

ՀՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
Ա. ՆԱԶԱՐՈՎԻ ԱՆՎԱՆ ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱՅԻ ԵՎ ԻՆԺԵՆԵՐԱՅԻՆ
ՍԵՅՍՄԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ՌՈՒԴՈԼՑ ՍՈՒՐԵՆԻ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

**ՀՀ ՏԱՐԱՃՔԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՌԵԼԻԵՖԻ ԵՎ
ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԽՈՐՔԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱՃՔԻ
ԿԱՊԵՐԻ ԲԱՑԱՐԱՅՏՈՒ ՄԸ ՆՈՐԱԳՈՒՅՆ
ՏԵԿՏՈՆԻԿԱՅԻ ՈՒ ՍՈՒ ՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ**

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

Գիտական ղեկավար՝

Վ.Ռ. Բոյնազրյան
աշխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒ ԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱՃՈՒ ԹՅՈՒՆ	3
ԳԼՈՒԽ1. ՀՀ ՏԱՐԱՃՔԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԲԼՈԿԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒ ՑՎԱՃՔԻ ԵՎ ՁԵՎԱԿԱՌՈՒ ՑՎԱՃՔԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ	9
1.1. Երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքի հետազոտություններ .	9
1.2. Ձևակառուցվածքային հետազոտություններ	18
ԳԼՈՒԽ2. ՀՀ ՏԱՐԱՃՔԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՅԻՆ ՀԻՄՔԻ ԿԱՌՈՒ ՑՎԱՃՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒ ԹՅՈՒՆԸ	ԳՐԱԿԻՏԱՑԻՈՆ
ՄՈՂԵԼ ԱՎՈՐՄԱՐ	21
2.1. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելի կազմումը ըստմիջանկյալ շերտի իրական խտությունների	21
2.2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափվային մոդելի կառուցումը	27
2.3. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի բլոկային կառուցվածքի անանձնացումը	31
ԳԼՈՒԽ3. ՀՀ ՏԱՐԱՃՔԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՅԻՆ ՀԻՄՔԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹ, ՆԱՏՎԱՃՔԱՅԻՆ ՇԵՐՏԻ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՌԵԼԻԵՖԻ ՄԻՋԵՎ ՁԵՎԱԿԱՌՈՒ ՑՎԱՃՔԱՅԻՆ ԿԱՊԵՐԻ ԲԱՑԱՐԱՅՏՈՒՄԸ	45
3.1. Մորֆոմետրիական մեթոդները երկրակեղևի վերին շերտերի ձևակառուցվածքային հետազոտությունում	45
3.2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի անջատումը	50
3.3. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտումը	54
3.4. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքների համեմատական վերլուծությունը	70
3.4.1. ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի անջատումը	70
3.4.2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի դերը ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում	76
ԳԼՈՒԽ4. ԻԶՈԼՈՆԳԵՐԻ ՄԵԹՈԴԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՀՀ ՏԱՐԱՃՔԻ ՆՈՐԱԳՈՒՅՆ ՏԵԿՏՈՆԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ	82
4.1. ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության վերլուծությունը ժամանակակից գետային ցանցի միջոցով	83
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ	96
ԳՐԱԿԱՆՈՒ ԹՅՈՒՆ	98

ՆԵՐԱՃՈՒ ԹՅՈՒՆ

Աշխատանքի արդիականությունը

ՀՀ տարածքը գտնվելով Ալպ-Հիմալայան ակտիվ լեռնակազմական գոտում աչքի է ընկնում երկրաբանական բարդ կառուցվածքով: Առանձնակիորեն հանդես է գալիս նորագույն տեկտոնական փուլը, որի ընթացքում տեղի ունեցած ինտենսիվ խզվածքաբլոկային և հրաբխային գործընթացները ձևավորել են ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆը:

Ռելիեֆագոյացման տեսանկյունից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի, որը հանդիսանում է երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի շերտային առաջին սահմանը, և ժամանակակից ռելիեֆի միջև ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտումը: Այդպիսով հնարավորություն է ստեղծվում վերծանել երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի դերը ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում:

Գիտակիրառական նշանակության այս հիմնահարցերը ներկայումս շարունակում են պահպանել իրենց հրատապությունը, որոնց լուծման նպատակով մեր կողմից ձեռնարկվել է սույն աշխատանքը, որը հենված է երկրաֆիզիկա-երկրաձևաբանական համալիր մեթոդների կիրառման վրա:

Նպատակը և խնդիրները

Ատենախոսության նպատակը ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի, նստվածքային շերտի և ժամանակակից ռելիեֆի միջև կապերի բացահայտումն է:

Ատենախոսության նպատակին հասնելու համար լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

- Կազմել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի 1:200 000 մասշտաբի գրավիտացիոն նոր մոդելը, ըստ միջանկյալ շերտի ապարների իրական խտությունների և կազմել բլոկային կառուցվածքի սխեման, ըստ երկրաբանա-երկրաֆիզիկական չափորոշիչների:

- Կիրառելով իզոլոնգերի մեթոդը՝ կազմել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի մոդելը 1:200 000 մասշտաբով:

- Կազմել ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի 1:200 000 մասշտաբի սխեման ըստ Ա.Վ. Օրլովայի մեթոդի:

- Բացահայտել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի, նստվածքային շերտի և ժամանակակից ռելիեֆի միջև կապերը:

Ուսումնասիրման օբյեկտը և փաստացի նյութը

Ատենախոսական աշխատանքի ուսումնասիրման օբյեկտ է հանդիսանում ՀՀ տարածքի երկրակեղևի վերին մասը, որը ներառում է երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթը, նստվածքային շերտը և ժամանակակից ռելիեֆը:

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ճշգրտված գրավիտացիոն մոդելի նոր տարբերակի կառուցման հիմքում ընկած է ՀՀ ԳԱԱ ԵԻՍԻ-ում նախորդ տարիների ընթացքում կազմված համապատասխան մոդելը [85], որի համար միջանկյալ շերտի ապարների միջին կշռային խտությունը ընդունվել է հայտնի 2.67 գ/սմ³ մեծությամբ: Միջանկյալ շերտի իրական խտությունների հաշվարկի և բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն նոր մոդելի կազմման համար ապարների խտությունների մասին տվյալները հավաքագրվել են երկրաբանական ֆոնդերում առկա հաշվետվություններից, ինչպես նաև կիրառվել են ՀՀ ԳԱԱ ԵԻՍԻ-ում առկա հորատանցքերի միջին կշռային խտությունների հաշվարկային մեծությամբ: Մասնավորապես օգտագործվել են Է.Մ. Կարապետյանի կողմից կազմված «Հայաստանի երկրաբանական ֆորմացիաների պետրոֆիզիկական քարտեզները (ապարախտություն և ապարամագնիսականություն)» (1990) և «Հայաստանի երկրաբանական ֆորմացիաների պետրոֆիզիկական քարտեզները (ապարաքառություն և ապարաէլեկտրական)» (1996), հաշվետվություններում երկրաբանական տարբեր հասակի և տիպի ապարների խտությունների մասին առկա տվյալները: Ապարների

խտու թյուղներին վերաբերյալ տվյալներ են վերցվել նաև Վ.Օ. Յանիկյանի (1988), ինչպես նաև Բ.Պ. Սուրովցևի ու Ա.Ա. Սավչենկոյի կողմից տարբեր ժամանակներում անցկացված խոշորամասշտաբ՝ 1:50000 մասշտաբի, գրավիտախուզական աշխատանքների հաշվետվություններից (Սուրովցև, Սավչենկո, 1978):

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի, ինչպես նաև ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի առանձնացման նպատակով կիրառվել են ՀՀ տարածքի համար առկա համապատասխանաբար 1:100 000 և 1:200 000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզները:

Առաջադրված մի շարք խնդիրների լուծման նպատակով կիրառվել են երկրաբանական ու տեկտոնական թեմատիկայի մի շարք քարտեզներ և գրական աղբյուրներ:

Ուսումնասիրության մեթոդները

Ատենախոսության շրջանակներում առաջադրված խնդիրների լուծման համար պահանջվել է համալիր մեթոդական մոտեցումների կիրառություն: ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի կառուցվածքի հետազոտության նպատակով կիրառվել են գրավիտացիոն մոդելավորման մեթոդները՝ հենված ապարների իրական խտությունների հաշվարկային արժեքների կիրառման վրա: Երկրակեղևի մակերևութային շերտերի, մասնավորապես նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի և ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի առանձնացման համար կիրառվել է երկրաձևաբանական մեթոդների համալիրը, հանձինս իզոլոնգերի [45, 46] և բլոկային միավորների առանձնացման համար Ա.Վ. Օրլովայի [89] կողմից մշակված մեթոդի: Միաժամանակ հարկ է նշել, որ հեղինակի կողմից քարտեզագրական և վերլուծական խնդիրների լուծման նպատակով լայնորեն կիրառվել են ժամանակակից ԱՏՀ տեխնոլոգիաները, հանձինս ArcGIS 10 և Surfer 12 ծրագրային համակարգերի:

Գիտական նորույթը

1. Առաջին անգամ կազմվել է ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նոր մոդելը, ըստ միջանկյալ շերտի ապարների իրական խտությունների հաշվարկային արժեքների, կազմվել է այդ մոդելի թվային եռաչափ տարբերակը և բլոկային կառուցվածքը 1:200 000 մասշտաբով:
2. Առաջին անգամ կիրառելով իզոլոնգերի մեթոդը կազմվել է ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի մոդելը 1:200 000 մասշտաբով:
3. Առաջին անգամ կիրառելով Ա.Վ. Օրլովայի մեթոդը, առանձնացվել է ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքը 1:200 000 մասշտաբով:
4. Բացահայտված են ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքների միջև կառուցվածքա-տեկտոնական կապերը:
5. Բացահայտված են ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի և նստվածքային շերտի միջև կապերը և դրանց տարածական օրինաչափությունները:

Կիրառական նշանակությունը

Ատենախոսության շրջանակներում կատարված հետազոտությունների արդյունքները հնարավորություն են ընձեռում լուծել մի շարք կիրառական բնույթի խնդիրներ.

- ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նոր մոդելը կարող է կիրառվել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի հետազոտություններում:
- ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքների առաջարկված սխեմաները կարող են օգտակար լինել ռեգիոնալ սեյսմատեկտոնական, երկրատեկտոնական, ռեգիոնալ երկրաֆիզիկական, ռեգիոնալ երկրաբանական և մի շարք այլ ուսումնասիրությունների ժամանակ:
- Առաջարկված իզոլոնգերի դաշտը և համապատասխան մեթոդաբանությունը կարող է կիրառվել ՀՀ տարածքի

երկրաբանական տարբեր փուլներում տեկտոնական ակտիվության հետազոտության նպատակով:

Պաշտպանվող հիմնական դրույթները

- Հիմնավորված է ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նոր մոդելը, կազմված միջանկյալ շերտի ապարների իրական խտությունների հաշվարկային արժեքներով:

- Ցույց է տրված, որ ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթը ըստ գրավիտացիոն նոր մոդելի աչքի է ընկնում բարդ բևեռային կառուցվածքով, որտեղ ըստ բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորության կարելի է առանձնացնել բևեռային միավորների տարբեր կարգեր և խմբեր:

- Հիմնավորված է իզոլոնգերի մեթոդով կազմված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքային մոդելը:

- Հիմնավորված է ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բևեռային կառուցվածքի սխեման:

- Բացահայտված են ՀՀ տարածքի սահմաններում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի, նստվածքային շերտի և ժամանակակից ռելիեֆի միջև կառուցվածքա-տեկտոնական կապերը:

Աշխատանքի փորձառականությունը և տպագրված աշխատանքները

Աշխատանքի արդյունքները զեկուցվել են ՀՀ ԳԱԱ Ա. Նազարովի անվ. երկրաֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմաբանության ինստիտուտում կազմակերպված սեմինարներում, ինչպես նաև զեկուցվել և տպագրվել մի շարք միջազգային գիտաժողովների ժողովածուներում՝ Ճապոնում (2013; 2014; 2015), Եկատերինբուրգում (ՌԴ, 2014), Ուֆայում (ՌԴ, 2014), Պերմում (ՌԴ, 2015), Մոսկվայում (ՌԴ, 2016): Որոշ աշխատանքներ տպագրվել են նաև ՀՀ գրախոսվող գիտական պարբերականներում: Ատենախոսության թեմայով հրատարակվել են 11 գիտական հոդվածներ:

Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը

Ատենախոսական աշխատանքը կատարված է ՀՀ ԳԱԱ Ա. Նազարովի անվան Երկրաֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմաբանության ինստիտուտի Կառուցվածքային երկրաֆիզիկայի և երկրադինամիկայի լաբորատորիայում:

Ատենախոսական աշխատանքը կազմված է ներածությունից, 4 գլուխներից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից: Աշխատանքի ծավալը կազմում է 105 տպագիր էջ, առկա են ընդհանուր թվով 30 նկար, գրականության ցանկում ներկայացված է ընդհանուր թվով 128 գրական աղբյուր:

Հեղինակն իր խորին երախտագիտությունն է հայտնում իր գիտական ղեկավարին՝ աշխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր Վ.Ռ. Բոյնագրյանին բազմակողմանի աջակցության և արժեքավոր խորհուրդների համար: Հեղինակն իր երախտագիտությունն է հայտնում երկրաբ.-հանք. գիտ. թեկնածու Հ.Հ. Հովհաննիսյանին, աշխատանքի երկրաֆիզիկական մասի հետ կապված աջակցության և արժեքավոր խորհուրդների համար: Հեղինակն իր շնորհակալական խոսքն է հայտնում նաև ՀՀ ԳԱԱ ԵԻՍԻ տնօրեն երկրաբ. գիտ. թեկնածու Ջ.Կ. Կարապետյանին բազմակողմանի աջակցության համար, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ, ֆիզ.-մաթ. գիտ. դոկտոր Ս.Մ. Հովհաննիսյանին, երկրաբ. գիտ. դոկտոր Ա.Ա. Թամրազյանին արժեքավոր խորհուրդների և դիտողությունների համար:

**ԳԼՈՒԽ 1. ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԲԼՈԿԱՅԻՆ
ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԵՎ ՁԵՎԱԿԱՌՈՒ ՑՎԱԾՔԻ
ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ**

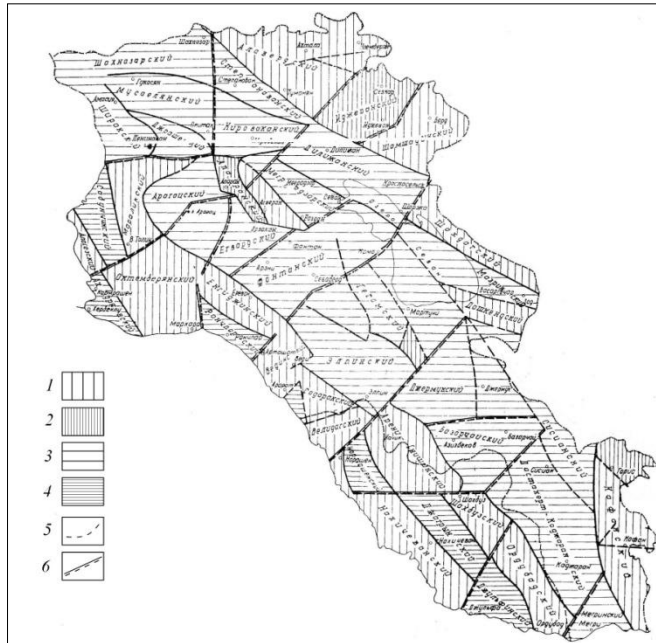
1.1. Երկրակեղևի հետազոտություններ	բլոկային	կառուցվածքի
--	-----------------	--------------------

ՀՀ տարածքը աչքի ընկնելով իր բարդ երկրաբանական կառուցվածքով և տեկտոնական ակտիվությամբ՝ բազմիցս է հանդիսացել տարբեր հետազոտությունների առարկա: Ներկայումս այդ ուղղությամբ կուտակված է հարուստ գիտական նյութ, որում առկա են ոչ միայն տարբեր խնդիրների լուծումներ, այլ նաև ցուցաբերված են բազմազան մեթոդական մոտեցումներ: ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքի հետազոտությունը միշտ հանդիսացել է երկրի մասին գիտությունների առջև դրված կարևորագույն խնդիրներից մեկը: Խնդրի լուծման համար լայնորեն կիրառվել են երկրաբանա-երկրաֆիզիկական բազմաթիվ մեթոդները:

Այս ուղղությամբ կատարված աշխատանքների շարքում պետք է առանձնացնել Ց.Գ. Հակոբյանի, Հ.Հ. Սարգսյանի, Ռ.Տ. Ջրբաշյանի, Ա.Ռ. Հարությունյանի, Բ.Մ. Մելիքսեթյանի, Ի.Կ. Վոլչանսկայայի աշխատանքները:

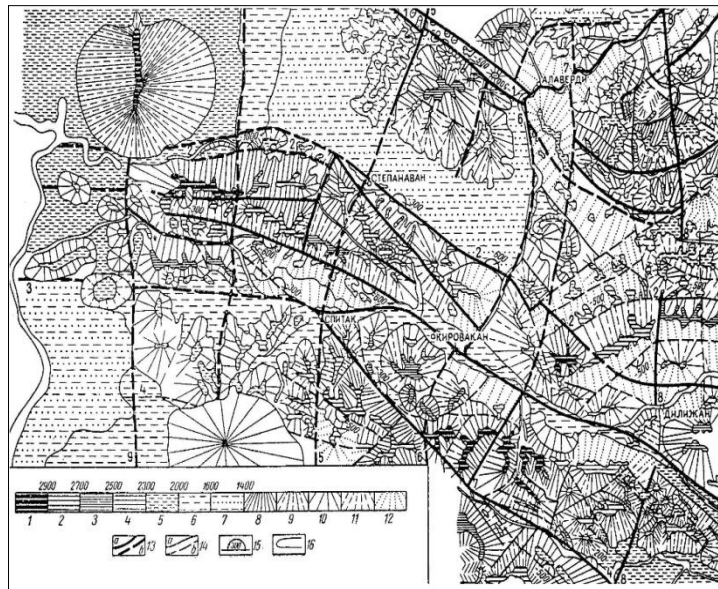
Ց.Գ. Հակոբյանի կողմից՝ [11], կազմվել է Հայաստանի տարածքի և Փոքր Կովկասի հարակից տարածքների երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքի սխեման (Նկ. 1): Սխեմայի կազմման հիմքում դրվել են Հայաստանի տարածքի ռեգիոնալ գրավիտացիոն և մագնիսական դաշտերի առանձնահատկությունները:

Ի.Կ. Վոլչանսկայայի, Ռ.Տ. Ջրբաշյանի և այլոց կողմից՝ [36], առաջարկված ՀՀ տարածքի հյուսիս-արևմտյան հատվածի սխեմայի (տես Նկ. 2) հիմքում դրվել են ձևակառուցվածքային և համալիր երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալները: Արդյունքում առանձնացվել են թվով 7 բլոկներ՝ Լոռիի, Լեջանի, Բազումի, Հալաբի, Ծիրակի, Սպիտակի և Փամբակի, որոնք միմյանցից բաժանվում են ընդհանուր կովկասյան և հակակովկասյան ձգվածության բեկվածքներով:



Նկ. 1 ՀՀ և Նախիջևանի տարածքների բլոկային կառուցվածքի սխեման. [11]

1 – առավել ապես բարձրարժեք գրավիտացիոն դաշտ, 2 – երկրորդ կարգի հարաբերականորեն բարձրարժեք գրավիտացիոն դաշտ, 3 – առավել ապես ցածրարժեք գրավիտացիոն դաշտ, 4 – երկրորդ կարգի հարաբերականորեն ցածրարժեք գրավիտացիոն դաշտ, 5 – գրավիտացիոն և մագնիսական դաշտերի կառուցվածքի խախտման գծեր, 6 – բլոկների սահմանները



Նկ. 2 Հյուսիս-արևմտյան Հայաստանի գծային տարրերի և բլոկների ձևակառուցվածքային սխեման. [36]

1-7 – ջրբաժանների և իջվածքների հատակի բարձրությունների սանդղակը, հաշված մ-ով, 8-12 – լանջերի թեքությունները, 13 – ռելիեֆում արտահայտված խոշոր խզվածքային խախտումները, 15 – հարևան բլոկների բարձրություններն արտահայտող կարևորագույն տարրերի ամպլիտուդային բևեռթագրիչը, 16 – գետահովիտների ուղղագիծ հատվածները

Յ.Յ. Սարգսյանի և Ի.Կ. Վոլչանսկայայի կողմից՝ [96], կազմված ՀՀ տարածքի և Փոքր Կովկասի հարակից տարածքների երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքի սխեմայի (տես Նկ. 3) հիմքում դրվել են ձևակառուցվածքային, ֆազիալ, տեկտոնական շարժումների, մագմատիկ ապարաշերտերի համալիր վերլուծությունը, ինչպես նաև հաշվի են առնվել երկրաֆիզիկական որոշ տվյալներ, մասնավորապես Բուգեի անոմալ գրավիտացիոն դաշտը: Հեղինակների կողմից հետազոտվող տարածքի սահմաններում առանձնացվում են թվով 37 բլոկային միավորներ:

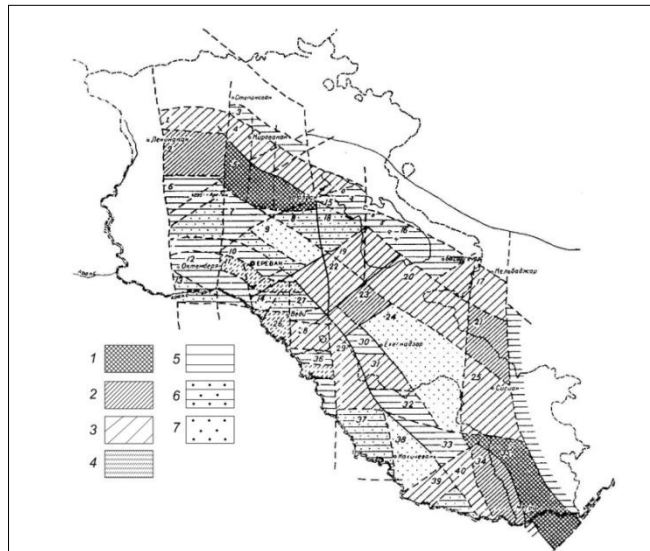


Նկ. 3 Հայաստանի և Փոքր Կովկասի հարակից տարածքների բլոկային կառուցվածքի սխեման. [96]

