրաշարժերի էպիկենտրոնները հիմնականում ունեն ցրված բաշխվածություն, դիտվում են նաև կուտակումներ խորքային ակտիվ բեկվածքների երկայնքով և դրանց հանգույցներին հարող հատվածներում: Հիպոկենտրոնները գտնվում են մեծամասամբ մինչև 10 կմ խորություններում:
- Կազմվել են Երևան-Սևան, Երևան-Ապարան, Երևան-Թալին, Արմավիր-Երևան, Երևան-Գառնի և Երևան-Երասխ խորքային երկրաբանական կտրվածքներ (1:200 000 Մ)՝ ելնելով փաստացի երկրաբանատեկտոնական, երկրաֆիզիկական, սեյսմազոնդավորման, ինչպես նաև խորքային հորատանցքերից ստացված տվյալների համալիրից:
- Կազմվել է ԱՍՓ-ի տարածքի ΔT_a անոմալ մագնիսական դաշտի 1:200 000 Մ քարտեզը՝ Surfer-12 համակարգչային ծրագրի հիման վրա:
- Կազմվել է ԱՍՓ-ի տարածքի երկրամագնիսական դաշտի լրիվ վեկտորի մոդուլի (T) իզոպորների 1:200 000 Մ քարտեզը 2013-2015 թթ. համար՝ Surfer-12 համակարգչային ծրագրի հիման վրա:
- Հիմնավորված է, որ <<Գառնի>> և <<Փարաքար>> կայանների միջև երկրակեղևում ըստ խորության առկա է էլեկտրահաղորդականության տեղաբաշխման անհամասեռություն՝ պայմանավորված երկրադինամիկ պրոցեսների արդյունքում ակտիվ ինֆիլտրացիոն գործընթացներով:
- ՀՀ կենտրոնական տարածքում երկրակեղևում սեյսմատեկտոնական պրոցեսներով պայմանավորված լարվածադեֆորմացիոն վիճակի փոփոխությունները տարածության և ժամանակի մեջ գնահատելու նպատակով առաջարկվում է իրականացնել համալիր ուսումնասիրություններ, մասնավորապես մագնիսաչափական, գրավիչափական, երկրաքիմիական, GPS և գեոդեզիական, որի համար անհրաժեշտ է.

  - առնվազն երեք դիտման կետերում իրականացնել երկրամագնիսական դաշտի ստացիոնար գրանցումներ պրոտոնային մագնիսաչափերով:
  - երթուղային չափումներն իրականացնել տարեկան առնվազն 2 անգամ, միևնույն ժամանակ ապահովելով դաշտի անընդհատ գրանցումներ՝ ավտոմատ մագնիսավարիացիոն կայաններով (առնվազն երեք կետերում):
  - ստացված արդյունքները համադրել և համալիր վերլուծել սեյսմավիճակագրական, գրավիչափական, հիդրոերկրաքիմիական, ինչպես նաև գեոդեզիական ու GPS կայանների չափումներից ստացված տվյալների հետ:

- առաջարկվում է օգտագործված մեթոդիկան կիրառել նաև ՀՀ մյուս սեյսմափորձադաշտերում ևս, մասնավորապես, Զանգեզուրի և Շիրակի:

<u>**Ատենախոսության հիմնական արդյունքները զեկուցվել են և հրատարակված են հետևյալ աշխատանքներում**</u>