A. Շրջման չենթարկված առաջնային բլոկներ (բայկալյան հիմքի մերկացումներ). B. Էպիբայկալյան կոնսոլիդացման բլոկներ (Էպիբայկալյան կվադալատֆորմ). a. – նեոգեն-չորրորդականում ինտենսիվորեն իջած (գրաբեն-սինկլինորային տիպի միջլեռնային գոգավորություններ); ճ. – կվադալատֆորմի բարձրացած բեկորներ; B. Ստորին յուրայի բլոկներ. a. – անտիկլինորիումի տիպի իզոմետրիկ երկրացված; ճ. – Ուշ յուրա-նեոկոմում իջած և պալեոգենում բարձրացած սինկլինորիումային տիպի երկայնական և լայնական; Դ. Կավճի հասակի բլոկներ. a. – կավճում իջած և պալեոգենում բարձրացած իզոմետրիկ երկրացված անտիկլինորիումային տիպի (օֆիոլիտային բլոկներ); ճ. – կավճում և պալեոգենում իջած, պալեոգենի վերջում բարձրացած, սինկլինորիումային տիպի երկրացված; Դ. Երիտասարդ բլոկներ (նեոգեն-չորրորդական). a. – օջախային (հրաբխային); ճ. – գրաբեն-

Բ.Մ. Մելիքսեթյանի, Բ.Կ. Արխիպովի և այլոց՝ [73], կողմից առաջարկված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքի սխեմայի (տես Նկ. 4) կազմման ժամանակ հաշվի են առնվել մինչ այդ գոյություն ունեցող բլոկային կառուցվածքի բոլոր սխեմաները և

միաժամանակ կիրառվել են երկրաֆիզիկական տվյալների և այն համալիր՝ խորքային երկրաշարժային (սեյսմիկ) գոնդավորման (ԽԵՉ), երկրաշարժերի փոխանակման ալիքների մեթոդի (ԵՓԱՄ), գրավիչ ափսոսանքի և մագնիսաչափական տվյալները: Առաջարկված բլոկային կառուցվածքի սխեմայում տրվում է նաև բյուրեղային հիմքի տեղադրման խորությունը: Առանձնացված բլոկների թիվը հասնում է 40-ի:



Նկ. 4 Բլոկային կառուցվածքի և բյուրեղային հիմքի ժամանակակից տեղադիրքի սխեման, ըստ երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների. [73]

Բյուրեղային հիմքի տեղադրման բացարձակ խորությունները (կմ-ով). 1) +1.5-2.5; 2) +1-1.5; 3) +0.5-1; 4) -0.5-0; 5) -1 - -1.5; 6) -2 - -2.5; 7) -3 - -5 և ավելի

Ա.Ռ. Հարությունյանի կողմից՝ [13], առաջարկված ՀՀ տարածքի էպիբայկալյան հիմքի բլոկային կառուցվածքի սխեմայում, որի կազմման ժամանակ կիրառվել են առավելապես երկրաֆիզիկական-սեյսմաբանական տվյալներ՝ “Չեմլյա” կայանի, բեկված ալիքների համահարաբերակցական մեթոդի (ԲԱՀՄ), ծավալային ալիքների անցման մեթոդի (ՃԱԱ), ինչպես նաև խորքային հորատման տվյալները, առանձնացվել են՝ Արաքսյան, Թազազյուղ-Մարալիկի, Երևան-Հարավ Արագածի, Սաբունչիյան, Լենինականի, Արգաքան-Հյուսիս Արագածի, Սևան-Շիրակի, Գոգարանի, Մերձկուրյան, Սոմխետի-Ղարաբաղյան բլոկները:

Վ.Բ. Մեշչերյակովայի, Բ.Մ. Մելիքսեթյանի և այլոց կողմից՝ [74], Փոքր Կովկասի հարավային մասի (Յայաստան-Նախիջևան գոնայի) տեկտոնական շրջանացման սխեմայի կազմման ընթացքում անդրադարձ է եղել նաև ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքին, որի ժամանակ առանձնացվել են հետևյալ բլոկները՝ Արևմտյան (Փամբակ-Վեդիի), Հյուսիսային (Սևանի), Արևելյան (Զանգեզուր-Դալիդաղի), Կենտրոնական (Վայոց ձոր-Նախիջևանի):

Աշխատանքների մեկ այլ խումբ նվիրված է սեյսմիկ տվյալների միջոցով ՀՀ տարածքի բլոկային կառուցվածքի առանձնացմանը: Դրանց շարքում հիշատակման են արժանի՝ Ն.Կ. Կարապետյանի, Ս.Ն. Նազարեթյանի և մի շարք այլ աշխատանքներ՝ [3, 119]:

Մասնավորապես Ն.Կ. Կարապետյանի [68] աշխատանքում բլոկների առանձնացման համար չափորոշիչ են հանդիսացել գրանցված երկրաշարժերի առանձին խմբեր, որոնք տարբերակվել են ըստ ուժգնության ներքին:

Ս.Ն. Նազարեթյանի աշխատանքներում՝ [81, 82] առաջարկված բլոկային կառուցվածքի սխեմաները կազմվել են ոչ միայն սեյսմաբանական տվյալների հիման վրա, այլ նաև իրականացվել է դրանց համադրում երկրաֆիզիկական այլ դաշտերի՝ մասնավորապես գրավիտացիոն և մագնիսական դաշտերի հետ:

Վերջին տարիներին սկսել են լայնորեն կիրառվել նաև գլոբալ դիրքավորման և հատկապես GPS արբանյակային համակարգերի միջոցով ստացված տվյալները: Այսօրինակ աշխատանքների շարքում անհրաժեշտ է առանձնացնել Ա.Կ. Կարախանյանի՝ [121, 123], աշխատանքները: Այդ աշխատանքներում, բացի բլոկային միավորների առանձնացումից, ներկայացված է նաև առանձին բլոկների ժամանակակից տեկտոնական հորիզոնական տեղաշարժերի քանակական բնութագրերը:

Ամփոփելով հարկ է նշել, որ վերը ներկայացված բլոկային կառուցվածքի սխեմաներում պահպանվում են բլոկների ընդհանուր սահմանները և այդ սխեմաները միմյանցից էականորեն չեն տարբերվում:

Բացի երկրակեղևի բլուկային կառուցվածքից մեծ կարևորություն ունեն նաև ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի ուղղությամբ տարված հետազոտությունները:

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի բացահայտման գործում հատկապես մեծ է երկրաֆիզիկական մեթոդների նշանակությունը կառուցվածքային տարբեր շերտերի, այդ թվում նաև երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի, առանձնացման մեջ: Հարկ է նշել, որ իրականացված երկրաֆիզիկական հետազոտությունների հիմնական մասը կատարվել է գրավիչ ափսական, սեյսմաբանական և այլ մեթոդներով:

Գրավիչ ափսական մեթոդներով անցկացված հետազոտությունների մեծ մասում օգտագործվել է Բուգեի գրավիտացիոն անոմալ դաշտը՝ 2.67 գ/սմ³ միջանկյալ շերտի խտության կիրառմամբ:

Մասնավորապես Լ.Կ. Թադևոսյանի աշխատանքներում՝ [41, 111], քննարկվել են ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի ընդհանուր խնդիրներ, որոնք լուծվել են առավելապես վերոնշյալ մեթոդներով: Իրականացվել է նաև գրավիտացիոն դաշտի անոմալիաների վերլուծություն, ըստ գոյություն ունեցող երկրատեկտոնական գոնաների:

Այս շարքին պետք է դասել նաև Ծ.Ս. Հովհաննիսյանի կողմից կատարված աշխատանքները՝ [86, 87, 88]: Աշխատանքների շրջանակներում առավելապես գրավիչ ափսական տվյալներով հաշվարկվել է ՀՀ տարածքի երկրակեղևի հզորությունը, առանձնացվել և քարտեզագրվել է Մոհորովիչի մակերևույթը: Միաժամանակ կիրառվել են նաև սեյսմահետախուզական «Չեմլյա» կայանի տվյալները:

Գրավիչ ափսական մեթոդների ու մասնավորապես Բուգեի անոմալ դաշտի քանակական վերլուծության (երկչափ հակադարձ խնդրի լուծման) կիրառման վրա են հենված նաև Հ.Գ. Բաբաջանյանի աշխատանքները՝ [16, 17, 18], որոնցում հետազոտության առարկա են ծառայել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի ուսումնասիրությունը ըստ առանձին կտրվածքների՝ Կաբախլու-Ջանախմեդ, Մարգարա-Պոյլի, Արագած-Հանքավան-Հրազդան-Գավառ-Ակունք, Արագած-Ապարան-Ֆոնտան-Կաբախլու:

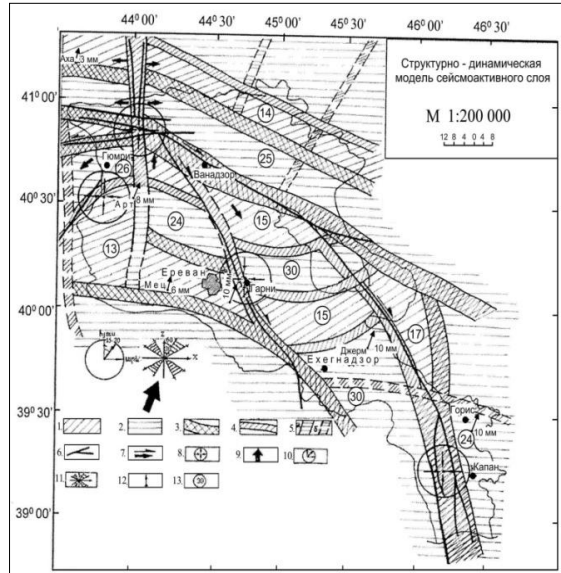
Սեյսմաբանական մեթոդների՝ հատկապես «2եմլյա» կայանի և խորքային սեյսմիկ գոնդավորման տվյալների կիրառման վրա են հենված Գ.Վ. Եգորկինայի աշխատանքները՝ [61, 62], որոնցում ըստ առանձին կտրվածքների՝ Արմավիր-Գյումրի, Մարգարա-Պոլլի, Կարմրաշեն-Կարաբախլար, վերլուծվել և տրվել է ԶՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքը:

Համալիր երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների վրա են հենված Յ.Ի. Նիկոլսկու աշխատանքները՝ [83], որոնցում իրականացված հետազոտություններում տեղ են գտել ԶՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի խորության վերաբերյալ տվյալները:

ԶՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի մի շարք հետազոտություններ՝ [10], իրականացվել են առավելապես երկրաբանական մեթոդներով, որոնցում վերլուծվել են երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի ապարակազմությունը, ըստ բյուրեղային հիմքի գոյություն ունեցող մերկացումների:

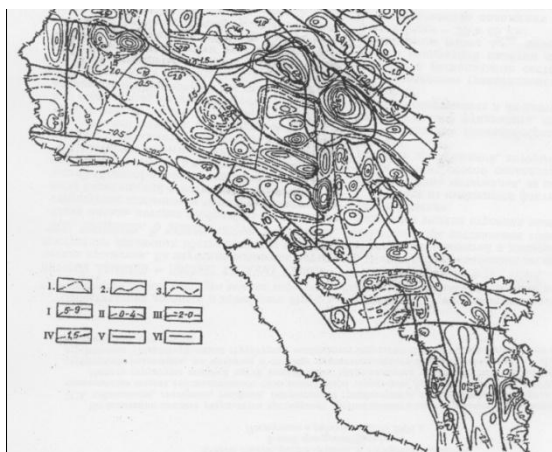
Վերջին տարիներին ԶՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի և բլոկային կառուցվածքի ուղղությամբ աշխատանքներ են տարվել նաև ԶՀ ԳԱԱ ԵԻՍԻ-ում: ԶՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի բացահայտման ուղղությամբ աշխատանքներ են իրականացվել Ս.Մ. Յովհաննիսյանի, Զ.Յ. Յովհաննիսյանի, Զ.Ս. Գասպարյանի, Ֆ.Մ. Ֆիդանյանի կողմից՝ [84, 85]: Կիրառվել են համալիր գրավիչափական՝ Բուգեի գրավիտացիոն անոմալ դաշտի, և սեյսմաբանական՝ ԽԵ2 և «2եմլյա» կայանի տվյալները: Այդ աշխատանքներում առանձնացվել և քարտեզագրվել են ԶՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքը, սեյսմաակտիվ շերտը և Մոհորովիչիչի մակերևույթը, ինչպես նաև առաջարկվել է դրանց բլոկային կառուցվածքը (տես Նկ. 5, 6):

Անշուշտ, կասկած չի առաջացնում վերը ներկայացված աշխատանքների դերն ու նշանակությունը ԶՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային և բլոկային կառուցվածքների բացահայտման գործում, սակայն այնուամենայնիվ շատ հարցեր շարունակում են պահպանել իրենց հրատապությունը:



Նկ. 5 Սեյսմաակտիվ շերտի կառուցվածքադինամիկ մոդելը. [85]

1 – հարաբերականորեն բարձրացած բլուկներ (20 կմ խորությամբ), 2 – հարաբերականորեն իջած բլուկներ (20 կմ խորությամբ), 3 – խորքային բեկվածքներ (մինչև վերին մաստի հասնող), 4 – ակտիվ բեկվածքներ (ռելիեֆում արտահայտվող և մինչև 20 կմ թափանցող), 5 – ոչ ակտիվ բեկվածքներ (մինչև 20 կմ թափանցող). ա) լավ արտահայտված, 6) ենթադրվող, 6 – ակտիվ բեկվածքներ, 7 – հորիզոնական տեղաշարժերն ըստ բեկվածքների և բլուկների շարժման ուղղությունը, 8 – ըստ ժամանակակից երկրադինամիկ պարամետրերի բարձր լարումների կուտակման տեղամասեր, 9 – ռեգիոնալ լարման ազդեցության ուղղությունը, 10 – երկրակեղևում սեղմման լարումների ուղղությունը (ըստ երկրաշարժերի օջախի մեխանիզմի), 11 – երկրակեղևում ձգման լարումների ուղղությունը (ըստ երկրաշարժերի օջախի մեխանիզմի), 12 – տարեկան հորիզոնական տեղաշարժերը (GPS տվյալներ), 13 – ծովի մակերևույթից բլուկների տարածման խորությունը



Նկ. 6 ՀՀ տարածքի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի բլուկային կառուցվածքի սխեման, ըստ գրավիչ ախպան տվյալների. [85]

Ա
կառու

1 – 2րդյական իգոհիպս (ծովի մակերևույթ), 2 – բացասական իգոհիպսեր, 3 – դրական իգոհիպսեր, I – իջած բլուկներ՝ -5 - -9 կմ, II – իջած բլուկներ՝ -4 – 0 կմ, III – բարձրացած բլուկներ՝ բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գտնվում է խովի մակերևույթից վերև, IV – բարձրացած բլուկներ, կապված գերհիմքային ինտրուզիաների հետ, V – Միջբլուկային խզվածքներ, VI – ներբլուկային խզվածքներ

ին
Է

եւ ակետային նյութի տարածական անհամաչափություն: Որպես օրինակ Յ.Գ. Բաբաջանյանի վերը ներկայացված աշխատանքներում հետազոտություններն իրականացվել են, ինչպես արդեն նշվել է, ըստ առանձին կտրվածքների, հետազոտությունները կրել են առավելապես երկչափ բնույթ: Կտրվածքների միջև ընկած տեղամասերի համար գրավիչափական նյութի բացակայության պայմաններում, իրականացվել են մոտավոր հաշվարկներ, ելնելով կտրվածքների տվյալներից, ինչը չի կարող ապահովել նրանց համար ստացված արդյունքների բարձր ճշտությունը:

Թվարկված աշխատանքներում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորության որոշման համար իրականացված գրավիչափական ուսումնասիրություններն անցկացվել են Բուգեի գրավիտացիոն անոմալ դաշտի կիրառմամբ: Այդ դեպքում, ինչպես հայտնի է միջանկյալ շերտի ուղղման համար ապարների միջին խտություն է ընդունվում 2.67 գ/սմ^3 արժեքը: Վերջինիս կիրառումը գրավիչափական հետազոտություններում ավելի նպատակահարմար է ռեգիոնալ բնույթի խնդիրների լուծման համար, երբ հետազոտության ամարկա են ծառայում ընդարձակ մակերեսներ զբաղեցնող տարածքները: ՀՀ տարածքի դեպքում, հաշվի առնելով վերջինիս բարդ երկրաբանական կառուցվածքը և տարատեսակ ապարակազմությունը, ճիշտ կլինի կիրառել ապարների իրական խտությունների արժեքները, ինչը կբերի ավելի բարձր ճշտության արդյունքների:

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքին նվիրված աշխատանքներում ևս առկա են որոշ թերություններ: Նախևառաջ թվարկված գրեթե բոլոր սխեմաներում հստակ չի տրվում այն հարցի պատասխանը, թե առանձնացված բլոկները երկրակեղևի ինչպիսի հզորություններ են ներառում: Քանի որ որպես բլոկների սահմաններ հանդես են գալիս միաժամանակ և՛ խորքային բեկվածքները, որոնք ըստ «2եմլյա» կայանի տվյալների տարածվում են մինչև վերին մանտիա՝ 40-50 կմ խորությունների վրա, և՛ ոչ խորքային բնույթի բեկվածքներն ու խզվածքները, ապա անհասկանալի է, առանձնացված բլոկային միավորները բնորոշ են

միայն երկրակեղևի նստվածքային շերտին, թե տարածվում են դեպի ավելի խորը հորիզոններ:

Աշխատանքների մյուս մասում՝ [3, 68], թերի է բլոկների անջատման համապատասխան չափորոշիչների ընտրությամբ: Մասնավորապես ըստ ուժգնության երկրաշարժերի տարածական տեղաբաշխման ուսումնասիրության հարկի ուշադրություն է հատկացվել երկրաբանական կառուցվածքի առանձնահատկություններին:

1.2. Ձևակառուցվածքային հետազոտություններ

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային և բլոկային կառուցվածքներից բացի, մեծաքանակ աշխատանքներ են նվիրված հանրապետության տարածքի ձևակառուցվածքի ուսումնասիրությանը:

Ձևակառուցվածքային հետազոտությունների մի մասը, կատարված Ս.Պ. Բալյանի՝ [21, 22] և Լ.Ն. Չոհրաբյանի՝ [66] կողմից, նվիրված է ՀՀ տարածքի, ինչպես նաև Հայկական լեռնաշխարհի լեռնագրության ձևաբանական վերլուծությանը, որոնց շրջանակներում վերլուծվել են հիմնական լեռնագրական միավորները: Որպես թերություն, պետք է նշել այս աշխատանքների մասշտաբը: Նվիրված լինելով Հայկական լեռնաշխարհի ընդհանուր ձևաբանական վերլուծությանը՝ այս աշխատանքները աչքի են ընկնում իրենց փոքր մասշտաբով:

Աշխատանքների մեկ այլ խումբ վերաբերում է մորֆոմետրիկ և այլ մեթոդների միջոցով ՀՀ տարածքի, ինչպես նաև հարակից տարածքների ձևակառուցվածքի, ինչպես նաև թաղված ձևակառուցվածքների բացահայտմանը: Այս ուղղությամբ մեծ է հատկապես Ս.Պ. Բալյանի՝ [25], Լ.Ն. Չոհրաբյանի՝ [64, 65] և Ֆ.Ս. Գևորգյանի՝ [47, 48, 49], աշխատանքների դերը: Որոշ աշխատանքներ են կատարվել նաև Ա.Ի. Գորշկովի՝ [54] կողմից:

ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքի հետազոտությանն ուղղված որոշ խնդիրներ քննարկվել են նաև ՀՀ տարածքի նորագույն տեկտոնիկայի հետազոտությանը նվիրված Ս.Պ.

Բալյանի՝ [26], Գ.Պ. Սիմոնյանի՝ [105, 106, 107], Ե.Ե. Միլանովսկու՝ [75] աշխատանքներում:

Երկրաֆիզիկական համալիր մեթոդների կիրառմամբ Ռ.Ս. Մինասյանի կողմից կատարվել են ուսումնասիրություններ ՅՅ տարածքի առանձին մասերի համար, որոնց շրջանակներում ուսումնասիրվել են լավատակ ռելիեֆի կառուցվածքը և հատկապես հնահունների [2, 76, 77]: Նույն խնդիրների լուծմանը, սակայն երկրաձևաբանական մեթոդների կիրառմամբ, նվիրված են նաև Ռ.Խ. Գազինյանի կողմից կատարված որոշ աշխատանքներ՝ [1, 42, 43]: Աշխատանքների մեկ այլ խումբ՝ իրականացված Վ.Ռ. Բոյնագրյանի [31, 32, 33], Ա.Վ. Բոյնագրյանի [29] և Բ.Վ. Բոյնագրյանի [30] կողմից, նվիրված է ձևակառուցվածքային մեթոդների, մասնավորապես Ն.Պ. Կոստենկոյի [69] կողմից մշակված մեթոդի միջոցով ՅՅ տարածքի բլոկային կառուցվածքի առանձնացմանը:

Ցավոք, ձևակառուցվածքային ուսումնասիրությունների շարքում ոչ մեծ քանակություներ են կազմում այն աշխատանքները, որոնցում իրականացվում է երկրակեղևի խորքային և մակերևութային կառուցվածքների համեմատական վերլուծություն: Կատարված աշխատանքներից պետք է հիշատակել Գ.Պ. Սիմոնյանի՝ [104, 108, 109, 110] աշխատանքները:

Ամփոփում

Ամփոփելով ՅՅ տարածքի երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքին, խորքային կառուցվածքին և ձևակառուցվածքին նվիրված աշխատանքների քննարկումը, կարծում ենք, որ գոյություն ունեն անհրաժեշտ բոլոր նախադրյալները մեր կողմից սույն աշխատանքի ձեռնարկման համար:

Հարկ է նշել, որ աշխատանքում նորույթ է հանդիսանում ՅՅ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն նորմոդելի կազմումը, որի համար կիրառվել են միջանկյալ շերտի իրական խտությունների արժեքները, միաժամանակ ապահովվել է գրավիչափական ելակետային տվյալների համասեռությունը ՅՅ ամբողջ տարածքով: Ի տարբերություն վերը ներկայացված երկրաֆիզիկական աշխատանքների, մեր աշխատանքի շրջանակներում

տրվում է երկրակեղևի կոնկրետ խորքային հորիզոնի՝ բյուրեղային հիմքի, բլոկային կառուցվածքը: Այս դեպքում բլոկային կառուցվածքի անջատման համար կիրառվել են համալիր երկրաբանա-երկրաֆիզիկական չափորոշիչներ՝ սկսած բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ձևաբանական առանձնահատկություններից և ավարտած գրավիտացիոն լոկալ դաշտի գրադիենտային գոտիներով: Հարկ է նշել նաև, որ մեր աշխատանքը տարբերվում է նախորդներից իր մասշտաբային առանձնահատկություններով: Մեր հետազոտության համար ընտրվել է 1:200 000 մասշտաբը, որը նախկինում չի կիրառվել: Համեմատության համար նշենք, որ Ծ.Ս. Հովհաննիսյանի, Վ.Ա. Աղամալյանի աշխատանքների հիմնական մասը կատարվել է 1:500 000, իսկ Լ.Կ. Թադևոսյանի մոտ՝ 1:1 000 000 մասշտաբով:

Ամփոփելով ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքի ուսումնասիրությանն ուղղված աշխատանքները, հարկ է նշել, որ ներկայացված աշխատանքներից մեր աշխատանքը նախևառաջ տարբերվում է իր մեթոդական մոտեցմամբ: Նախկինում կատարված հետազոտություններից ոչ մեկում երբևէ չի կիրառվել իզոլոնգերի մեթոդը:

Մեր աշխատանքի շրջանակներում առաջին անգամ փորձ է արվել կիրառել իզոլոնգերի քանակական դաշտը ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության հետազոտման նպատակով: Պետք է նշել նաև, որ մեր կողմից կազմված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի մոդելը՝ 1:200 000 մասշտաբով, չունի իր նախատիպը:

**ԳԼՈՒԽ 2. ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՅԻՆ ՀԻՄՔԻ
ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՈՒ ՍՈՒՄԼԱՍԻՐՈՒ ԹՅՈՒՆԸ
ԳՐԱՎԻՏԱՑԻՈՆ ՄՈԴԵԼ ԱՎՈՐՄԱՄԲ**

**2.1. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի
գրավիտացիոն մոդելի կազմումը ըստ միջանկյալ շերտի իրական
խտության ու նների**

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի կառուցվածքի և նրանում ընթացող պրոցեսների ուսումնասիրությունը, նրանց առանձնահատկությունների վերլուծությունը միջտիանդիսացել է առաջնային և հրատապ խնդիր: Ներկայումս, ինչպես արդեն ներկայացվեց նախորդ գլխում, այս խնդրի վերաբերյալ առկա է հարուստ գիտական նյութ: Այդ ամենին զուգահեռ այնուամենայնիվ որոշ խնդիրների լուծումներ շարունակում են մնալ թերի և կարիք ունեն հետագա ճշգրտման: Դրանց շարքին պետք է դասել նաև երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորության ճշգրտումը: Տարբեր հեղինակների կողմից մինչ օրս կատարված հետազոտություններում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորության որոշման համար կիրառվել են համալիր երկրաբանա-երկրաֆիզիկական մեթոդներ: Երկրաֆիզիկական հետազոտությունների մեծ մասն իրականացվել է գրավիչափական տվյալների, մասնավորապես Բուգեի անոմալ գրավիտացիոն դաշտի կիրառմամբ: Սակայն, ինչպես նշվեց նախորդ գլխում, այդ մոտեցման հիմնական թերությունը երկրակեղևի միջանկյալ շերտի (ժամանակակից ռելիեֆից մինչև ծովի մակերևույթն ընկած) ապարների համար խտության մեկ արժեքի՝ 2.67 գ/սմ^3 , կիրառումն է: Այստեղից բխում է մեր աշխատանքում առաջադրված խնդիրներից առաջինի լուծումը, այն է՝ ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նոր մոդելի կազմումը, ըստ միջանկյալ շերտի իրական խտության ու նների: Բնականաբար այս դեպքում խոսքը գնում է միջանկյալ շերտի ապարների իրական խտությունների մոտավոր հաշվարկային արժեքների մասին: Քանի որ ՀՀ տարածքն առանձնանում է իր բարդ երկրաբանական կառուցվածքով և երկրակեղևի վերին շերտը

կազմված է ինչպես հրաբխա-նստվածքային, այնպես էլ ինտրուզիվ ապարներից, որոնց խտությունները տատանվում են 2.10-2.90 գ/սմ³ միջակայքում, հետևաբար միջանկյալ շերտի ապարների հաշվարկային խտությունների տարբերությունը համեմատած 2.67 գ/սմ³-ի հետ կարող է կազմել 9-21%, ինչը կարող է զգալիորեն ազդել վերջնական արդյունքի վրա:

Ներկայումս մշակվել են գրավիտացիոն դաշտի լոկալ անոմալիաների ուղղման որոշ եղանակներ և մեթոդական որոշ մոտեցումներ, որոնցից կարևորվում է միջանկյալ շերտի իրական խտությունների ուղղումը [18, 85]: Հաշվարկային ծրագիրն իրականացվել է հետևյալ բանաձևով.

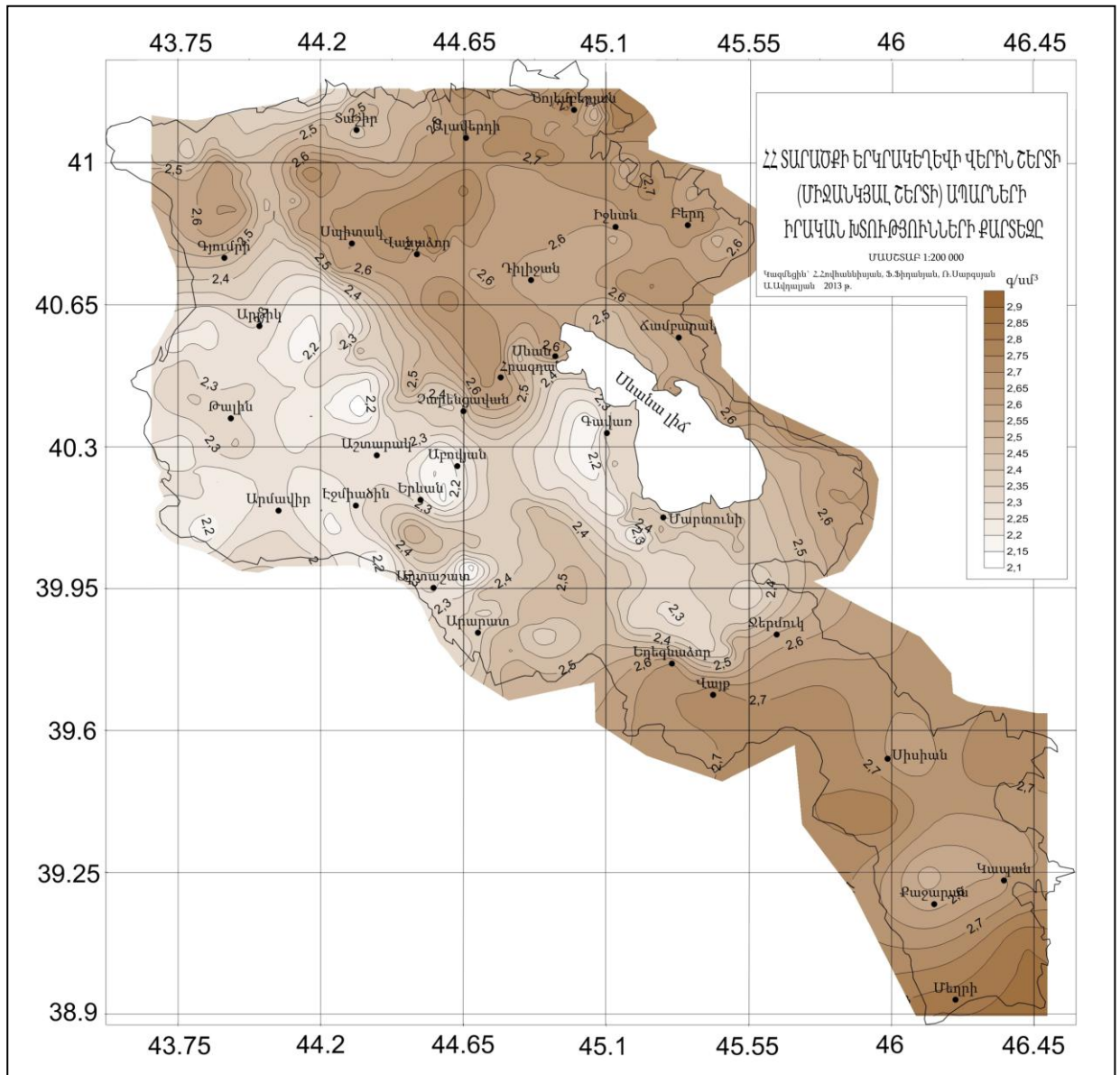
$$\Delta g = 0.0419 \times (2.67 - \sigma) \times h \quad (1),$$

որտեղ Δg -ն լոկալ դաշտի ուղղման արժեքն է, σ -ն՝ ապարների հաշվարկային խտության հաշվարկային արժեքը, իսկ h -ը՝ տրված կետի բացարձակ բարձրությունը:

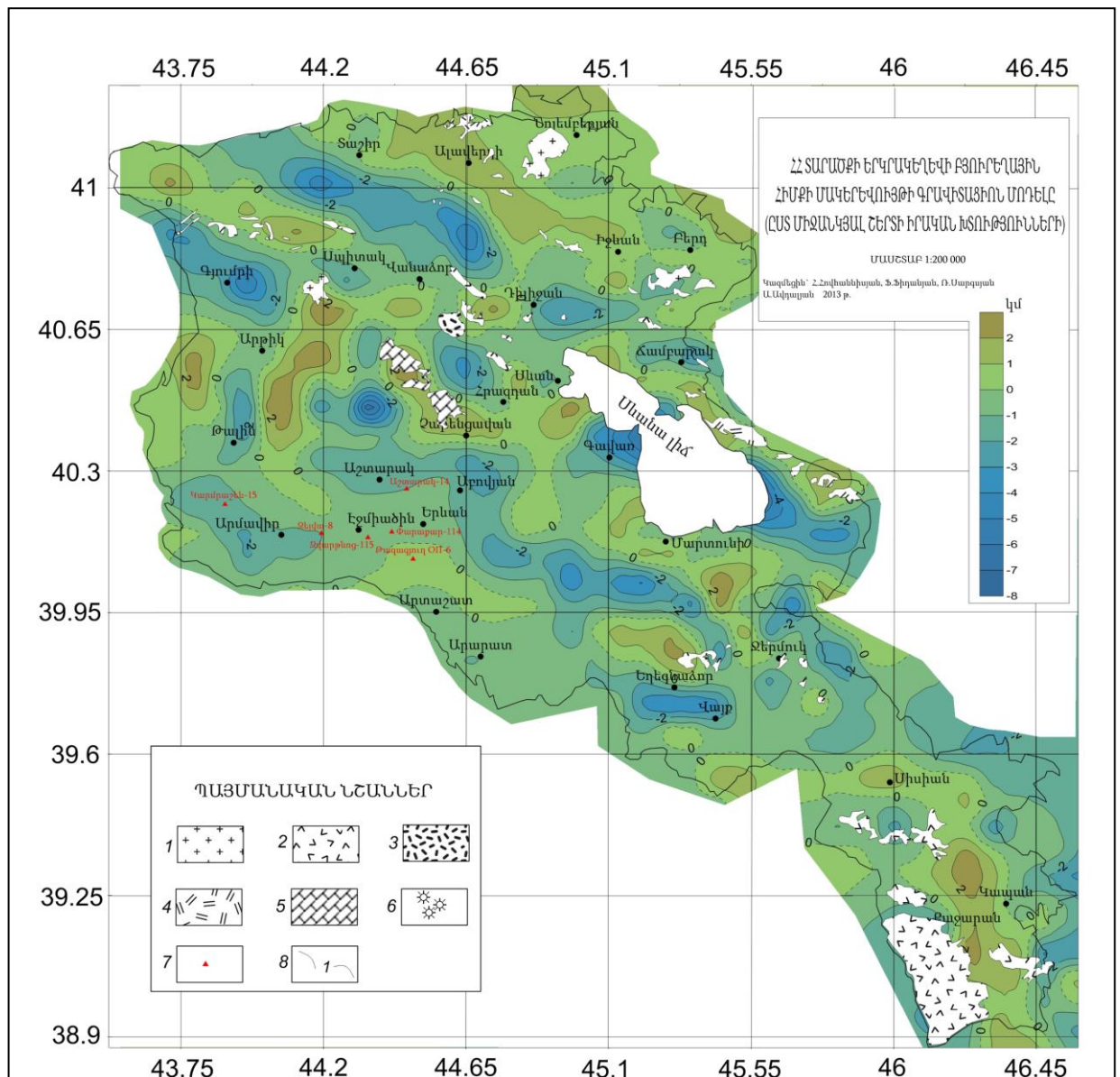
Ուսումնասիրվող տարածքի միջանկյալ շերտի հաշվարկային խտությունները, համաձայն մեր կողմից կազմված խտությունների սխեմայի (տես նկ. 7), բաշխված են հետևյալ կերպ: Ապարների խտությունների 2.3 գ/սմ³-ից փոքր արժեքներով ներկայացված են հիմնականում հրաբխային՝ Արագածի, Արայի և Գեղամա լեռների տեղամասերը, ինչպես նաև Մերձարաքսյան ճկվածքի տարածքները: Մեծ արժեքներով բնութագրվում են կենտրոնական տարածքի բյուրեղային հիմքի բարձրացած՝ Արգաքան-Ապարանի տեղամասերը, օֆիոլիտային գոտիների և ինտրուզիվ ներդրումների՝ Սևան-Ամասիայի, Վեդու, Մեղրի-Սիսիանի, Բազումի և այլ տարածքները:

Մերձարաքսյան ճկվածքի խտության միևնույն արժեքները հիմնականում պայմանավորված են լճային նստվածքների առկայությամբ, իսկ բյուրեղային հիմքի ապարները, որոնք մերկանում են կենտրոնական մասում, ունեն բավական մեծ խտություն, քանի որ ներկայացված են հիմքային և գերհիմքային ապարներով: Արգաքանի և Ապարանի գրավիտացիոն մաքսիմումները ունեն մինչև 2.9 գ/սմ³ խտություն: Այսպիսով, հաշվարկային

խառն թյուղների սխեմատիկ մոդելը հիմք է հանդիսացել գրավիտացիոն դաշտի լոկալ անոմալիաների ճշգրտման համար:



Նկ. 7 ՀՀ տարածքի երկրակեղևի վերին շերտի (միջանկյալ շերտի) ապարների հաջվարկային խառն թյուղների քարտեզը . [8]



Նկ. 9 ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելը (ըստ միջանկյալ շերտի ապարների հաշվարկային խառնուրդ ունենների). [8, 95]

1 – միջին յուրայի և կավճի գրանիտոիդներ, 2 – ուշ էոգենի և օլիգոգենի գրանիտոիդներ, 3 – օլիգոգենի գրանոդիորիտներ, հիմքային սիենիտներ, սիենիտային պորֆիրներ և գրանոսիենիտներ, 4 – ուշ կավճի և պալեոգենի գերհիմքային ապարներ, 5 – պալեոգոյի բյուրեղային հիմքի մերկացած տեղամասեր, 6 – հրաբխային կոներ, 7 – հորատանցքեր, 8 – բյուրեղային հիմքի մակերևույթի իզոհիպսեր

Կերը բերված բանաձև (1)-ի միջոցով ուղղումը մտցնելուց հետո միջինացման եղանակով գնահատվել են գրավիտացիոն դաշտի ուղղման լոկալ և ռեգիոնալ բաղադրիչները, որոնք էլ հանդիսացել են ըստ իրական խտության ուղղման հիմնական ատրիբուտները: Արդյունքում կազմվել է գրավիտացիոն դաշտի լոկալ անոմալիաների նոր քարտեզ ըստ միջանկյալ շերտի ապարների հաշվարկային խտության ուղղման, 1:200 000 մասշտաբով (տես Նկ. 7), որը և կիրառվել է տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ճշգրտման աշխատանքներում:

տանքներում:

Ինչպես երևում է Նկ. 8-ից, տարածքի լոկալ անոմալիաների քարտեզի վրա առանձնացված է ծանրության ուժի արագացման առաջին կարգի՝ 10 մգալ-ը գերազանցող մի շարք անոմալ գոտիներ, որոնք ունեն ընդհանուր կովկասյան՝ հարավ-արևելյանից հյուսիս-արևմտյան ձգվածությամբ: Գոտիները որոշ վերապահումներով արտահայտված են երեք դրական և երկու բացասական լոկալ անոմալիաներով: Հարավ-արևմտյան դրական լոկալ անոմալիայի գոտին ընդգրկում է Ուրցածոր-Թազադյուղ-Էջմիածին-Թալին ուղղությամբ տարածքը: Կենտրոնական դրական անոմալիաների գոտին՝ Սևան – Հրազդան – Արզաքան – Ապարան – Սպիտակ – Ամասիա ուղղությամբ համընկնում են պալեոգոյան և միսցենիկի հասակի բյուրեղային հիմքի բարձրացած շրջանների, ինչպես նաև օֆիոլիտային գոտիների տարածման հետ: Դրական անոմալիաների երրորդ գոտին տարածվում է հանրապետության տարածքի ծայր հյուսիս-արևելյան մասում՝ Ալավերդի – Բերդ – Ճամբարակ ձգվածությամբ: Կենտրոնական և հարավ-արևելյան բացասական անոմալիայի գոտիները՝ Կապան-Սիսիան և Ջերմուկ-Աբովյան-Աշտարակ-Արագած-Գյումրի ուղղությամբ համընկնում է Կապանի, կենտրոնական և Շիրակի սինկլինալային տարածքների հետ: Գրավիտացիոն դաշտի հյուսիս-արևելյան և հարավ-արևելյան առաջին կարգի դրական անոմալ գոտիները պայմանավորված են, առաջինի դեպքում՝ յուրայի հասակի ապարներով, իսկ երկրորդի դեպքում՝ Մեղրիի պլուտոնի ինտրուզիվ ապարներով: Երկրորդական կարգի գրավիտացիոն լոկալ անոմալիաները առանձնանում են

առանձին գոտիների միացման սահմաններում և պայմանավորված են երկրաբանական անհամասեռ կառուցվածքների՝ մասնավորապես հանքային մարմինների առկայությամբ: ՀՀ տարածքի գրավիտացիոն դաշտի, ըստ հաշվարկային խտությունների, լոկալ անոմալիաների մաքսիմալ և մինիմալ արժեքների տարբերությունները նախկին տարբերակի (կազմված 2.67գ/սմ^3 արժեքով) նկատմամբ համապատասխանորեն կազմել են 14% և 10%, որը վերջնական արդյունքում բերել է բյուրեղային հիմքի մակերևույթի խորության 0.5-1.5 կմ չափերի մինիմալ և մաքսիմալ արժեքների փոփոխության:

Տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նոր մոդելը (տես Նկ. 9) բնութագրվում է բավականին բարդ ռելիեֆով, որտեղ կարելի է առանձնացնել հարաբերական բարձրացած և իջած տեղամասեր [8, 95]: Հաջորդ քայլով բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի առանձնացման համար մեծ նշանակություն ունի ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ թվային մոդելի կառուցումը, ինչը հնարավորություն կընձեռի վիզուալ ձևով ավելի հստակ պատկերացում կազմել այս մակերևույթի անհամասեռության ներքին մասին:

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ թվային մոդելի կառուցումը ներկայացված է աշխատանքի հաջորդ պարագրաֆում:

2.2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ թվային մոդելի կառուցումը

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի եռաչափ մոդելի կառուցումը ունի գիտակիրառական մեծ նշանակություն: Սովորական տարածական մոդելի համեմատ սրա առավելությունը կայանում է նախևառաջ ավելի լավ տեսողական ընկալման մեջ: Բացի այդ, եռաչափ մոդելը հնարավորություն է ընձեռում ավելի բարձր ճշտությամբ առանձնացնել հետազոտվող մակերևույթի արժեքների գրադիենտային գոտիները և դրանք մեկնաբանել խզվածքաբլոկային

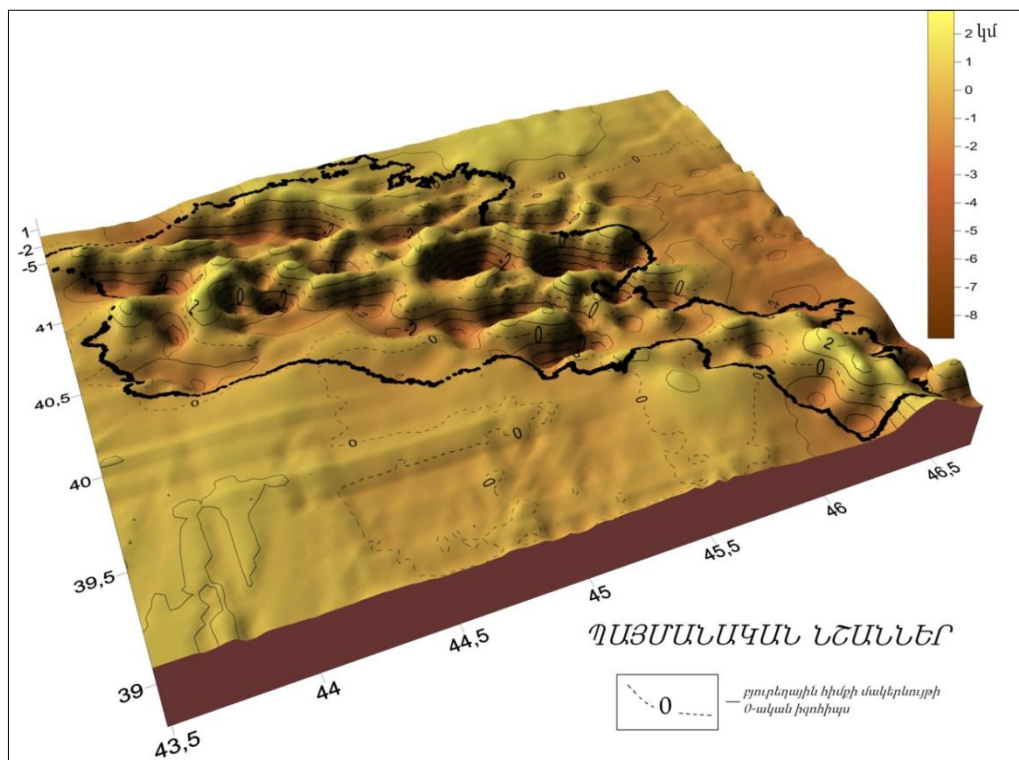
տարբեր կառուցվածքների առանձնացման համար: Կիրառական տեսանկյունից երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի եռաչափ մոդելը կարող է օգտակար լինել երկրաբանական, երկրաֆիզիկական, կառուցվածքա-տեկտոնական, ինչպես նաև ձևակառուցվածքային ուղղվածության հետազոտության նկատմամբ:

Առաջադրված խնդրի լուծումն իրականացվել է երկու տարբեր ծրագրային միջոցների կիրառմամբ՝ Surfer 12 և ArcGIS 10 [93]: Տարբեր ծրագրային միջոցների կիրառումը ինքնանպատակ չէ և պայմանավորված է նրանով, որ նշված ծրագրերի կիրառման դեպքում կարող են ստացվել որակապես միմյանցից տարբերվող արդյունքներ: Այդ տեսակետից մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում ստացված արդյունքների համեմատումը: Surfer 12 քարտեզագրական ծրագրի միջոցով խնդրի լուծման համար ելակետային նյութ են ծառայել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի տեղադրման խորության արժեքները, որոնք իրենցից ներկայացնում են ՀՀ ամբողջ տարածքն ընդգրկող կանոնավոր ուղղանկյուն ցանց, որի քայլը կազմում է 7 կմ: Ընդհանուր առմամբ այդ ցանցը բաղկացած է տարածական տեղակայմամբ և քանակական արժեքներով բնութագրվող թվով 757 կետերից:

Վերոնշյալ ծրագրի միջոցով փուլում նախապես կառուցվել է բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ռաստրային մոդելը՝ 757.grd, որը հենված է տվյալների հենքում առկա 757 կետերի արժեքների ինտերպոլյացիայի վրա՝ Kriging մեթոդի միջոցով: Աշխատանքի հաջորդ փուլում կազմվել է ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի եռաչափ մոդելը, որը ներկայացված է Նկ. 10-ում:

ArcGIS 10 ծրագրային փաթեթի միջոցով առաջադրված խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ ելակետային տվյալները օֆիսային .xls ֆորմատով ներմուծվել են տվյալների հենք՝ ArcCatalog ծրագրի օգնությամբ: Այնուհետև ArcMap ծրագրային միջավայրում նույն Kriging մեթոդի միջոցով ելակետային արժեքները ենթարկվել են ինտերպոլյացիայի, որի արդյունքում ստացվել է բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ռաստրային տարբերակը՝ Fundament.img: Քանի որ ինտերպոլյացիայի ընդգրկած տարածքը չի սահմանափակվում միայն

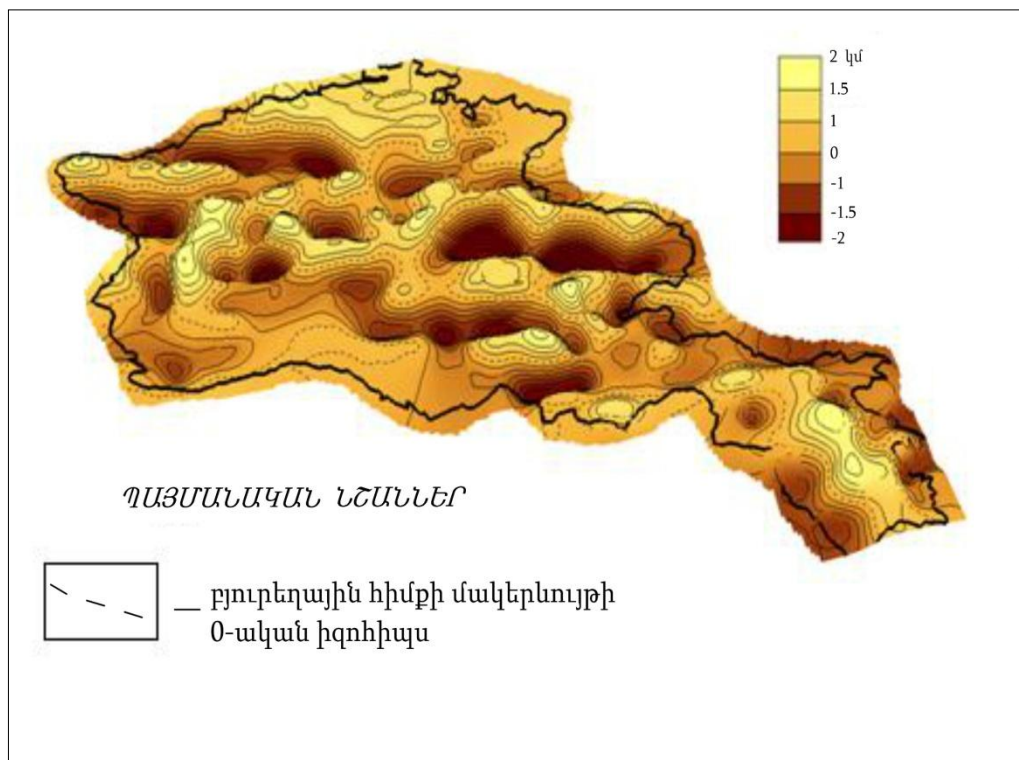
Ել ակետային ցանցի տեղամասով, այլև ընդգրկում է ՀՀ տարածքին հարող որոշ տարածքներ, ապակարիք է առաջանում դուրս հանել այդ տեղամասերը մեր աշխատանքի հաջորդ փուլերից, քանզի դրանց սահմաններում ստացված արդյունքների ճշտությունը խիստ ցածր է: Այդ նպատակով կիրառվել են հատուկ ծրագրային գործիքներ, ի դեմս RasterProcessing/Clip և Extraction/ExtractbyMask գործիքների, ինչի արդյունքում վերցվել է միայն վերոնշյալ ռաստրային մոդելը այն մասը, որն ընդգրկում է ՀՀ տարածքը:



Նկ. 10 ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ(3D) մոդելը, ըստ Surfer 12 ծրագրի. [93]

Ներմուծվել է ArcScene ծրագրային միջավայր, որտեղ վերափոխվել է եռաչափ մոդելի: Վերջինս ներկայացված է Նկ. 11-ում:

Վերլուծված երկու ճանապարհներով ստացված եռաչափ մոդելների համեմատումից կարելի է եզրակացնել, որ դրանց առաջնային տարբերակիչ հանգամանքը տեսողական ընկալելիությունն է: Surfer 12 ծրագրի միջոցով ստացված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ մոդելը ավելի հստակ ընկալելի է, քան ArcGIS 10-ի դեպքում:



Նկ. 11 ՀՀ տարածքի երկրապատկերի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ (3D) մոդելը, ըստ ArcGIS 10 ծրագրի. [93]

Դա պայմանավորված է նրանով, որ վերը ներկայացված առաջին մոդելում առկա է այսպես կոչված «հենքային շերտը», որը եռաչափ մոդելին հաղորդում է շերտի տեսք, միաժամանակ դրանում առկա են ուղղահայաց մասշտաբի սանդղակը և կոորդինատական ցանցը: Այս ամենը բացակայում է երկրորդ մոդելում: Վերջինս ավելի շատ հիշեցնում է «համր» մակերևույթ: Սակայն առաջինի նկատմամբ սրա առավելությունը կայանում է նրանում, որ այս մոդելում ընդգրկված չեն ՀՀ տարածքին հարող տեղամասերը, որոնք հնարավոր չէ բացառել առաջին մոդելի կազմից: Միաժամանակ ArcGIS 10 փաթեթի միջոցով կարելի է իրականացնել ռաստրային մակերևույթների խորը վերլուծություն՝ լանջերի թեքությունների, լանջերի դիրքադրությունների և միջառքայլ ցուցանիշների հաշվարկ, ինչը հնարավորություն է ընձեռում իրականացնել Surfer 12 ծրագիրը:

Ամփոփելով պետք է նշել, որ մեր կարծիքով լավագույն տարբերակ է հանդիսանում վերոնշյալ ծրագրերի միասնական կիրառումը, ինչը կապահովի ստացվելիք արդյունքների տեսողական բարձր ընկալելիությունը և խորը վերլուծությունը:

ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի եռաչափ թվային մոդելի կառուցումից հետո հաջորդ քայլով անհրաժեշտ է առանձնացնել այդ մակերևույթի բլոկային կառուցվածքը, որի համար կիրառվել են երկրաբանա-երկրաֆիզիկական չափորոշիչներ: Խնդրի լուծմանը նվիրված է աշխատանքի հաջորդ պարագրաֆը:

2.3. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի բլոկային կառուցվածքի առանձնացումը

Համաձայն վերջին տարիներին կատարված որոշ հետազոտությունների՝ [3], երկրակեղևի բլոկ ասելով պետք է հասկանալ բեկվածքներով սահմանափակված երկրակեղևի համեմատաբար համասեռ ֆրագմենտը, որն իր կառուցվածքով, այդ թվում խորքային, տարբերվում է հարակից տարածքներից:

Վերոնշյալ սահմանումը հանդես է գալիս իմաստային լայն առումով, որի հետառավելապես կարելի է համաձայնել: Միաժամանակ կան նաև որոշ խնդրահարույց պահեր: Առաջին հերթին խոսքը վերաբերում է երկրակեղևի խորքային կառուցվածքին: Հիմք ընդունելով ՀՀ տարածքի բարդ երկրաբանական կառուցվածքը և նրա մինչ այժմ ոչ լիարժեք ուսումնասիրվածությունը՝ մեր կարծիքով հնարավոր չէ միարժեքորեն առանձնացնել համասեռ խորքային կառուցվածքով առանձնացող տեղամասեր: Ուստի մեր պարագայում բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի առանձնացման համար առաջնորդվել ենք ոչ թե վերը բերված սահմանումով, այլ շեշտը առավելապես դրել ենք բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ձևաբանական առանձնահատկությունների վրա: Ըստ այդմ բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելում մեր կողմից առանձնացվում են I և II կարգի բլոկային միավորներ:

Մեկ կարգի բլոկային միավորների առանձնացման հիմքում ընկած է բյուրեղային հիմքի ծովի մակերևույթի նկատմամբ ունեցած բարձր կամ ցածր դիրքադրությունը: Համապատասխան ձևով այդ բլոկների բաժանման սահմաններ են հանդիսանում միջբլոկային բեկվածքները, որոնք առավելապես անցնում են գրավիտացիոն լոկալ դաշտի դրական և բացասական արժեքների սահմանով, իսկ բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելում՝ Օ կմ-ի կամ ծովի մակերևույթը բնորոշող իզոհիպսով:

II կարգի բլոկային միավորները որպես ավելի ցածր դասի կառուցվածքներ հանդես են գալիս I կարգի բլոկների սահմաններում: Սրանց տարբերակման հիմքում դրված են I կարգի բլոկային միավորի սահմաններում դիտվող ավելի ցածր կարգի ձևաբանական անհամասեռությունները, մասնավորապես բլոկի սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթի հարաբերական բարձրացումները և իջեցումները: Համապատասխանաբար այս կարգի բլոկների անջատման սահման են հանդիսանում ներբլոկային խզվածքները:

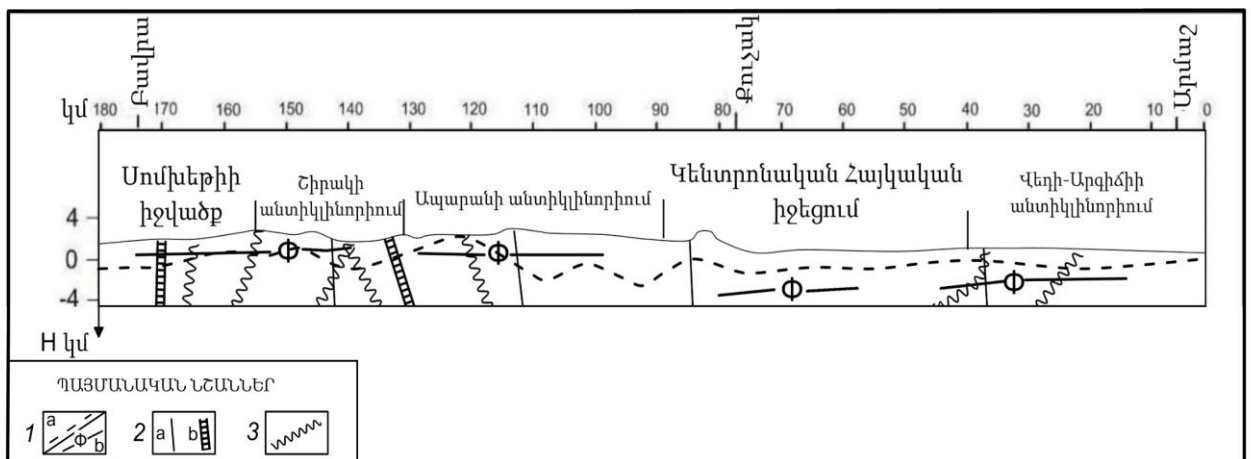
Ինչպես երևում է Նկ. 9-ից, բյուրեղային հիմքի մակերևույթի խորը տեղադրությամբ բնութագրվում են Գեղամա, Վարդենիսի և Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակները, Արագածի և Արայի լեռնազանգվածները, ինչպես նաև Սևանա լճի հատակը, Շիրակի գոգավորությունը, Վայոց Ձորի, Լոռու, Չանգեգուրի իջվածքները և այլն: Բյուրեղային հիմքի մակերևույթի հարաբերականորեն բարձրացած տեղամասերը երկրաբանական առումով համապատասխանում են մինչքեմբրյան և պալեոզոյան ապարների մերկացումների տարածքներին, ինչպես նաև հիմքային և գերհիմքային կազմի ապարների տարածման շրջաններին:

Այսպիսով, ստացված արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ ՀՀ տարածքում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը ունի բարդ կառուցվածք: Երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելում նկատվում են կտրուկ փոփոխություններ բյուրեղային հիմքի տեղադրման խորության, որոնք ուղեկցվում են տարբեր բնույթի խախտումներով և տեղադրման խորությամբ, որոնց ներկայությունը ապացուցում է երկրակեղևի բյուրեղային

Ուսումնասիրվող տարածքի առավել խոշոր բլուկները, որոնք պատկանում են առաջին խմբին, հանդիսանում են Մեծ և Փոքր Սևանի, Արագած-Քուչակի և Շիրակի բլուկները: Սևանի բլուկը, շուրջ 900 կմ² մակերեսով հիմնականում ընդգրկում է Մեծ և Փոքր Սևանի տարածքները: Մեծ Սևանի արևելյան մասում բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորությունը ծովի մակերևույթից հաշված հասնում է մինչև 8 կմ-ի: Բլուկի սահմանում լոկալ անոմալիայի $\Delta g_{\text{կ}}$ (0-5 կմ) (Նկ. 8), ինտենսիվությունը տատանվում է -28 - -30 մգալ: Հաջորդ խոշոր բլուկը, որը նույնպես ընդգրկված է առաջին խմբում, դա Արագած-Քուչակն է, որի մակերեսը մոտ 350 կմ² է: Այստեղ հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորությունը կազմում է 4.5-ից մինչև 7 կմ: Բացասական լոկալ անոմալիայի ինտենսիվությունը հասնում է մինչև -32 մգալ: Շիրակի բլուկը մոտ 300 կմ² մակերեսով ընդգրկում է Շիրակի գոգավորությունը: Գոգավորության սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տեղադրման խորությունը հասնում է մինչև 5 կմ ծովի մակարդակից ներքև, իսկ լոկալ մինիմումի ինտենսիվությունը, ըստ $\Delta g_{\text{կ}}$ (0-5 կմ) քարտեզի, կազմում է -14 մգալ: Երկրորդ խմբի բլուկներում կարելի է առանձնացնել՝ Ստեփանավան-Տաշիրի, Դիլիջան-Ճամբարակի, Գառնիի, Հարավ-Գեղամա, Վայոց Ձորի, Ջերմուկի և այլ բլուկներ: Երրորդ խմբի առավել արտահայտված բարձրացած բլուկներից, որոնց հիմքի մակերևույթը տեղադրված է ծովի մակարդակից վերև, իսկ որոշ բլուկներում անգամ առկա են հիմքի մերկացումներ: Այդպիսիք են՝ Ախուրյանի, Հրազդանի, Մարգահովտի, Ապարան-Արգաքանի բլուկները, ինչպես նաև հարավում 15-20 կմ լայնության շերտով հարավ-արևելյան ուղղությամբ ձգված բարձրացած բլուկները, որոնք մերկողմից բաժանվել են թափաքյուղի, Վեդիի և Շատինի բլուկների: Այս խմբին են պատկանում նաև մի քանի այլ բլուկներ, որոնք տեղակայված են հյուսիս-արևելքում՝ Շամշադինի և հարավ-արևելքում՝ Չանգեզուրի: Չորրորդ խմբի բլուկների կազմին են պատկանում այն բլուկները, որոնց սահմաններում բյուրեղային հիմքը 0.1-ից մինչև 2 կմ ծովի մակարդակից բարձր է: Դրանց թվին են պատկանում՝ Բազումի, Մուսաելյան-Ամասիայի, Սևանի, Մեղրիի, Ալավերդիի և Վարդենիսի բլուկները: Այս ելուստներին բնորոշ

առանձնահատկությունն այն է, որ սրանք համընկնում են ինտրոդիվ ապարների տեղամասերի և ծանրության ուժի ինտենսիվ հորիզոնական գրադիենտների գոտիների հետ, որոնք պայմանավորված են խորքային բեկվածքների առկայությամբ:

Ստացված արդյունքների համեմատությունը երկրաբանա-երկրաֆիզիկական արդյունքների և հիմնականում հորատանցքերից ստացված տվյալների հետ, ցույց է տալիս, որ մեծամասամբ նրանք համընկնում են: Օրինակ, ըստ գրավիտացիոն մոդելի տվյալների Ապարան-Արզականի բլուկի տարածքում բյուրեղային հիմքը մոտ 2 կմ բարձր է ծովի մակարդակից, այսինքն դուրս է գալիս երկրի մակերևույթ: Երկրաբանական տվյալների համաձայն այս բլուկի սահմաններում մերկանում են տարածքի ամենափին վերին պրոտերոզոյ-ներքին պալեոզոյի հասակի գոյացումները, որոնք ներկայացված են ինտենսիվորեն մասնատված մագմատիտներով, գնեյսներով, բյուրեղային թերթաքարերով և մարմարներով: Մեկ ուրիշ օրինակով տվյալների բարձր համապատասխանություններ նկատվում են «2եմլյա» կայանի (Մարգարա-Պոյլի) և խորքային երկրաշարժական զոնավորման (Ասպինջա-Արմաշ) պրոֆիլների



Նկ. 13 ԲավրաԱրմաշ կտրվածքով գրավիտացիոն ու ռեշ կառուցվածքային մոդելների համեմատության սխեմա [9, 44]

1 – երկրակեղևի բյուրեղային հիմք a: ըստ գրավիտացիոն մոդելի տվյալների, b: ըստ ինքն տվյալների, 2 – ուղղահայաց սահմաններ ըստ գրավիտացիոն մոդելի a: մինչև 5 կմ խորության, b: մինչև 25 կմ և ավելի խորության, 3 – ուղղահայաց սահմաններ ըստ ինքն տվյալների

սեյսմաերկրաբանական կտրվածքների հետ [9, 44] (Նկ. 13):

Երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելի տեղադիրքի խորությունների տվյալները, որոշ շեղումով՝

միջինը 80 մետր, իրենց հաստատումն են գտել բյուրեղային հիմքի մակերևույթի տանիքը հատած մի շարք հորատանցքերի տվյալներով (տես Աղյուսակ 1.) [67]:

Աղյուսակ 1.

ՀՀ

Հորատանցքի անվանումը	Բացարձակ բարձրությունը, մ	Բյուրեղային հիմքի հատման խորությունը, մ
Կարմրաշեն-15	1030	2500
Չվարթնոց-115	860	980
Չեյվա-8	890	2240
Աշտարակ-14	1350	2590
Փարաքար-114	875	1030
Թազագյուղ ՕՊ-6	885	520

տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթը հատած հորատանցքերը. [67]

Արարատյան գոգավորության (միջինարաքսյան գոտի) բյուրեղային հիմքն ունի հետերոգեն կառուցվածք և ներկայացված է բարձրացած և իջած բլուկային համակարգերով: Ըստ հորատանցքերի տվյալների և երկրաֆիզիկական հետազոտությունների, հստակ առանձնացվում են Թազագյուղ-Էջմիածինի և Վեդիի ելուստները, ինչպես նաև Արմավիրի ու Արտաշատի իջվածքները:

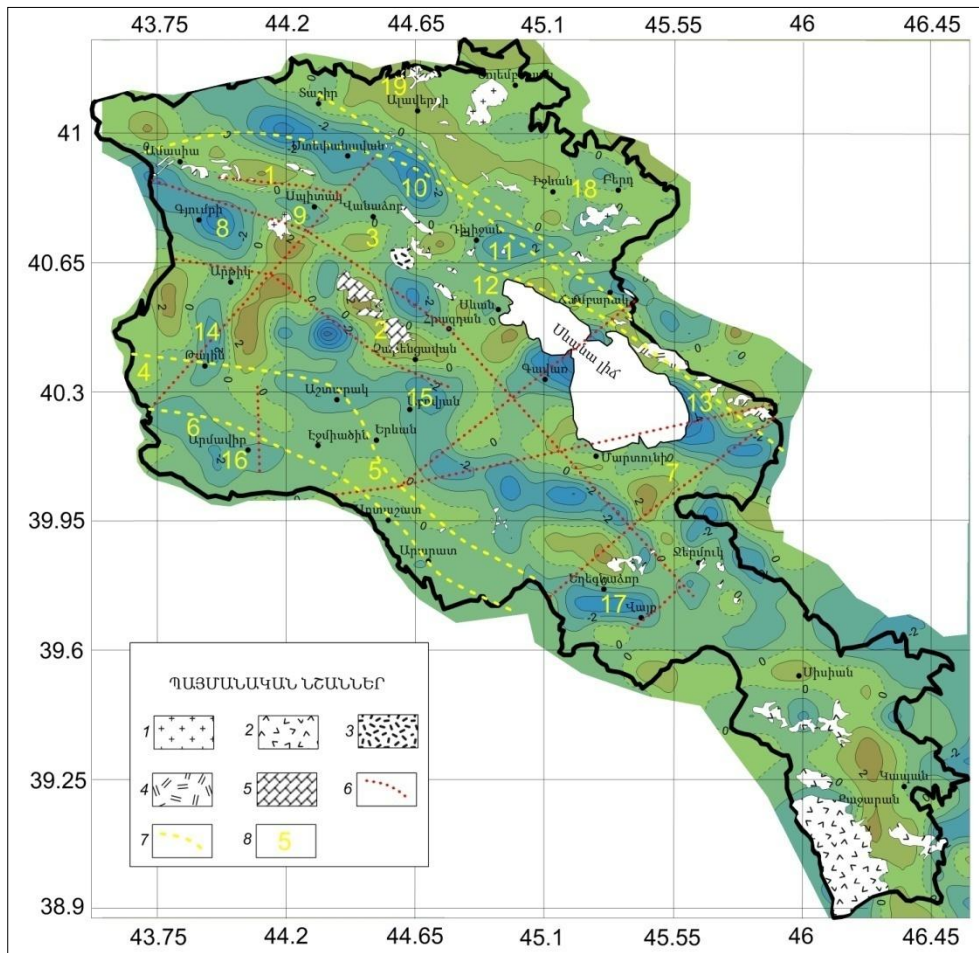
Բյուրեղային հիմքի տեղադրման ամենաբարձր մասը ձգվում է Թազագյուղ-Էջմիածին-Աղավնատուն ուղղությամբ: Այս ելուստի բյուրեղային հիմքի մակերևույթը հատել են՝ Թազագյուղի (հոր. ՕՊ-6) հորատանցքը երկրի մակերևույթից հաշված 520 մ խորության վրա կամ ծովի մակերևույթից 365 մ բարձրության վրա, իսկ գրավիտացիոն մոդելում հիմքի մակերևույթը գտնվում է ծովի