1. **Բայրամյան Ա.Լ.** Տեկտոնամագնիսական էֆեկտների հետազոտությունն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում՝ երկրակեղևի ժամանակակից շարժումների ուսումնասիրության նպատակով: // ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր: Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2014, № 3, էջ 25-30:
2. **Բայրամյան Ա.Լ.** Երկրաշարժերի տարածաժամանակային բաշխման օրինաչափություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում: // ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր: Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2014, № 3, էջ 25-30:
3. **Բայրամյան Ա.Լ.** Երկրամագնիսական դաշտի անոմալ փոփոխությունների տարածաժամանակային առանձնահատկություններն Արարատյան սեյսմափորձադաշտի տարածքում: // Կրթությունը և գիտությունը Արցախում, 2015, 3-4, էջ 115-119 :
4. **Байрамян А.Л.** Закономерности распределения электропроводности в земной коре на территории Араратского сейсмополигона (АСП). // Сб. науч. трудов "Геология в развивающемся мире". Пермь, 2015, т. 2, с. 365-368.
5. **Байрамян А.Л., Ахвердян Л.А.** Магнитоупругий эффект на Араратском сейсмополигоне градиентным способом измерения модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля. // Вестник инженерной академии Армении, 2014, т. 11, № 2, с. 395-397.
6. **Байрамян А.Л., Ахвердян Л.А.** Оценка методических ошибок при изучении аномалии "векового хода" в пределах Араратского сейсмополигона (АСП). // Образование и наука в Арцахе, 2014, 1-2, с. 109-113.
7. **Байрамян А.Л., Ахвердян Л.А.** Пространственные различия вариаций переменного электромагнитного поля на Араратском сейсмополигоне. // Ученые записки ЕГУ. Геология и география, 2014, № 2, с. 34-36.
8. **Байрамян А.Л., Мурадян Г.С., Аванесян М.А.** Результаты исследований современных движений земной коры на Араратском сейсмопрогностическом полигоне по магнитным профилям // Сб. науч. трудов I Межд. конф. молодых ученых по современным задачам геофизики, инж. сейсмологии и сейсмостойкого строительства (посвящ. 70-летию основания НАН РА). Цахкадзор, 12–16 мая 2013, с.174–179.

БАЙРАМЯН АННА ЛЕВОНОВНА
ИЗУЧЕНИЕ ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕТОДОМ ТЕКТОНОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

(НА ПРИМЕРЕ АРАРАТСКОГО СЕЙСМОПОЛИГОНА)

РЕЗЮМЕ

С целю выявления пространствнно-временных особенностей аномалий тектономагнитной природы, обусловленных геотектоническими процессами, на профилях Ереван-Севан, Ереван-Апаран, Ереван-Талин, Ереван-Армавир, Ереван-Гегард и Ереван-Суренаван проводились магнитометрические наблюдения.

Анализ и обобщение проведенных исследований и полученных результатов позволяют сделать следующие основные заключения и предложения:

- Неглубокое залегание очагов землетрясений, наличие активных разломов, зон сжатия и растяжения в пределах Араратского сейсмополигона (АСП), анализ полученных результатов исследований магнитных свойств горных пород в условиях высоких давлений и температур, а также от магнитометрических наблюдений проводимых на 6 профилях позволяют сделать заключения о том, что для тектономагнитных исследований АСП является весьма переспективной территорией.
- АСП характеризуется достаточно сложным магнитным полем, особенности которого главным образом обусловлены неоднородным геологическим строением территорий, а также наличием многочисленных тектонических нарушений.
- Выявлены и обоснованы пространственно-временные особенности тектономагнитных аномалий на территории АСП, обусловленные достаточно сложной геолого-геофизической, сейсмотектонической и геодинамической особенностью территорий.
- Эпицентры землетрясений на территории АСП в основном имеют рассеянную расположенность, наблюдаются также скопления по линиям активных глубинных разломов и сопредельным участкам их узлов пересечения. Гипоцентры находятся в основном на глубинах до 10 км.
- Составлены геологические разрезы Ереван-Севан, Ереван-Апаран, Ереван-Талин, Армавир-Ереван, Ереван-Гарни, Ереван-Ерасх, на основе фактических комплексных геолого-тектонических, геофизических данных, а также данных по глубинным скважинам и сейсмозондированию.
- Составлена карта аномального магнитного поля ΔT_a для территории АСП на основе программы Surfer-12 (M 1:200 000).
- Составлена карта изопор модуля полного вектора геомагнитного поля (T) АСП для периода 2013-2015 гг. на основе программы Surfer-12 (M 1:200 000).
- Утверждено, что между станциями "Гарни" и "Паракар" сушествует неоднородность распределения электропроводности по глубине в земной коре, обусловленное активными фильтрационными процессами в результате геодинамических процессов.
- Для исследования пространственно-временных изменений напряженно-деформированного состояния земной коры, обусловленных сейсмотектоническими процессами, на территории центральной Армении, предлагается проводить комплексные исследования, в частности магнитометрические, гравиметрические, геохимические, а также GPS и геодезические. Для этого необходимо:

- проводить стационарные регистрации геомагнитного поля протонными магнитометрами минимум в трех пунктах.
- проводить профильные замеры минимум 2 раза в год, одновременно обеспечивая непрерывную запись геомагнитного поля автоматическими магнитовариационными станциями (минимум в трех пунктах).
- полученные результаты сопоставлять и анализировать с данными сейсмостатистики, а также с результатами наблюдений гравиметрических, гидрогеохимических, геодезических и GPS станций.
- предлогается применить использованную методику также на других сейсмополигонах РА, в частности, Ширака и Зангезура.

BAYRAMYAN ANNA LEVON

STUDY OF GEOTECTONIC PROCESSES BY THE TECTONOMAGNETIC FIELD METHOD
(ON THE EXAMPLE OF ARARAT SEISMIC POLYGON)

SUMMARY

In order to identify the features of structure of geomagnetic field in time and space in 54 points based by author on the territory of Ararat Seismic Polygon (ASP), researches of abnormal changes of the geomagnetic field on profiles Yerevan-Sevan, Yerevan-Aparan, Yerevan-Talin, Yerevan-Armavir, Yerevan-Gegard and Yerevan-Surenavan were carried out. The analysis and synthesis of the carried out researches and the received results allow to make the following main conclusions and proposals:

- The superficial bedding of the focus of earthquakes, the presence of active faults, zones of compression and expansion within Ararat seismic polygon, analysis of the obtained results of studies of the magnetic properties of rocks under high pressure and temperature conditions, as well as magnetometric observations conducted on 6 profiles, allow us to conclude that for tectonomagnetic studies ASP is a very prospective territory.
- ASP is characterized by a rather complex magnetic field whose features are mainly due to the heterogeneous geological structure of the territories, as well as the presence of numerous tectonic disturbances.
- The space-time features of tectonomagnetic anomalies in the territory of the ASP caused by a rather complex geological-geophysical, seismotectonic and geodynamic feature of the territories were identified and justified.
- Epicenters of earthquakes in the territory of the ASP are mainly scattered, there are also accumulations along active fault lines and adjacent territories of their nodes. Hypocenters are found mainly to depths of 10 km.
- Geological sections of Yerevan-Sevan, Yerevan-Aparan, Yerevan-Talin, Armavir-Yerevan, Yerevan-Garni, Yerevan-Yeraskh were compiled on the basis of actual complex geologic-tectonic, geophysical data as well as data from deep wells and seismic sounding.

- A map (M 1: 200 000) of the anomalous magnetic field ΔTa for the territory of ASP was drawn up based on the Surfer-12 program.
- A map (M 1: 200 000) of the isopore of the module of the total geomagnetic field vector (T) of the territory ASP for the period 2013-2015 is compiled based on the Surfer-12 program.
- It has been confirmed that the distribution of electrical conductivity along the depth in the earth's crust, caused by active filtration processes as a result of geodynamic processes, exists between Garni and Parakar stations.
- To study the space-time changes in the stress-strain state of the earth's crust caused by seismotectonic processes in the territory of central Armenia, it is proposed to carry out complex studies in particular magnetometric, gravimetric, geochemical, GPS and geodetic for which it is necessary:

  - to conduct stationary registration of the geomagnetic field with proton magnetometers at a minimum of three points.
  - to conduct profile measurements at least 2 times a year while simultaneously ensuring continuous recording of the geomagnetic field with digital magnetovariation stations (minimum of three points).
  - The obtained results are compared and analyzed with seismic statistics, as well as with the data of the observations of gravimetric, hidrogeochemical, as well as geodetic and GPS stations.
  - it is proposed to apply the methodology used also to other seismic polygons of the RA, in particular to Shirac and Zangezur.