մակերևույթից 300 մ բարձրության վրա: Նույն դատողությունից ելնելով՝ Փարաբար-114 հորատանցքի համար ստանում ենք ծովի մակերևույթից հաշված՝ առաջին դեպքում -155 մ, իսկ քարտեզում՝ -180 մ, Չվարթնոցի տաճարի մոտ՝ հորատանցք Չվարթնոց-115, համապատասխանաբար -120 մ և -210 մ: Արմավիրի իջվածքի սահմաններում՝ Տարոնիկ գյուղի մոտ Չեյվա-8 հորատանցքը, բյուրեղային հիմքը հատել է ծովի մակերևույթից հաշված -1350 մ խորության վրա, իսկ քարտեզում այն կազմում է -1200 մ, Քարակերտում՝ հորատանցք Կարմրաշեն-15, համապատասխանաբար -1470 մ և -1540 մ, Աշտարակ-14 հորատանցքի դեպքում դրանք կազմում են -1240 մ և -1100 մ:

Մեր կողմից առաջարկված երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի բլոկային կառուցվածքի ճշտության ստուգման համար հաջորդ քայլով իրականացվել է առաջարկված բլոկային մոդելի համադրում ՅՅ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի առկայի մոդելների հետ: Մասնավորապես այդ նպատակով մեր կողմից օգտագործվել է Գ.Վ. Եգորկինայի, Լ.Մ. Եգորովայի և Ի.Ա. Սոկոլովայի կողմից առաջարկված ՅՅ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի կառուցվածքի մոդելը, որի կազմման համար լայնորեն կիրառվել են ԵՓԱՄ տվյալները, իսկ հետազոտությունն անցկացվել է ըստ առանձին կտրվածքների [61, 62]: Յամադրման արդյունքում ստացված սխեման ներկայացված է Նկ. 14-ում:

Մոդելների համադրման արդյունքում պարզվում է, որ դրանց միջև գոյություն ունեն որոշակի կապեր, որոնք արտահայտվում են բյուրեղային հիմքի ծովի մակերևույթի նկատմամբ զբաղեցրած դիրքով: Մասնավորապես Գ.Վ. Եգորկինայի առաջարկած մոդելի վրա առանձնացվում են Բազումի, Ծաղկունյաց, Վանաձորի, Անիի, Թազադյուղի, Վարդենիսի (Բասարգեչարի) և Լոկի ելուստները, որոնց տեղամասերում բյուրեղային հիմքը գտնվում է ծովի մակերևույթից հաշված համապատասխանաբար 2, 2, 1, մինչև 1, մինչև 1, 1 և 1.2 կմ-երի վրա: Մեր կողմից կազմված երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելում այդ նույն կառուցվածքային միավորներին համապատասխանում են հետևյալ ցուցանիշները՝ 1.8, 2,

1.3, 0.3, 0.4, 1.1 և 1.4 կմ: Որոշակի համապատասխանություն է նկատվում նաև բյուրեղային հիմքի իջած բլոկների հետ համեմատումից: Այսպես, ներկայացված սխեմայում Կարմրաշենի, Շիրակի (Լենինականի), Սպիտակի, Թումանյանի, Դիլիջանի, Մերձսևանի, Մազրայի, Սաքունչիների, Ֆոնտանի և Լուկաշիների իջած բլոկների տեղամասերում, ըստ «Չեմլյա» կայանի տվյալների երկրակեղևի բյուրեղային հիմքը գտնվում է ծովի մակերևույթից համապատասխանաբար -1, -7, -5, -4, -4, -2, -3, -3, -3 և -3 կմ խորությունների վրա: Ինչ վերաբերում է երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելին, ապա այս դեպքում թվարկված բլոկների համար ունենք հետևյալ ցուցանիշները՝ -1.6, -5, -2, -4.5, -2.7, -1.2, -4, -2.7, -2.35 և -2.1 կմ:

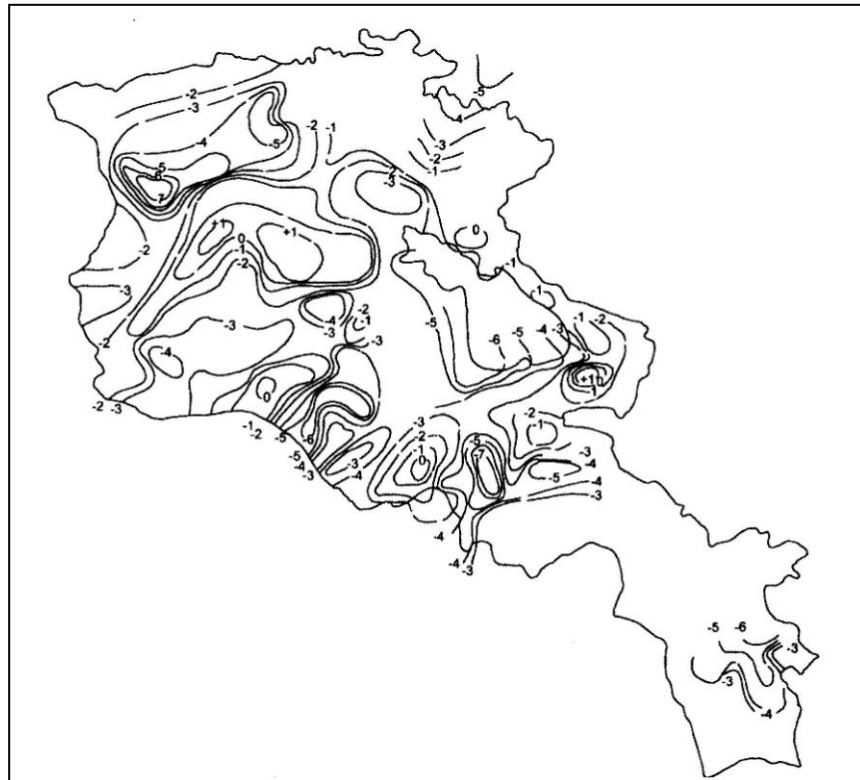


Նկ. 14 ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելի [8, 95] և բյուրեղային հիմքի կառուցվածքի մոդելի (ըստ ԵՓԱՄ տվյալների) [61, 62] համադրման սխեմա

1-5 նշանների բացատրությունը տես Նկ. 9, 6 – խորքային բեկվածքներ, 7 – կառուցվածքատեկտոնական կարեր, 8 – բյուրեղային հիմքի բլոկներ՝ 1-Բազու մի, 2-Ճաղկուկային, 3-Վանաձորի, 4-Անիի, 5-Թաղաքային, 6-Կարմրաշենի, 7-Վարդենիսի (Բասարգեչարի), 8-Շիրակի (Լենինականի), 9-Սպիտակի, 10-Թումանյանի, 11-Դիլիջանի, 12-Մեծսևանի, 13-Մազրայի, 14-Արմավիրի, 15-Արարատի

Համեմատական վերլուծություն է անցկացվել նաև մեր կողմից առաջարկվող ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելի և Մ. Բադալյանի, Ա. Կիրակոսյանի ու Ի. Օսիպովայի [20] կողմից առաջարկված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի խորքային կառուցվածքի սխեմայի միջև, որտեղ խորքային սահմանները, այդ թվում նաև բյուրեղային հիմքը առանձնացված են տարբեր հետազոտողների կողմից իրականացված «Չեմլյա» և «Չերեպախա» կայաններով անցկացված ուսումնասիրությունների

արդյունքների հիման վրա: Այդ սխեման ներկայացված է ստորև բերված նկար 15-ում:



Նկ. 15 Էոսպ եոզոյան հիմքի մակերևույթի քարտեզը (իզոհիսերը տրված են կմ-ով). [20]

Հարկ է նշել, որ ներկայացված սխեմայի կազմման ընթացքում հեղինակները առաջնորդվել են ինտերպոլյացիայի և միջինացման մեթոդներով, ինչը պայմանավորված է «Չեմլյա» և «Չերեպախա» կայանների պրոֆիլների ոչ համաչափ տարածական բաշխվածությամբ: Այնուամենայնիվ Նկ. 15-ում ներկայացված սխեմայի և մեր կողմից առաջարկված բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելի միջև ևս դիտվում են կառուցվածքային համապատասխանություններ: Մասնավորապես վերոնշյալ սխեմայում առանձնանում են Վայքի, Վեդիի, Վարդենիսի, Մեծ Սևանի, Աբովյանի, Դիլիջանի, Ստեփանավան-Տաշիրի, Արագածի, Կարմրաշենի, Շիրակի իջած կառուցվածքները, որոնց սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը ծովի մակարդակից հաշված խորացված է համապատասխանաբար -7, -4, -2, -6, -4, -3, -5, -3, -3 և -7 կմ-ով: Բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելի վրայ դնույն կառուցվածքները ևս

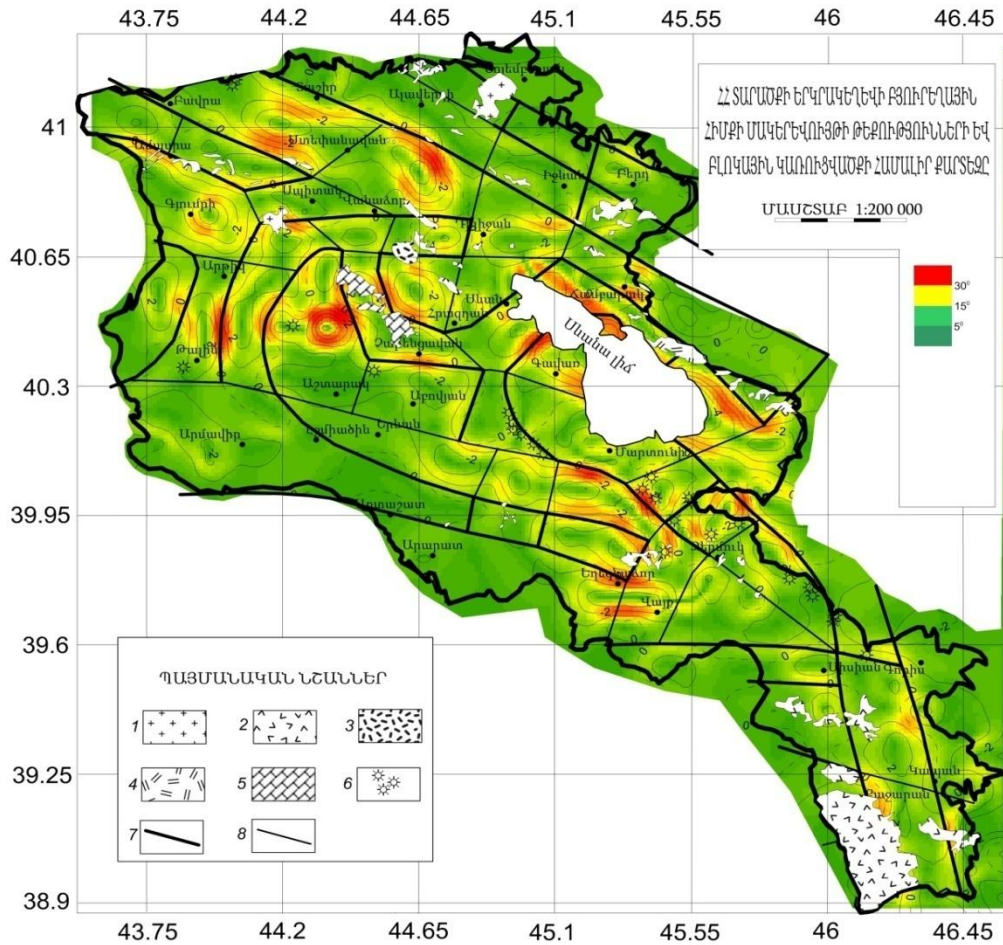
բնութագրվում են ծովի մակարդակից խորը տեղադրմամբ: Այս դեպքում բյուրեղային հիմքի տեղադրման խորություները կազմում է համապատասխանաբար՝ -3, -1, -3, -8, -2, -2, -4, -7, -2 և -4 կմ: Համապատասխան կապեր են դիտվում նաև բյուրեղային հիմքի բարձրացած կառուցվածքների դեպքում: Մասնավորապես Նկ. 15-ում ներկայացված սխեմայում այդպիսիներից են՝ Թազադյուղի, Արլ. Սևանի լեռնաշղթայի, Ապարան-Արզաքանի կառուցվածքները, որոնց սահմաններում հիմքի մակերևույթը տեղադրված է ծովի մակերևույթից վերև, համապատասխանաբար մինչև 1, 1 և 1 կմ-ով: Բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելում այդ տեղամասերի սահմաններում հիմքը տեղադրված է համապատասխանաբար մինչև 1, 2 և մինչև 2 կմ բարձրության վրա:

Վերը ներկայացված համեմատական վերլուծություներից, պետք է գալ այն եզրակացության, որ ընդհանուր առմամբ նկատվում են երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բարձրացած և իջած բլոկների տարածական տեղաբաշխման համապատասխանություններ: Սովորական է այն մասին, որ մեր կողմից առաջարկված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի և բլոկային կառուցվածքի գրավիտացիոն մոդելը աչքի է ընկնում տվյալների հուսալիությամբ:

Այլ է համադրված սխեմաների շրջանակներում բյուրեղային հիմքի տեղադրման խորության քանակական մեծությունների միջև դիտվող տարբերությունների խնդիրը: Այս առնչությամբ հարկ է նշել մոդելների կազմման համար կիրառված տվյալների հենքային տարբերությունները: Վերը ներկայացված սխեմաների հիմքում դրված ԵՓԱՄ տվյալները ստացվել են ըստ տարբեր կտրվածքների: Հետևաբար այս դեպքում բյուրեղային հիմքի տեղադրման խորության վերաբերյալ հավաստի տվյալներ ստացվել են միայն կտրվածքների վրա ընկած և դրանց անմիջականորեն հարող տեղամասերի համար: Քանի որ անցկացված կտրվածքները միմյանցից հեռացված են տասնյակ կիլոմետրերով, սա նշանակում է, որ միջկտրվածքային տեղամասերի համար ստացված արդյունքները հենված են կտրվածքային տվյալների մոտարկումների վրա, ուստի

հնարավորությունն չեն ընձեռում հստակ գաղափար կազմել բյուրեղային հիմքի տեղադրման իրական խորությունների մասին:

Մեր կողմից առաջարկված ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի հավաստիության մասին գաղափար կարելի է կազմել նաև երկրաբանական որոշ ցուցանիշների միջոցով: Այս դեպքում ստուգաբանության ենթարկելով անցկացված միջբլոկային և ներբլոկային բեկվածքներն ու խզվածքները: Այդ տեսանկյունից մեծ հետաքրքրությունն է առաջացնում անցկացված միջբլոկային և ներբլոկային բեկվածքների ու խզվածքների համեմատումը բյուրեղային հիմքի մակերևույթի ձևաբանության հետ: Տվյալ դեպքում խոսքը գնում է բյուրեղային հիմքի մակերևույթի թեքությունների մասին: Ժամանակակից կառուցվածքային երկրաձևաբանության, ինչպես նաև երկրաբանության համապատասխան ճյուղերի տեսություններում համընդհանուր ճանաչում ունի այն գաղափարը, որ երկրի մակերևույթի վրա, ինչպես նաև նրա ընդերքում բեկվածքային ու խզվածքային հիմնական գոտիների սահմաններում դիտվում են մակերևույթի մեծ թեքություններ, որոնք պայմավորված են համապատասխան ձևախախտումներով: Ուստի դիտելով ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթը, որպես ռելիեֆային բարդ պայմաններով աչքի ընկնող ձևաբանական միավոր, կարելի է դիտարկել նրա մակերևույթի թեքությունները, մեր կողմից անցկացված բեկվածքների ու խզվածքների ստուգաբանության համար: Այդ նպատակով կիրառելով ժամանակակից ծրագրային միջոցները մեր կողմից կազմվել է ՀՀ տարածքի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի թեքությունների քարտեզը, որը համադրվել է բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի հետ: Ստացվածը սխեմատիկորեն բերված է Նկ. 16-ում:



Նկ. 16 ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի թեքությունների և բնկային կառուցվածքի սխեման.

1-6 նշանների բացատրությունը տես Նկ. 9, 7 – միջբլոկային բեկվածքներ, 8 – ներբլոկային խզվածքներ

Վերը ներկայացված սխեմայի վերլուծության ընթացքում հայտնաբերվել են մի շարք օրինաչափություններ: Մասնավորապես միջբլոկային բեկվածքների տարածման շրջաններում նկատվում են բյուրեղային հիմքի մակերևույթի մեծ թեքություններ: Խոսքը վերաբերում է ընդհանուր կովկասյան ձգվածության բեկվածքներին, որոնց զարգացման տեղամասերում մակերևույթի թեքությունները հասնում են մինչև 20-30°-ի և շատ հաճախ անգամ գերազանցում 30°-ը: Հակակովկասյան ձգվածության բեկվածքների դեպքում մակերևույթի թեքությունները միջինը կազմում են 15-20° և հազվադեպ են գերազանցում 25°-ը: Սա պայմանավորված է երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բլոկների դիֆերենցացված տեղաշարժերով, երբ տեկտոնական բարձրացման ենթարկված

բլոկները բեկվածքային զոնաներում սահմանակցում են խորասուզված բլոկների հետ: Ներբլոկային խզվածքների դեպքում ևս նկատելի է այդ օրինաչափությունը: Ընդհանուր կովկասյան ձգվածության ներբլոկային խզվածքները աչքի են ընկնում մակերևույթի ավելի մեծ թեքություններով՝ միջինը 10-15°, քան հակակովկասյան ներբլոկային խզվածքները՝ միջինը 10-12°:

Ընդհանրացնելով վերը շարադրվածը՝ պետք է եզրակացնել, որ ընդհանուր առմամբ ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի նորագույն տեկտոնական փուլում կրած ձևախախտումներն իրականացվել են ինչպես միջբլոկային, այնպես էլ ներբլոկային բեկվածքներով ու խզվածքներով: Ընդ որում, բյուրեղային հիմքի մակերևույթի դիֆերենցացված բլոկային շարժումների զարգացումը հիմնականում պայմանավորված է ընդհանուր կովկասյան ձգվածության միջբլոկային բեկվածքներով, որոնք համեմատած նույն դասին պատկանող հակակովկասյան բեկվածքների հետ, աչքի են ընկնում ինչպես ավելի մեծ քանակությամբ, այնպես էլ մակերևույթի ավելի մեծ թեքություններով, ինչը վկայում է այս բեկվածքներով կատարված առավել ինտենսիվ խզվածքա-տեկտոնական շարժումների մասին: Սրան զուգահեռ այնուամենայնիվ չպետք է անտեսել միջբլոկային հակակովկասյան բեկվածքների դերը այդ գործընթացում: Ինչ վերաբերում է ներբլոկային խզվածքներին, ապա սրանց գոյացումը պետք է պայմանավորել երկրորդային խզվածքա-տեկտոնական պրոցեսներով, որոնք զարգացել են առաջին դասի բեկվածքներով սահմանափակված առանձին բլոկային միավորների սահմաններում: Այս դասի մեջ մտնող կովկասյան և հակակովկասյան խզվածքների դերը ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի երկրորդային ձևախախտումների առաջացման գործում պետք է համարել հավասարազոր:

**ԳԼՈՒԽ 3. ՀՀ ՏԱՐԱՃՔԻ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՅԻՆ ՀԻՄՔԻ
ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ, ՆԱՏԿԱՃՔԱՅԻՆ ՇԵՐՏԻ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ
ՌԵԼԻԵՖԻ ՄԻՋԵՎ ՁԵՎԱԿԱՌՈՒ ՑՎԱՃՔԱՅԻՆ ԿԱՊԵՐԻ
ԲԱՏԱՐԱՅՏՈՒՄԸ**

**3.1. Մորֆոմետրիական մեթոդները երկրակեղևի վերին շերտերի
ձևակառուցվածքային հետազոտության ներքինում**

Մորֆոմետրիական մեթոդների համալիրը իրենից ներկայացնում է ժամանակակից ռելիեֆի վերլուծությանն ուղղված յուրօրինակ մեթոդների ամբողջություն, որոնք հնարավորություն են ընձեռում գրասենյակային պայմաններում, օգտագործելով առավելապես տեղագրական քարտեզագրական նյութերը, հետազոտել երկրակեղևի մերձմակերևույթային շերտերը: Մորֆոմետրիական մեթոդներն իրենց լայն կիրառությունն են գտել ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքի՝ [12, 69, 71, 80, 100, 101, 102, 115, 116, 127] և տեկտոնիկայի՝ [28, 45, 46, 103, 120, 122, 124, 126] հետազոտություններում:

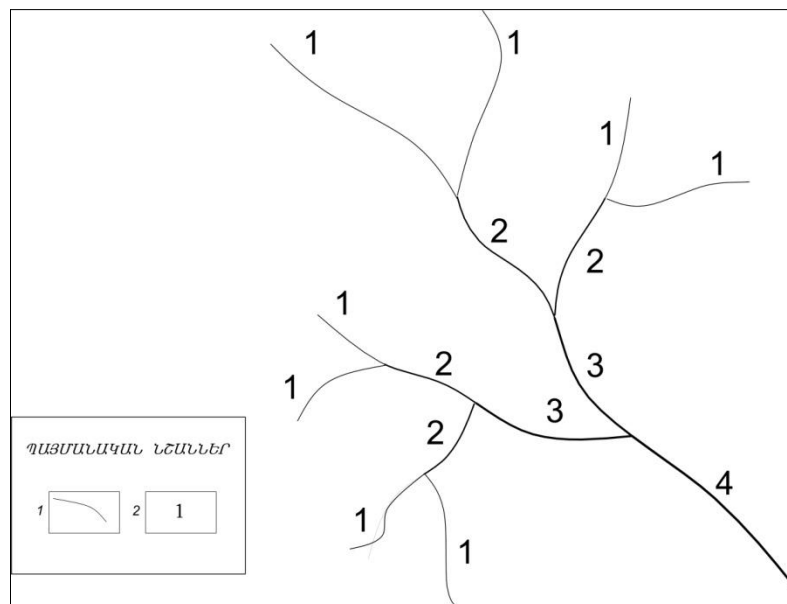
Մորֆոմետրիական մեթոդների համալիրի մեջ առանձին ձևով հանդես են գալիս ժամանակակից գետային ցանցի վերլուծության վրա հենված մեթոդները: Սրանց էությունը կայանում է ժամանակակից ռելիեֆի ուղղաձիգ և հորիզոնական մասնատվածության հաշվարկի, ինչպես նաև ժամանակակից գետային ցանցի պլանային կառուցվածքի վերլուծության մեջ:

Ժամանակակից գետային ցանցի պլանային կառուցվածքի վերլուծությունը, ինչպես ցույց են տվել բազմաթիվ հետազոտություններ [70, 72, 98, 99, 113, 114], հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել տեղանքի ձևակառուցվածքը, նորագույն և ժամանակակից տեկտոնական շարժումները և այլն: Հայկական լեռնաշխարհի տարածքի համար առավել ամփոփ ձևով գետային ցանցի պլանային կառուցվածքի և ժամանակակից ռելիեֆի հիմնական լեռնագրական միավորների համալիր վերլուծությունը ներկայացված է Վ. Բոյնագրյանի աշխատանքում [33]:

Ինչպես ցույց են տվել բազմաթիվ ուսումնասիրություններ [34, 55, 57, 90] մորֆոմետրիական մեթոդների արդյունքների հավաստիության և արդյունավետության բարձագման համար

նպատակային է դրանց համադրումը երկրաֆիզիկական տվյալների հետ, հատկապես գրավիչ ափական և մագնիսաչափական:

Ժամանակակից ռելիեֆի էրոզիոն մասնատվածության հաշվարկի վրա է հիմնված նաև մեր կողմից կիրառված իզոլոնգերի մեթոդը [45, 46]: Դրա հիմքում ընկած է մակերևույթի գետահոսքերի դասակարգումը՝ առաջարկված Ռ. Յորտոնի [117] և Ա. Ստրախլերի [125] կողմից (տես Նկ. 17), համաձայն որի 1-ին կարգի գետահոսքեր են համարվում այն գետերը կամ գետակները, որոնք սկիզբ են առնում անմիջականորեն ջրբաժանից կամ որոնց մեջ այլ գետեր չեն թափվում: Երկու նմանատիպ հոսքերի միախառնումից սկիզբ է առնում 2-րդ կարգի հոսքը, իսկ երկու վերջիններիս միախառնումից 3-րդ կարգի հոսքը և այսպես շարունակ:



Նկ. 17 Գետահոսքի տների դասակարգման սխեման, ըստ Յորտոն-Ստրախլերի. [117, 125]

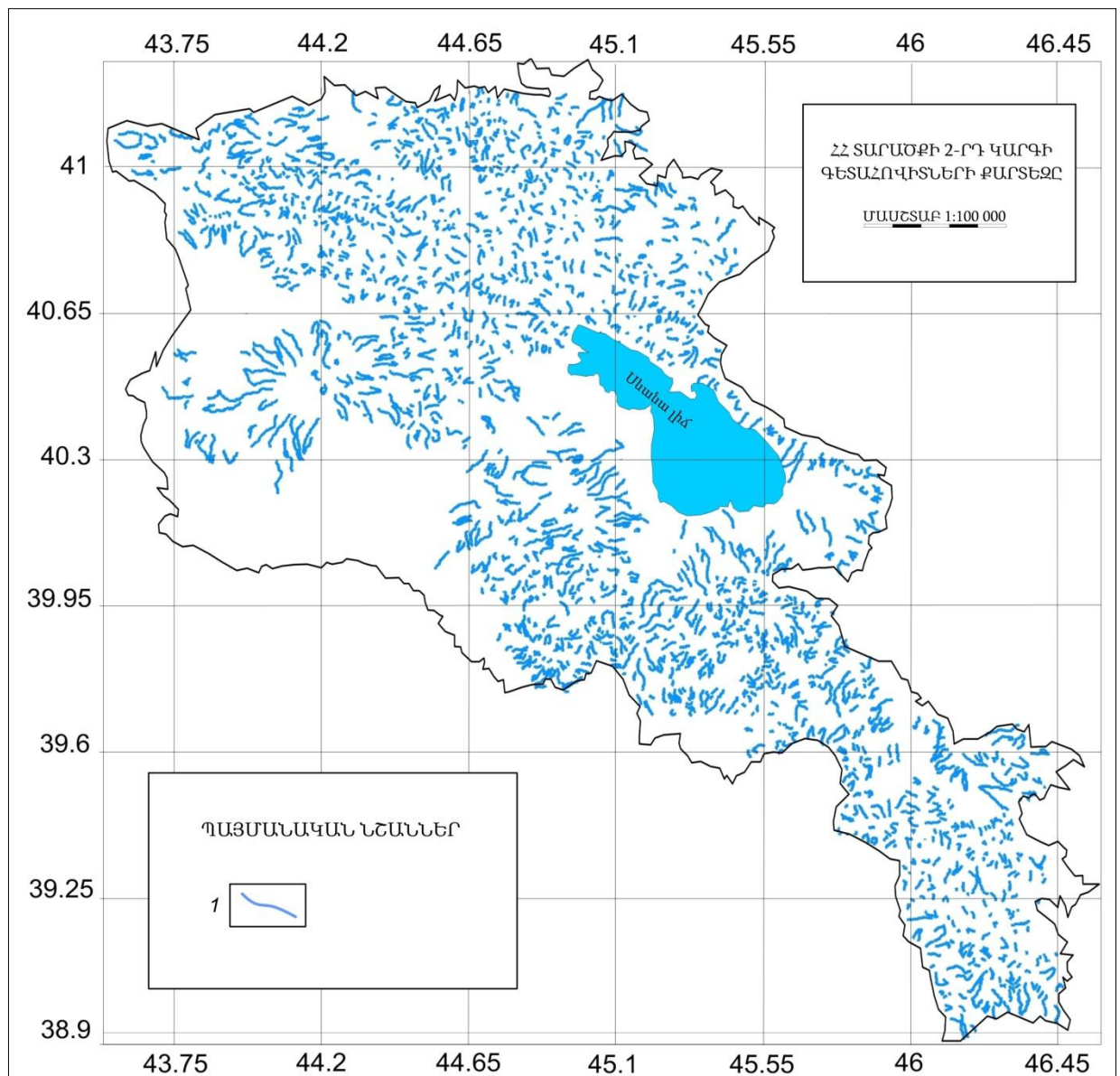
1 – գետահոսքի տներ, 2 – գետահոսքի տների կարգը 1քի

Լուծվող խնդիրը կայ ամուսնու տարածքի ուղղորդման ամսապահության հաշվարկի մեջ: Առանձին ձևով հաշվարկվում են տարբեր կարգի գետահոսքի տների երկարությունները, իսկ ստացված թվային արժեքները նշվում են գետահունի կենտրոնում: Վերջում ստացված քանակական արժեքները ենթարկվում են ինտերպոլյացիայի, արդյունքում ստացվում է իզոլոնգերի քարտեզը, որն արտահայտում է ուսումնասիրվող տարածքի երկրակեղևի ամենավերին շերտերի ձևակառուցվածքը, ընդ որում, որքան բարձր է

գետահոսքի կարգը, այնքան հնարավոր է երկրակեղևի ավելի խորը շերտերի տեկտոնական կառուցվածքներ ուսումնասիրել: Քանի որ իզոլոնգերի մեթոդը նախապես մշակվել է պլատֆորմային-հարթավայրային տարածքների ձևակառուցվածքային ուսումնասիրությունների համար, ապա դրանց համար, համաձայն մեթոդի երկրաբանական մեկնաբանությանը [48], այն տեղամասերը, որոնց բնորոշ են իզոլոնգերի բարձր արժեքներ հանդիսանում են երկրակեղևի հարաբերականորեն իջած կառուցվածքներ (սինկլինալ կառուցվածքներ, գրաբեն գոգավորություններ), իսկ այն տեղամասերը, որտեղ իզոլոնգերի արժեքները փոքր են, հանդիսանում են երկրակեղևի բարձրացած կառուցվածքներ (անտիկլինալ և հորստային կառուցվածքներ): Ներկայումս իզոլոնգերի մեթոդը իր կիրառությունն է գտել ձևակառուցվածքային և նորագույն տեկտոնիկայի որոշ ուսումնասիրություններում [63, 118]:

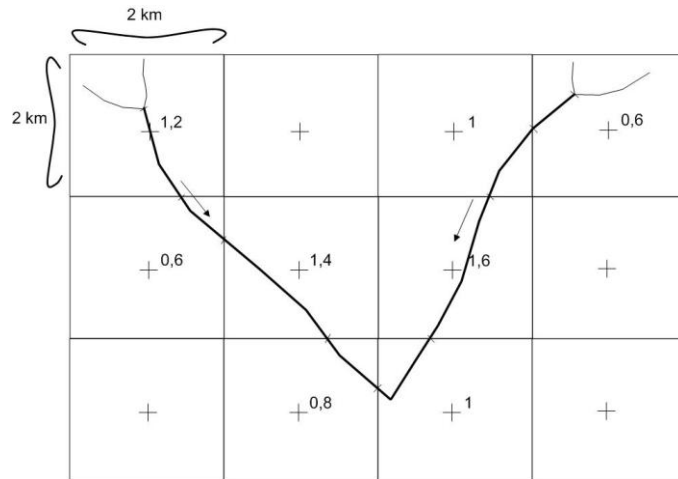
Ինչպես արդեն նշվեց, իզոլոնգերի մեթոդը մշակվել է հարթավայրային-պլատֆորմային տարածքների հետազոտման նպատակով: Քանի որ ՀՀ տարածքը հանդիսանում էրիտասարդ լեռնային գոտի, որն աչքի է ընկնում իր բարձր երկրադինամիկ ակտիվությամբ, ուստի անհրաժեշտ է որոշակիորեն շեղվել իզոլոնգերի մեթոդաբանությունից և առաջարկել մեթոդական որոշակի նոր մոտեցումներ, առավել ճշգրիտ ու հիմնավոր վերջնական արդյունքների ստացման համար: Նախքան դրանց անդրադառնալը նշենք, որ մեր կողմից անփոփոխ կերպով ընդունվում են իզոլոնգերի մեթոդի մեթոդաբանական այն հիմնադրույթները, որ գետահոսքի կարգի աճմանը զուգահեռ աճում է նաև դրանց երկրաբանական հասակը և որքան մեծ է գետահոսքի կարգը, այնքան երկրակեղևի ավելի խորը հորիզոնների տեկտոնական կառուցվածքներ կարելի է բացահայտել: ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի առանձնացման համար փաստացի նյութ են ծառայել 1:100000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզները: Ելնելով խնդրային դրվածքից մեր կողմից ընտրվել և քարտեզագրվել են 2-րդ կարգի գետահոսքի տեսակ. 18), որոնք ՀՀ տարածքում ունեն լայն տարածում:

Քարտեզագրման աշխատանքների իրականացման համար կիրառվել են ArcGIS 10 և Surfer 12 ծրագրային քարտեզագրական փաթեթները: Մեր կողմից կիրառված մեթոդական յուրահատկությունները կայանում է նրանում, որ գետերի երկարությունը հաշվարկվել է տվյալ գետահովտի յուրաքանչյուր $4կմ^2$ մակերեսի համար, ելնելով տեղագրական հենքի մասշտաբային առանձնահատկություններից, իսկ ստացված քանակական արդյունքը նշվել է այդ մակերեսի կենտրոնում, այլ ոչ թե գետահունի միջնամասում (տես Նկ. 19) [92]:



Նկ. 18 ՀՀ տարածքի 2-րդ կարգի գետահովիտների քարտեզը, ըստ 1:100 000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների.

1 – 2-րդ կարգի գետահովիտներ



Նկ. 19 Իզոլ ուղեերի քանակական դաջտի հաշվարկի սխեման. [92]

Հայտնի է, որ գետերի երկարությունը մնացյալ հավասար պայմաններում (հատկապես կլիմայական և էկոլոգիական) ուղղակի ձևով կապված է տեկտոնական ուղղահայաց շարժումների հետ՝ որքան ինտենսիվ են բարձրացման տեմպերը, այնքան մեծ է ջրբաժանից միջև երոզիոն բազիսն ընկած հեռավորությունը և մեծ է գետի երկարությունը: 2-րդ կարգի գետերի առավելագույն երկարությունը կազմում է 5-6 կմ, իսկ ՀՀ տարածքում ամբողջ նորագույն տեկտոնական փուլում ուղղահայաց տեկտոնական շարժումների գումարային արժեքը առավելագույնը կազմում է մոտ 3 կմ [107]: Ուստի գետերի ողջ երկարությունների արժեքների մոտադրումը թերի պատկեր կստեղծի տվյալ տեղամասում նորագույն տեկտոնական ուղղահայաց շարժումների մեծությունների մասին:

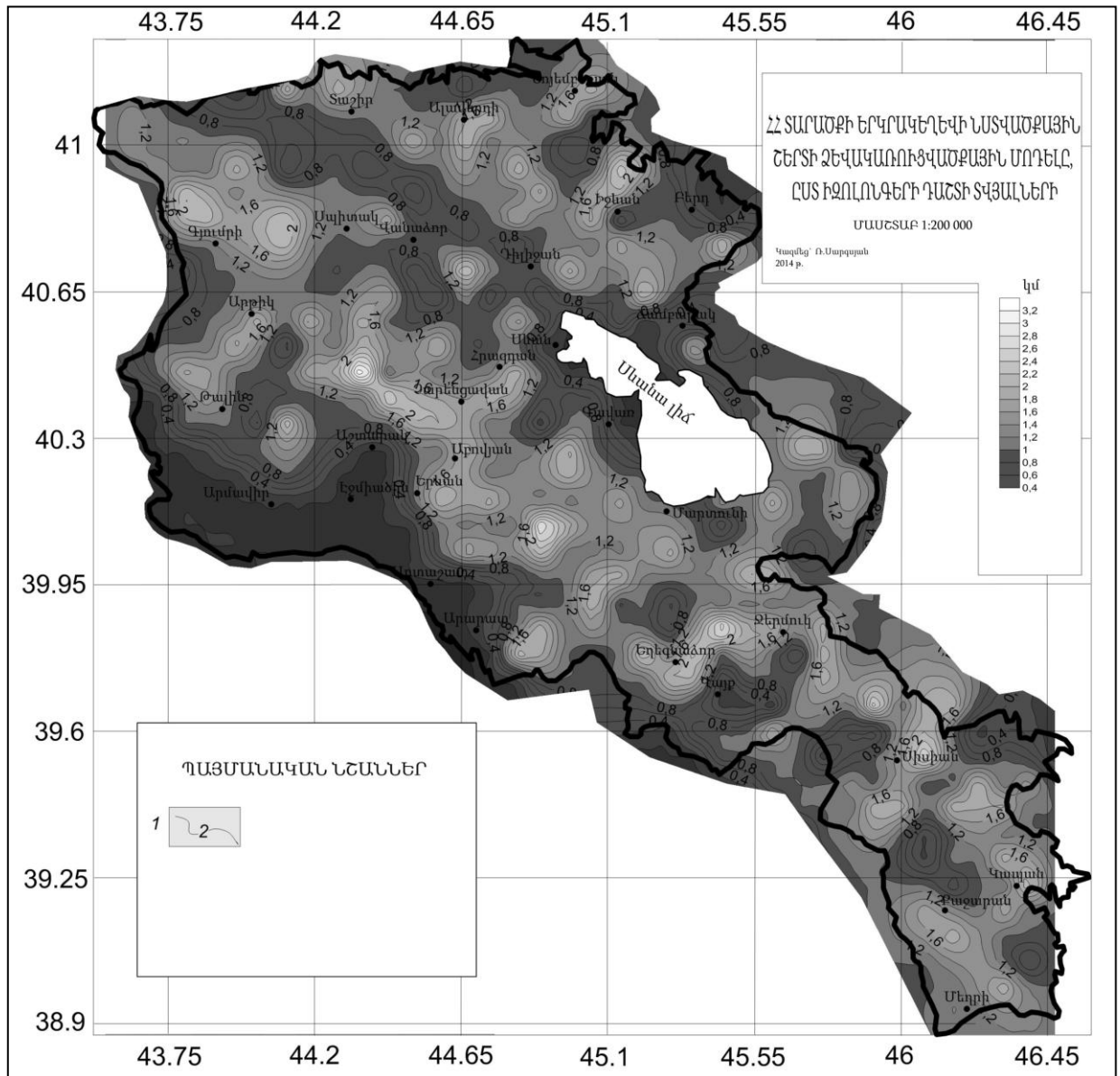
3.2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի անջատումը

Վերոնշյալ մեթոդական մոտեցումներից ելնելով՝ կազմվել է ՀՀ տարածքի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի քարտեզը, ըստ իզոլոնգերի մեթոդի (տես Նկ. 20): Ստացված քարտեզի վրա իզոլոնգերի արժեքները տատանվում են 0.2-3.2 կմ-ի սահմաններում:

Իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքների երկրաբանական մեկնաբանությունը հանդիսանում է կարևոր խնդիր: Հայտնի է, որ ՀՀ ժամանակակից ռելիեֆի հիմնական կառուցվածքային միավորները՝ լեռնաշղթաները, միջլեռնային գոգավորությունները և այլն, աչքի են ընկնում ինչպես ուղիղ, այնպես էլ հակադարձ տեկտոնական կառուցվածքով, ինչն արտահայտվում է որոշ լեռնաշղթաների՝ Փամբակի, Բազումի, Շիրակի և այլն, հիմքում սինկլինորիումային կառույցների զարգացմամբ: Խնդրի լուծման համար անհրաժեշտություն է առաջանում համադրել իզոլոնգերի դաշտի արժեքները ՀՀ տարածքի համար գոյություն ունեցող երկրատեկտոնական շրջանացման սխեմաների հետև փորձել մեկնաբանել տարածքի հիմնական երկրատեկտոնական միավորները իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքների միջոցով:

Այդ նպատակով իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքները մեկնաբանվել են Ա.Յ. Գաբրիելյանի [38, 39] կողմից առաջարկված Հայաստանի տարածքի երկրատեկտոնական շրջանացման սխեմայի միջոցով:

Իրականացված համեմատական վերլուծության արդյունքում բացահայտվել են հետևյալ ընդհանուր օրինաչափությունները:



Նկ. 20 ՀՀ տարածքի երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքային մոդելը, ըստ իզոլոնգների դաշտի տվյալների. [4, 5, 7]

1 - հորիզոն

**ՀՀ տարածքի հիմնական երկրաբանական միավորների
իզոլոնգերի դաշտում ունեցած քանակական արժեքները. [4]**

Տեկտոնական կառուցվածքի անվանումը	Իզոլոնգերի դաշտում ունեցած քանակական արժեքը (կմ)	Տեկտոնական կառուցվածքի անվանումը	Իզոլոնգերի դաշտում ունեցած քանակական արժեքը (կմ)
Անտիկլինորիումներ		Սինկլինորիումներ	
Ալավերդու	1.2-1.8	Երևանի	0.4-1.2
Բերդի	1.2-1.8	Շաղափի	0.6-1.0
Կապանի	1.4-1.8	Եղեգնաձորի	0.6-0.8
Արգիճի-Երասխ-Կարմրաշենի	1.4-1.8	Իջևանի	0.6-1.2
Ուրծ-Վայոց Ձորի	1.2-1.8	Գորիսի	0.4-1.0
Բազումի	1.2-1.8	Ճամբարակ-Դիլիջանի	0.4-0.8
Ծաղկունյաց	1.4-1.6	Լոռիի	0.4-0.8
Չանգեզուրի	1.4-1.8	Փամբակի	0.4-1.2
		Շիրակի (Բանդիվանի)	1.0-1.2
		Վարդենիսի	0.6-1.2
		Շիշկերտ-Գիրաթաղի	0.6-1.2
		Քաջարանի	0.4-1.2

ՀՀ տարածքի երկրաբանական շրջանացման սխեմայի և իզոլոնգերի դաշտի մաքսիմումների և մինիմումների միջև նկատվում է տարածական ընդհանուր համապատասխանություն: Նախևառաջ դա վերաբերում է երկրաբանական հիմնական գոտիներին: Մասնավորապես Սոմխեթո-Կապանի մեգանտիկլինորիումը իզոլոնգերի դաշտում առանձնանում է բարձր՝ մինչև 1.8-2 կմ արժեքներով, Հանքավան-Չանգեզուրի գեոանտիկլինալի սահմաններում դաշտի արժեքները հասնում են 1.8-2.2 կմ-ի, իսկ Սևան-Շիրակի և Երևան-Օրդուբադի

սինկլինորիոլմների սահմաններում, համապատասխանաբար 0.6-1 կմ և 0.4-1 կմ: Իզոլոնգերի դաշտի միևնույնի տեսքով է առանձնանում նաև Միջինարաքսյան նեոգենի հասակի միջլեռնային գոգավորության տարածքը, այստեղ դաշտի արժեքները կազմում են միջինը՝ 0.6-0.8 կմ: Իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքների որոշ համապատասխանություն է նկատվում նաև երկրատեկտոնական ավելի ցածր կարգի միավորների՝ անտիկլինորիոլմների և սինկլինորիոլմների հետ:

Դիտարկումների հիմնական մասը ցույց է տալիս, որ գոյություն ունի իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքների որոշակի տարբերություն անտիկլինորիոլմային և սինկլինորիոլմային տեկտոնական կառուցվածքների միջև: Ի տարբերություն պլատֆորմային տարածքների, երիտասարդ լեռնային շրջաններում, ինչպիսին հանդիսանում է ՀՀ տարածքը, անտիկլինորիոլմային կառուցվածքները իզոլոնգերի դաշտում սինկլինորիոլմների համեմատ առանձնանում են առավել բարձր արժեքներով, տվյալ դեպքում 1.2 կմ և ավելի, իսկ սինկլինորիոլմային կառուցվածքները՝ հիմնականում մինչև 1.2 կմ:

Վերը ներկայացված աղյուսակում բերված են ՀՀ տարածքի հիմնական անտիկլինորիոլմային և սինկլինորիոլմային կառուցվածքների իզոլոնգերի դաշտում ունեցած արժեքները (տես Աղյուսակ 2): Աղյուսակից դժվար է նկատել, որ ընդհանուր առմամբ պահպանվում է անտիկլինորիոլմային և սինկլինորիոլմային կառուցվածքների իզոլոնգերի դաշտում ունեցած արտահայտվածությունը, վերջինիս քանակական արժեքների կոնկրետմիջակայքերում:

3.3. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտումը

Պարագրաֆի շրջանակներում փորձ է արվում համեմատական վերլուծության միջոցով բացահայտել ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերը: Խնդրի լուծումը, ինչպես նշվել է աշխատանքի ներածական բաժնում, ունի գիտակիրառական մեծ նշանակություն: Այսօրիական ուղղվածությունն ունեցող աշխատանքների սակավության պատճառով բազմաթիվ հարցեր, որոնք վերաբերում են երկրակեղևի խորքային և մերձմակերևութային շերտերի կառուցվածքային համապատասխանություններին, չարուևակում են մնալ բաց և հետազոտության կարիք են զգում:

Ելնելով ՀՀ տարածքի բարդ երկրաբանական կառուցվածքից՝ վերոնշյալ շերտերի միջև ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտումը իրենից ներկայացնում է բավական բարդ խնդիր, հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ հետազոտվող փոքր տարածքի սահմաններում անմիջականորեն միմյանց են սահմանակցում ինչպես ծալքաբեկորավոր լեռնաշղթաներ, այնպես էլ նորագույն հրաբխային կառույցներ: Գիտական տեսանկյունից մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի դերի բացահայտումը նստվածքային շերտի և հետևաբար նաև ժամանակակից ռելիեֆի հիմնական գծերի ձևավորման գործում: Հնարավորություն է ստեղծվում մեկնաբանել ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորումը, որպես երկրակեղևի ավելի խորը շերտերում ընթացող երկրաբանական գործընթացների հետևանք: Այս ամենին զուգահեռ իհարկե չպետք է անտեսել նաև արտածին երկրաբանական գործընթացների ռելիեֆագոյացնող դերը:

Ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտումը բացի գիտական նշանակությունից, ունի նաև կիրառական կողմեր: Մասնավորապես մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում ուսումնասիրվող տարածքի հիմնական հանքաքեր գոտիների տեղադրման վերլուծությունը վերոնշյալ շերտերի միջև հաստատված ձևակառուցվածքային

կապերի տեսանկյունից, որի արդյունքում կարելի է դուրս բերել ընդհանուր օրինաչափություններ:

Անհրաժեշտություն է առաջանում հետազոտությունը և դրա արդյունքների հետագա մեկնաբանությունը իրականացնել ՀՀ ծալքավոր և հրաբխային մարզերի համար առանձին-առանձին: Նշված մարզերի առանձնացման համար նպատակահարմար է առաջնորդվել ՀՀ տարածքի համար գոյություն ունեցող երկրաձևաբանական շրջանացման սխեմաներով: Առաջնորդվելով Ն. Դումիտրաշկոյի [59] կողմից կազմված ՀՀ տարածքի երկրաձևաբանական շրջանացման սխեմայով՝ աշխատանքի հետազոտական կողմը, ինչպես նաև արդյունքների ամփոփումը ընդհանուր ձևով իրականացրել ենք 3 հիմնական մարզերի համար՝ ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզ, Հայկական հրաբխային մարզ և ՀՀ Հարավային ծալքավոր մարզ: Մարզերից յուրաքանչյուրին կանդրադառնանք առանձին-առանձին:

Երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտման նպատակով միմյանց հետեն համադրվել երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նորմոդելը և նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքը բնութագրող իզոլոնգերի դաշտը: Ստացված քարտեզը լրացվել է ինտրուզիվ մարմինների տարածման [50, 51] մասին առկա տվյալներով և սխեմատիկորեն ներկայացված է Նկ. 21-ում:

Հետազոտվող ամբողջ տարածքի համար անցկացվել են ընդհանուր թվով 11 կառուցվածքային պրոֆիլներ, որոնց միջոցով իրականացվել է վերոնշյալ խնդրի լուծումը:

ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզ: ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզն ընդգրկում է հանրապետության տարածքի հյուսիս-հյուսիսարևելյան հատվածը: Այստեղ ժամանակակից ռելիեֆը ներկայացված է ծալքաբեկորավոր կառուցվածքով աչքի ընկնող լեռնային համակարգերով՝ Փամբակի, Բազումի, Գուգարաց, Սևանի և այլն, ինչպես նաև դրանք միմյանցից բաժանող խոշոր գետահովիտներով՝ Փամբակի, Ձորագետի, Դեբեդի, Աղստևի և այլն: Երկրատեսչական կառուցվածքի [38, 39] տեսանկյունից մարզն ընդգրկում է Սոմխեթ-Կապանի բայկալյան գեոսինկլինալային հիմքի վրա տեղադրված, վաղ ալպյան ծալքավորման էվգեոսինկլինալային գոտու (մեգանտիկլինորիում), Սևան-Շիրակի բայկալյան գեոսինկլինալային հիմքի վրա տեղադրված, միջին

ալ այ ան ծալ քավորման էվգենոսիսկլ ինալ այ ին գոտու (սինկլ ինորիում) տարածքը, ինչպես նաև Հանքավան-Չանգեզուրի հետերոգեն (բայկալյան և հերցինյան) հիմքի վրա տեղադրված, միջին ալ այ ան ծալ քավորման գեոանտիկլ ինալ ի մի մասը:

Դիտարկվող տարածքի սահմաններում, ինչպես պարզվեց նախորդ գլխում, երկրակեղևի բյուրեղային հիմքն աչքի է ընկնում բարդ բլոկային կառուցվածքով: Համաձայն երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելի տվյալների, գոտու սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթում առկա են ծովի մակարդակից բարձր և ցածր տեղադրված տեղամասեր, որոնք այստեղ աչքի են ընկնում ընդհանուր կովկասյան ձգվածությամբ: Մասնավորապես Սոմխեթ-Կապանի մեգանտիկլ ինորիումի սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը առավելապես գտնվում է ծովի մակերևույթից վեր առավելագույնը մինչև 1-1.5 կմ: Ընդհակառակը Սևան-Շիրակի սինկլ ինորիումի սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը գտնվում է ծովի մակերևույթից ցածր առավելագույնը մինչև -5 կմ: Հանքավան-Չանգեզուրի գեոանտիկլ ինալ ի տեղամասում բնյուրեղային հիմքի մակերևույթը տեղ-տեղ մերկանում է՝ գտնվելով մոտավորապես ծովի մակարդակից մինչև 2 կմ բարձրության վրա:

Ասվածին շատ մոտ պատկեր է ընգծվում նաև իզոլոնգերի դաշտում: Այստեղ ևս առանձնանում են վերոնշյալ երկրատեկտոնական միավորները իզոլոնգերի դաշտի համապատասխան արժեքներով, միաժամանակ դիտվում է նաև գոտիների ընդհանուր կովկասյան ձգվածությունը: Մասնավորապես Սոմխեթ-Կապանի մեգանտիկլ ինորիումի տարածքը իզոլոնգերի դաշտում առանձնանում է իր բարձր արժեքներով՝ մինչև 1.8-2 կմ, Սևան-Շիրակի սինկլ ինորիումը աչքի է ընկնում իզոլոնգերի դաշտի ցածր արժեքներով՝ միջինը 0.6-0.8 կմ, Հանքավան-Չանգեզուրի գեոանտիկլ ինորիումի տարածքում դիտվում են իզոլոնգերի դաշտի բարձր արժեքներ՝ մինչև 1.4-1.7 կմ:

ՀՀ Հյուսիսային ծալ քավորմարզի սահմաններում նորագույն տեկտոնական փուլը արտահայտվել է հիմնականում խզվածքաբլոկային տեկտոնիկայի տեսքով: Գումարային տեկտոնական

ուղղաձիգ շարժումները, ըստ Գ.Պ. Սիմոնյանի [107] օլիգոցեն-անթրոպոգենի ընթացքում այստեղ կազմել են՝ մոտ 2.5 կմ լեռնային համակարգերում և մինչև 1 կմ միջլեռնային գոգավորություններում:

Մարզի սահմաններում ալպյան լեռնագոյացման փուլում զարգացել է նաև ինտրուզիվ մագմատիզմը, որի վկայությունն են լայն տարածում ունեցող տարբեր ձևի և կազմի ինտրուզիվ գոյացությունները, որոնք հանդես են գալիս առանձին խմբերի ձևով՝ Ալավերդու, Բերդի, Փամբակի, Մերձսևանյան, Ամասիայի [14]:

Ինչպես կարելի է ենթադրել վերը ասվածից, երկրակեղևի նստվածքային շերտի և բյուրեղային հիմքի միջև ձևակառուցվածքային կապերը ևս պետք է աչքի ընկնեն իրենց տարաբնույթությամբ:

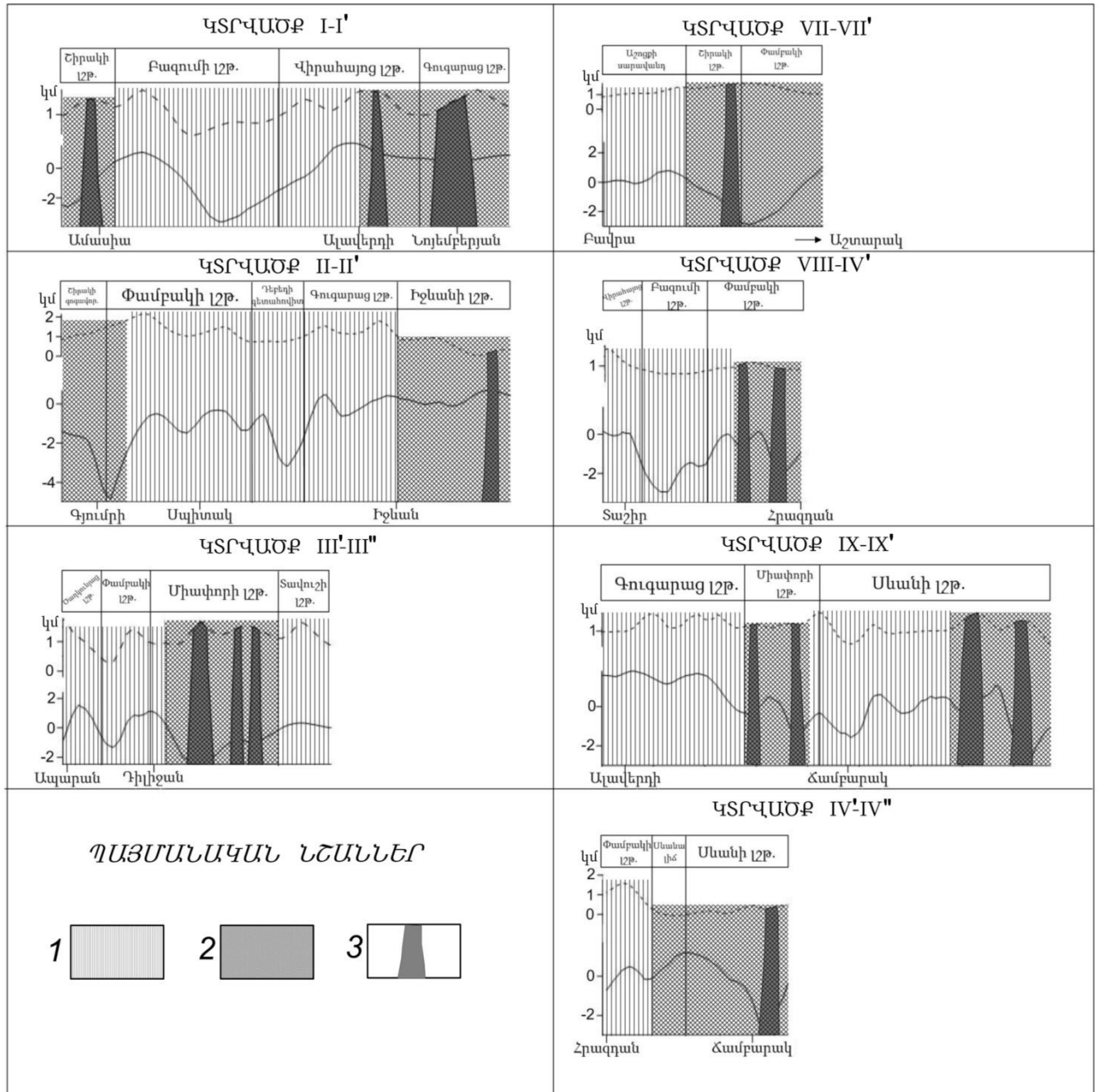
Ձևակառուցվածքային կապերի մեկնաբանման նպատակով, ինչպես նշեցինք, կիրառվել են երկրաբանական պրոֆիլավորման մեթոդները:

ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզի սահմաններում ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտման համար անցկացվել են I-, II-II', III'-III'', IV'-IV'', VII-VII', VIII-IV' և IX-IX' կտրվածքները, որոնց արդյունքները բերված են Նկ. 22-ում:

Նկարից հետևում է, որ ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզի սահմաններում դիտվում են ինչպես ուղիղ, այնպես էլ հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապեր: Ժամանակակից լեռնագրության տեսանկյունից երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային ուղիղ բնույթի կապերով աչքի են ընկնում Բազումի, Տավուշի լեռնաշղթաները: Ձևակառուցվածքային ուղիղ և հակադարձ կապերի միաժամանակյա առկայությունն դիտվում է Փամբակի, Գուգարաց, Վիրահայոց և Սևանի լեռնաշղթաներում: Ամբողջապես հակադարձ բնույթի կապեր դիտվում են Ծիրակի, Իջևանի և Միափորի լեռնաշղթաների տեղամասերում:

Ձևակառուցվածքային ուղիղ բնույթի կապերը մատնանշում են երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ուղիղ տեկտոնական կապերի ակնհայտությունը: Ընդհանուր առմամբ

երկրակեղևի խորքային շերտերի ձևախառու մեների ազդեցությունը վերը գտնվող շերտերի կառուցվածքի վրա տեսականորեն շատ ավել ներկայացված Մ.Պ. Բիլլիսգսի [27] և Կ.Ֆ. Տյապկինի [112] աշխատանքներում:



Նկ. 22 I-I', II-II', III-III'', IV'-IV'', VII-VII', VIII-IV' և IX-IX' կտրվածքների վերլուծությունը.

1 – ուղիղ բնույթի կառուցվածքա-տեկտոնական կապեր, 2 – հակադարձ բնույթի կառուցվածքա-տեկտոնական կապեր, 3 – ինտրուզիվ մարմիններ

Ըստ Մ.Պ. Բիլլինգսի [27], նմանատիպ երևույթ կարող է դիտվել այսպես կոչված ճեղքման կամ սահքի ծալքավորության զարգացման դեպքում: Ծալքավորման այս տեսակը, որն ավելի շատ իրենից ներկայացնում է խզվածքաբևեռային ուղղաձիգ տեղաշարժ, զարգանում է երկրակեղևում առկա հորիզոնական սեղմումների արդյունքում կուտակված էներգիայի անջատման ընթացքում: ՀՀ տարածքի դեպքում առկա են ծալքաբեկորավոր այս ձևախախտման բոլոր նախադրյալները, մի կողմից ելնելով ռեգիոնալ երկրատեստոնական իրավիճակից ՀՀ տարածքը գտնվում է առավելապես երկրակեղևի հորիզոնական սեղմման պայմաններում, մյուս կողմից առկա է կոնսոլիդացված (կարծրացած) երկրակեղև, որում ալաստիկ ձևախախտումներ չեն կարող զարգանալ և ծալքավորման հիմնական տիպը խզվածքաբևեռայինն է:

Դուրս գալով վերը ասվածից՝ պետք է ենթադրել, որ ՀՀ երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային ուղիղ բնույթի կապերը պայմանավորված են նորագույն տեստոնական փուլում բյուրեղային հիմքում տեղի ունեցած խզվածքաբևեռային շարժումներով, որոնք մեծապես ազդել են վերը ընկած հորիզոնների կառուցվածքի վրա: Այդպիսով, բյուրեղային հիմքի բարձրացած տեղամասերին համապատասխանում են նստվածքային շերտի դրական ձևեր, իսկ գոգավոր հատվածներին՝ բացասական ձևեր: Այսպիսով, անժխտելի է դառնում բյուրեղային հիմքի ազդեցությունը ժամանակակից ռելիեֆի կազմավորման վրա, որպես ռելիեֆագոյացնող կարևոր գործոնի:

Վերը ասվածին զուգահեռ նույն Նկ. 22-ից դժվար չէ նկատել, որ ձևակառուցվածքային հակադարձ բնույթի կապերի հաստատումը ուղղակի ձևով կապված է տեստոնամագմատիկ պրոցեսների և առաջին հերթին ինտրուզիվ մագմատիզմի զարգացման հետ: Ձևակառուցվածքային հակադարձ կապերի հաստատման գրեթե բոլոր դեպքերում նկատվում է տարբեր ձևի և կազմի ինտրուզիաների առկայություն: Օրինակ՝ Սևանի և Ծիրակի լեռնաշղթաների համար հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապերի հաստատումը մեծապես պայմանավորված է Սևան-Ամասիայի օֆիոլիտային գոտու ինտրուզիաների զարգացման հետ, Փամբակի լեռնաշղթայի համար

այդպիսիք հանդիսանում են Փամբակի ինտրուզիաների խումբը, Վիրահայոց և Գուգարաց լեռնաշղթաների համար՝ Ալավերդու, իսկ Միափորի և Տավուշի լեռնաշղթաների համար՝ Բերդի ինտրուզիաների խմբերը: Եթե դիտարկենք ինտրուզիվ մարմինների ներդրումը, որպես երկրաբանական գործընթաց, ապա ակնհայտ է, որ դրա ընթացքում անպայման տեղի են ունենում կառուցվածքային որոշակի ձևախախտումներ և առաջին հերթին երկրակեղևի նստվածքային շերտում: Մասնավորապես ներդրման ընթացքում նստվածքային շերտը երկրակեղևի խորքից ենթարկվելով որոշակի ճնշման, ենթարկվում է որոշակի բարձրացման, ինչը կարելի է նկատել ներկայացված կտրվածքներից: Ինտրուզիվ մարմինների ներդրման վայրերում իզոլոնգերի դաշտի արժեքները փոքր-ինչ ավելի մեծ են, քան հարակից տարածքներում:

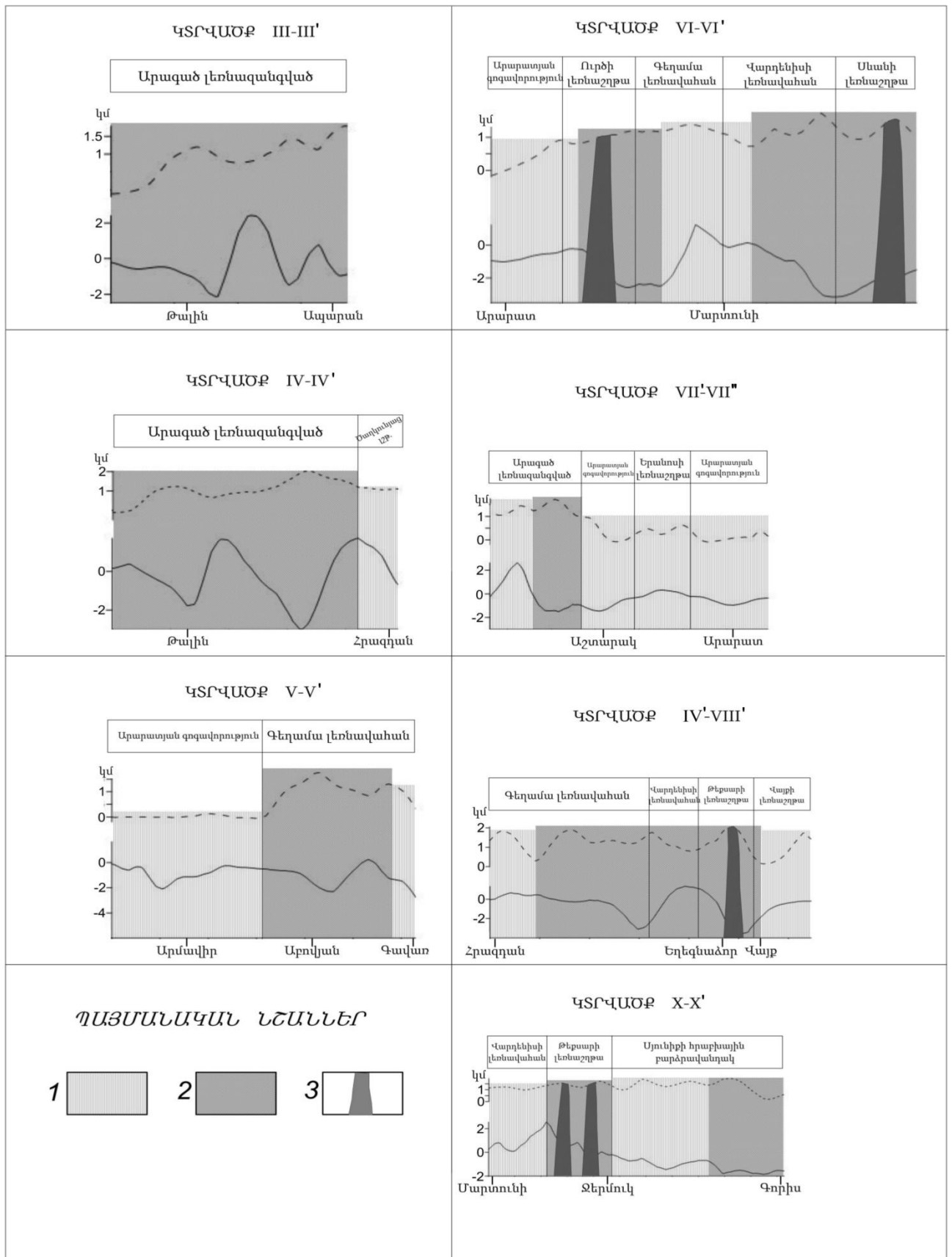
Այսպիսով, ամփոփելով վերը շարադրվածը, պետք է գալ այն եզրակացության, որ ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզի տարածքում, երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև առավելապես դիտվում են ուղիղ կապեր, որոնք պայմանավորված են բյուրեղային հիմքում տեղի ունեցած տեկտոնական պրոցեսներով ու հատկապես խզվածքաբևեռային տեկտոնիկայով: Հակադարձ բնույթի կապերի հաստատումը տեկտոնա-մագմատիկ պրոցեսների և առաջին հերթին ինտրուզիվ մագմատիզմի զարգացման հետևանք է [6]:

Հայկական հրաբխային բարձրավանդակ: Հայկական հրաբխային բարձրավանդակը հյուսիս-արևմուտքից հարավ-արևելք ուղղությամբ ձգվում է հանրապետության տարածքի կենտրոնական մասով՝ Ջավախքի հրաբխային լեռնազանգվածից մինչև Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակ: Նորագույն տեկտոնական փուլում մարզն աչքի է ընկել ակտիվ հրաբխային պրոցեսներով, որոնք արտահայտվել են գծա-ճեղքայինից, մակերեսայինից մինչև կենտրոնական տիպի բազմածին վահանաձև հրաբխային ժայթքումներով, որոնց ընթացքում ձևավորվել են մարզի ժամանակակից ռելիեֆի կառուցվածքային հիմնական միավորները՝ Արագածի, Արայի, Իշխանասարի ու Ծղուկի հրաբուխները, Գեղամա, Վարդենիսի, Ջավախքի և Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակները [58]: Հրաբխային գործունեությունը շարունակվել է ընդհուպ

մինչև վաղ հոլոցենի ժամանակահատվածը: Ըստ Գ.Պ. Սիմոնյանի [107] նորագույն տեկտոնական շարժումների արժեքներն այստեղ կազմում են մինչև 2750-3000 մ: Երկրատեկտոնական կառուցվածքի տեսանկյունից Հայկական հրաբխային բարձրավանդակն ընդգրկում է միանգամից մի քանի երկրատեկտոնական միավորներ: Այն ընդգրկում է Հանքավան-Չանգեզուրի հետերոգեն (բայկալյան և հերցինյան) հիմքի վրա տեղադրված, միջին ալպյան ծալքավորման գեոանտիկլինալի կենտրոնական մասը, Միջինարաքսյան հետերոգեն (ալպյան և հերցինյան) հիմքի վրա գտնվող, նեոգենի հասակի միջլեռնային գոգավորության արևելյան մասը և Երևան-Օրդուբադի հերցինյան հիմքի վրա տեղադրված, ուշ ալպյան ծալքավորման սինկլինորիումի հյուսիսային հատվածը [38]: Մարզի տարածքում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի վերլուծությունը իրականացվել է Նկ. 21-ում ներկայացված III-III', IV-IV', V-V', VI-VI', VII'-VII'', IV'-VIII' և X-X' կտրվածքների միջոցով: Դրանց արդյունքները ներկայացված են Նկ. 23-ում [7]: Մարզի սահմաններում ընդգրկվել է նաև Արարատյան գոգավորության տարածքը, անցկացված կտրվածքների ամբողջականության պահպանման նպատակով: Միաժամանակ ընդգրկվել են նաև ՀՀ Հարավային ծալքավորմարզի մասը կազմող որոշ լեռնաճյուղեր, ի դեմս Երանոսի, Ուրծի, Թեքսարի և Վայքի լեռնաշղթաների, որոնց մեկնաբանությունը կտրվի հաջորդ ենթավերնագրում: Ինչպես երևում է ստորև բերված կտրվածքներից Հայկական հրաբխային բարձրավանդակի սահմաններում գերակշռում են հակադարձ բնույթի կապերը: Գրեթե ամբողջությամբ հակադարձ բնույթի կապերով է աչքի ընկնում Արագածի հրաբխային զանգվածը: Իզոլոնգերի դաշտում նրա տարածքում դիտվում են դաշտի առավելագույն արժեքները՝ մինչև 3.0-3.2 կմ: Ըստ բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելի վերջինիս խորությունը նշված տեղամասում կազմում է մինչև -6 կմ:

Առավել ապես հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապերով է առանձնանում նաև Գեղամա լեռնաձախանի տարածքը: Իզոլոնգերի դաշտի արժեքներն այստեղ հասնում են մինչև 2.2-2.4 կմ-ի, բյուրեղային հիմքի մակերևույթը ծովի մակարդակից ցածր է

տեղադրված մինչև -3 կմ: Տեղ-տեղ հանդես են գալիս նաև ձևակառուցվածքային ուղիղ բնույթի կապեր, որոնք հատկապես բնորոշ են լեռնավահանի հյուսիսային հատվածին:



Նկ. 23 III-III', IV-IV', V-V', VI-VI', VII-VII'', IV'-VIII' և X-X' կտրվածքների վերլուծությունը. [7]

1 – 3 նշանների բացատրությունը տես Նկ. 22

Ձևակառուցվածքային ուղիղ և հակադարձ կապեր են դիտվում նաև Վարդենիսի լեռնավահանի տարածքում: Իզոլոնգերի դաշտի առավելագույն արժեքները հասնում են մինչև 1.8-2 կմ-ի, ընդ որում դրանք աստիճանաբար նվազում են դեպի արևմուտք շարժվելիս: Բյուրեղային հիմքի մակերևույթում առկա են ծովի մակերևույթից ինչպես բարձր՝ մինչև 2 կմ, այնպես էլ ցածր՝ մինչև -2 կմ, տեղադրված տեղամասեր: Ձևակառուցվածքային ուղիղ կապերի հաստատումը, որն արտահայտվում է հիմնականում բյուրեղային հիմքի ծովի մակարդակից բարձր տեղադրմամբ և իզոլոնգերի դաշտի բարձր արժեքներով, բացատրվում է նրանով, որ համաձայն որոշ հետազոտությունների՝ [24], Գեղամա և Վարդենիսի լեռնավահանների երկրաբանական սուբստրատը իրենից ներկայացնում է անտիկլինալ ծալքավորություն, որը հետագայում ենթարկվելով տեկտոնական բարձրացման, բեկորատվել է և հիմք հանդիսացել հրաբխային պրոցեսների զարգացման համար:

Միաժամանակ Գեղամա և Վարդենիսի լեռնավահանների հանգուցային մասը իրենից ներկայացնում է գոգավորություն, որն իր հերթին ևս ցայտուն արտահայտված է իզոլոնգերի դաշտում ցածր արժեքներով՝ մինչև 0.6-0.8 կմ:

Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակի տեղամասում ևս առկա են ուղիղ և հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապեր: Ընդհանուր առմամբ երկրակեղևի բյուրեղային հիմքը տեղադրված է ծովի մակերևույթից ցածր, առավելագույնը մինչև -2 կմ: Իզոլոնգերի դաշտում այն բնութագրվում է հիմնականում 1 կմ-ից բարձր արժեքներով, առավելագույն արժեքները հասնում են 2-2.2 կմ-ի: Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակի երկրաբանական միջուկը, ըստ Ս.Պ. Բալյանի և Լ.Ն. Չոհրաբյանի [24], իրենից ներկայացնում է հյուսիս-արևմուտք հարավ-արևելք ձգվածության ընդարձակ սինկլինորիում, որի կենտրոնական մասում անտիկլինալ բարձրացումների տեսքով տեղադրված են Իշխանասարի, Ծղուկի և այլ էկստրուզիվ զանգվածները:

Ամփոփելով Հայ կական հրաբխային բարձրավանդակի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի վերլուծությունը՝ կարելի է գալ այն եզրակացության, որ այստեղ առկա են ձևակառուցվածքային ինչպես ուղիղ, այնպես էլ հակադարձ բնույթի կապեր, որոնցից ավելի հաճախակի են դիտվում հակադարձ կապերը, համեմատած ուղիղ կապերի [7]: Ինչպես քննարկված նախորդ մարզում, այստեղ ևս ձևակառուցվածքային հակադարձ կապերի հաստատման գործում առաջնային նշանակությունը պետք է վերագրել տեկտոնա-մագմատիկ պրոցեսներին, սակայն ի տարբերություն ՀՀ Հյուսիսային ծալքավոր մարզի, Հայ կական հրաբխային բարձրավանդակի տարածքում հակադարձ կապերի հաստատման գործում մեծ դեր է խաղացել ոչ թե ինտրուզիվ մագմատիզմը, այլ էֆֆուզիվ մագմատիզմը կամ հրաբխականությունը: Ինչ վերաբերում է ձևակառուցվածքային ուղիղ կապերին, ապա դրանց հաստատումը պայմանավորված է առավելապես տեկտոնական գործընթացներով, միաժամանակ հաշվի առնելով այն, որ հրաբխային մարզի սահմաններում հրաբխային խոշոր կառույցների միջուկում հանդես են գալիս անտիկլինալ կառուցվածքները:

ՀՀ Հարավային ծալքավոր մարզ: ՀՀ Հարավային ծալքավոր մարզը տարածվում է հանրապետության տարածքի հարավ-արևելյան մասում: Այն աչքի է ընկնում առավելապես բարդ լեռնային ռելիեֆով, որի հիմնական միավորներից են՝ Չանգեզուրի, Մեղրու, Բարգուշատի, Վայքի, Թեքսարի և Ուրծի ծալքաբեկորավոր լեռնային համակարգերը:

Երկրատեկտոնական կառուցվածքի [38] առումով մարզը բաղկացած է մի քանի երկրատեկտոնական միավորներից: Նրա արևելյան մասով ձգվում է Սոմխեթո-Կապանի բայկալյան գեոսինկլինալային հիմքի վրա տեղադրված, վաղ ալպյան ծալքավորման էվգեոսինկլինալային գոտու (մեգանտիկլինորիում) հարավային շարունակությունը, Հանքավան-Չանգեզուրի հետերոգեն (բայկալյան և հերցինյան) հիմքի վրա տեղադրված, միջին ալպյան ծալքավորման գեոանտիկլինալի հարավային մասը,

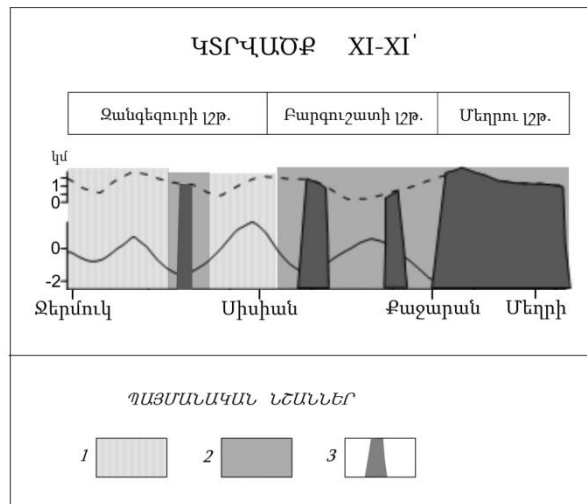
ինչպես նաև Երևան-Օրդուբադի հերցինյան հիմքի վրա տեղադրված, ուշալայան ծալքավորման սինկլինորիումի հարավային հատվածը:

Համաձայն երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելի, վերջինիս սահմաններում առկա են ծովի մակարդակից բարձր և ցածր տեղադրված տարածքներ: Մասնավորապես Սոմխետ-Կապանի մեգանտիկլինորիումի հարավային թևի տեղամասում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը գտնվում է ծովի մակերևույթից ցածր մինչև -2 կմ, Հանքավան-Չանգեզուրի գեոանտիկլինալի տեղամասում բյուրեղային հիմքը վեր է բարձրացած ծովի մակարդակից մինչև 2 կմ-ով, իսկ Երևան-Օրդուբադի սինկլինորիումի հատվածում այն նորից խորանում է մինչև -3 կմ ծովի մակերևույթից ներքև:

Իզոլոնգերի դաշտում հստակ գոտիականությամբ չի առանձնացվում: Ընդհանուր առմամբ Սոմխետ-Կապանի մեգանտիկլինորիումի համար իզոլոնգերի դաշտի արժեքները տատանվում են 1.2-2 կմ-ի սահմաններում, Հանքավան-Չանգեզուրի գեոանտիկլինալի համար դրանք կազմում են 0.8-1.8 կմ, իսկ Երևան-Օրդուբադի սինկլինորիումի համար՝ 0.4-1.2 կմ:

ՀՀ Հյուսիսային ծալքավորմարզի նման, այստեղ ևս նորագույն տեկտոնական փուլը աչքի է ընկել ակտիվ տեկտոնական խզվածքաբլոկային բնույթ կրող շարժումներով, որոնց զուգահեռ ինտենսիվորեն զարգացել է նաև ինտրուզիվ մագմատիզմը: Նորագույն շարժումների առավելագույն արժեքները կազմել են մինչև 3.5-4 կմ՝ Չանգեզուրի լեռնաշղթայի տեղամասում [107]: Ինտրուզիվ մարմինները ներկայացված են տարբեր խմբերով՝ Վայոց ձորի, Բարգուշատի և Մեղրու [56, 79]: Ինտրուզիվ մարմինները առավելապես ունեն գրանիտոիդային կազմ [52]: Ձևակառուցվածքային կապերի մեկնաբանության համար անցկացվել է XI-XI' կտրվածքը, որը տարածվում է Ջերմուկ-Սիսիան-Քաջարան-Մեղրի ուղղությամբ և ներկայացված է Նկ. 24-ում:

Նախորդ ենթավերնագրում ներկայացված Նկ. 23-ի սահմաններում, ինչպես արդեն նշվել է, ընդգրկվել են նաև ՀՀ Հարավային ծալքավորմարզի որոշ լեռնաշղթաներ՝ Երանոսի, Ուրծի, Թեքսարի, Վայքի:



Նկ. 24 XI-XI' կտրվածքի վերլուծությունը.

Ինչպես հետևում է Նկ. 23-ից և Նկ. 24-ից երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ուղիղ բնույթի ձևակառուցվածքային կապեր դիտվում են Չանգեզուրի, Վայքի և Երանոսի լեռնաշղթաների տեղամասերում: Հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապեր հաստատվել են՝ Ուրծի, Թեքսարի, Բարգուշատի և Մեղրու լեռնաշղթաների տարածքներում, ինչպես նաև Չանգեզուրի լեռնաշղթայի որոշ հատվածներում: Ինչպես նախորդ մարզերում, այստեղ ևս ուղիղ բնույթի ձևակառուցվածքային կապերի գոյությունը պետք է մեկնաբանել երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև հաստատված առավելապես տեկտոնական բնույթի կապերով: Ինչ վերաբերում է հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապերին, ապա դրանք հետևանք են առավելապես ինտրուզիվ մագմատիզմի զարգացման:

3.4. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքների համեմատական վերլուծությունը

3.4.1. ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի անջատումը

ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆն իրենից ներկայացնում է երկրաբանական տարաբնույթ պրոցեսների փոխներգործության արդյունք: Նրա հիմնական կառուցվածքային առանձնահատկությունները պայմանավորված են առավելապես ներծին երկրադինամիկ պրոցեսներով, որոնց շարքում առաջնային դեր են խաղացել նորագույն տեկտոնական փուլում ընթացած խզվածքա-բլոկային տեղաշարժերը և մագմատիզմը: Սրանց զուգահեռ ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքային հիմնական գծերի ձևավորման գործում կարևոր նշանակություն են ունեցել նաև արտածին երկրադինամիկ պրոցեսները:

Նախորդ պարագրաֆներից պարզվեց, որ ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի կառուցվածքային հիմնական գծերի ձևավորման գործում իր ուրույն ներդրումն է ունեցել նաև երկրակեղևի բյուրեղային հիմքը ու հատկապես դրանում ընթացած խզվածքա-բլոկային տեղաշարժերը: Պարզվեց, որ բյուրեղային հիմքի մակերևույթի բարձրացած տեղամասերին համապատասխանում են առավելապես բարձրացած ձևակառուցվածքային միավորները, իսկ իջածներին՝ գոգավորությունները:

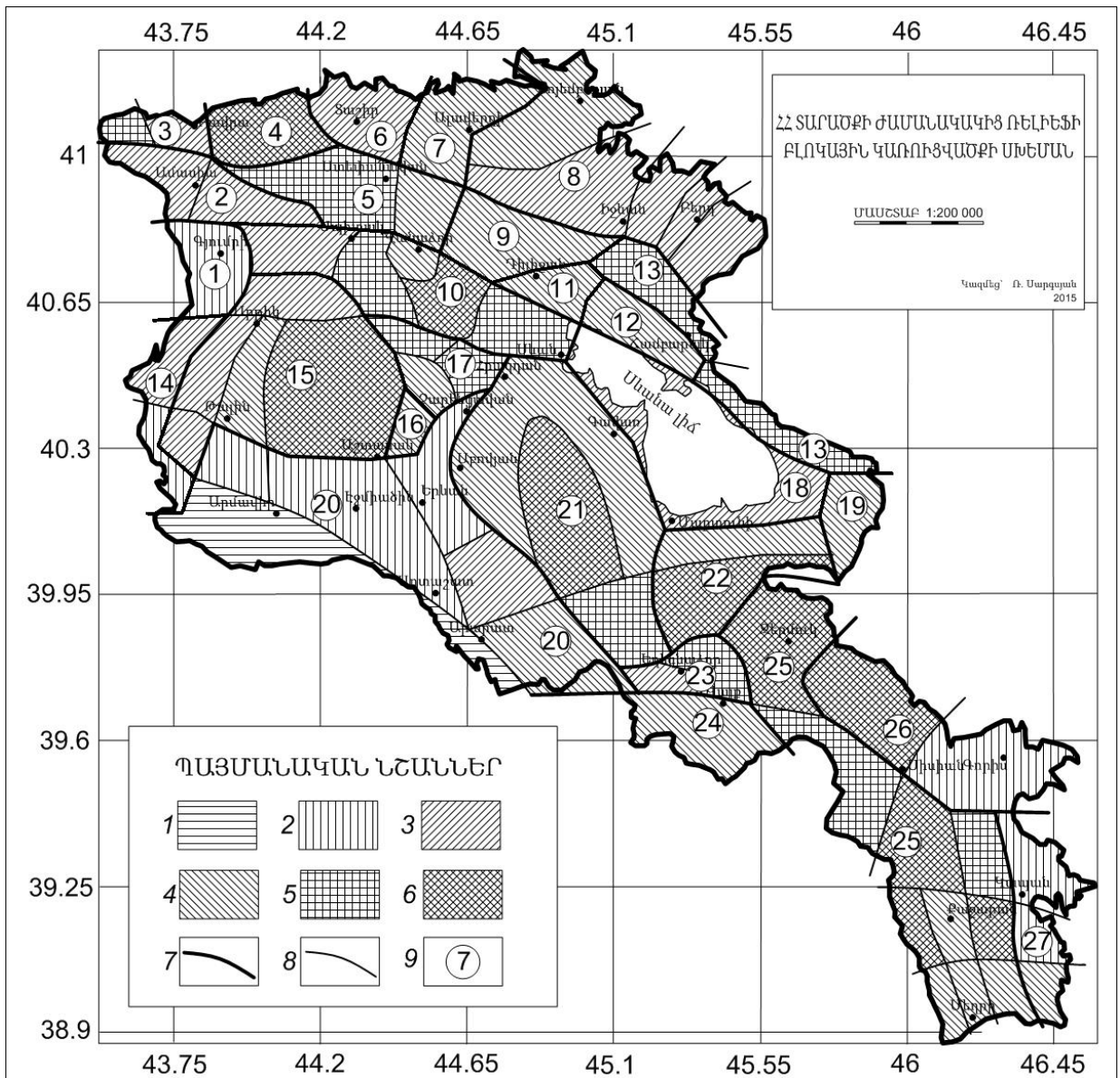
ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և ժամանակակից ռելիեֆի միջև առկա ձևակառուցվածքային կապերի առավել ամփոփ վերլուծումը ենթադրում է նաև երկրակեղևի այդ երկու բաղկացուցիչների բլոկային կառուցվածքների համեմատում, որն իրականացվել է հաջորդ պարագրաֆում:

ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի առանձնացման նպատակով առաջին անգամ մեր կողմից կիրառվել է Ա.Վ. Օրլովայի [89] կողմից մշակված մեթոդը: Այն հենված է տեղագրական քարտեզների միջոցով ժամանակակից ռելիեֆի վերլուծությամբ հարաբերականորեն համասեռ տարածքների առանձնացման վրա, որոնք իրենցից ներկայացնում են առանձին բլոկային միավորներ: Օրլովայի մեթոդով աշխատանքի առաջին փուլը ենթադրում է բացարձակ բարձրությունների տարբերությունների նվազագույն մեծության ընտրություն, որը բավարար պայման կհանդիսանա, որպեսզի երկու հարևան տարածքները դասվեն տարբեր բլոկների: Մեթոդի հեղինակի կողմից խորհուրդ է տրվում երիտասարդ լեռնային տարածքների համար բացարձակ բարձրությունների տարբերությունների նվազագույն մեծություն ընտրել 200 մ-ը: Հաջորդ քայլով տեղագրական հիմքի վրա նշվում են հենքային բարձրությունները, ինչպիսիք հանդիսանում են մասնավորապես ջրբաժանների բացարձակ բարձրությունները: Բլոկների սահմանները խորհուրդ է տրվում անցկացնել՝ ա) լանջերի ստորոտային մասերով, բ) գետահովիտների ուղղագիծ տեղամասերով, գ) գետահովիտների ծնկանման հատվածներով:

Մեր դեպքում ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի առանձնացման համար կիրառվել են ՀՀ տարածքի համար գոյություն ունեցող 1:200 000 մասշտաբի տեղագրական հենքերը: Ելնելով ՀՀ տարածքի ռելիեֆի բարդ կառուցվածքից՝ բացարձակ բարձրությունների նվազագույն մեծության ընտրությունը կապված է որոշ բարդությունների հետ: Մասնավորապես Ա.Վ. Օրլովայի կողմից առաջարկվող 200 մ մեծությունը որոշ տեղամասերում նպատակային չէ կիրառել, քանի որ այդ դեպքում կխախտվի լեռնագրական որոշ միավորների ամբողջականությունը և վերջինս կտրոհվի բազմաթիվ մանր բլոկների: Մյուս կողմից հնարավոր են դեպքեր, երբ երկու խոշոր լեռնագրական միավորների որոշ տեղամասեր հանդես են գալիս մեկ բլոկի սահմաններում, ինչը նույնպես գուրկ է տրամաբանությունից: Մեր պարագայում այդպիսի պատկեր նկատվեց

Բազումի և Փամբակի լեռնաշղթաների համար: Վերոնշյալ թերացումներից խուսափելու համար մեր կողմից ընտրված բլոկների անջատման համար անհրաժեշտ բացարձակ բարձրությունների նվազագույն մեծությունը տատանվում է 200-400 մ-ի սահմաններում և կախված լեռնագրական կոնկրետ պայմաններից կիրառվել է համապատասխան մեծությունը: Միաժամանակ մեր կողմից բլոկային կառուցվածքի առանձնացման ժամանակ հաշվի են առնվել ջրագրական ցանցի առանձնահատկությունները, մասնավորապես գետային ցանցի պատկերը և գետահովիտների կարգաբանությունը:

Այսպիսով, հիմք ընդունելով վերոնշյալը և կիրառելով ժամանակակից ԱՏՀ տեխնոլոգիաները, մեր կողմից կազմվել է ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի մոդելը [4], որը սխեմատիկորեն ներկայացված է Նկ. 25-ում:



Նկ. 25 ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի սխեման. [4]

Բլոկային բարձրացումներ. 1- մինչև 1000 մ, 2 - 1000-1500 մ, 3 - 1500-2000 մ, 4 - 2000-2500 մ, 5 - 2500-3000 մ, 6 - 3000 մ և ավելի, 7 – միջբլոկային խզվածքներ, 8 – ներբլոկային խզվածքներ, 9 – բլոկների համարներ՝ 1. Շիրակի, 2. Ամասիայի, 3. Աշոցքի, 4. Ջալալօբեի, 5. Բազումի, 6. Տաշիրի, 7. Լալվարի, 8. Գուգարքի, 9. Հալաբի, 10. Փամբակի, 11. Միալոթի, 12. Արեգունու, 13. Սևանի լեռնաշղթայի, 14. Ստորին Ախուրյանի, 15. Արագածի, 16. Արայի լեռան, 17. Ծաղկունյաց, 18. Սևանա լճի, 19. Արևելյան Սևանի լեռնաշղթայի, 20. Միջինարաքսյան, 21. Գեղամա, 22. Վարդենիսի, 23. Եղեգնաձորի, 24. Վայքի, 25. Ձանգեզուրի, 26. Սյունիքի

Ինչպես բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի դեպքում, այնպես էլ ժամանակակից ռելիեֆի բլոկների անջատման համար, առավելապես հիմք են ծառայել մակերևույթի ձևաբանական առանձնահատկությունները:

Ինչպես երևում է Նկ. 25-ից, ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆը աչքի է ընկնում բարդ մոզայիկ կառուցվածքով, որտեղ հանդես են գալիս տարբեր կարգի բլոկային միավորներ: Ի կարգի բլոկային միավորները համապատասխանում են առանձին լեռնագրական միավորներին և միջլեռնային գոգավորություններին, ինչպիսիք են՝ Շիրակի, Փամբակի, Բազումի, Սևանի լեռնաշղթայի, Չանգեզուրի, Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակի, Միջինարաքսյան բլոկները և այլն: Այս բլոկները միմյանցից անջատված են համապատասխանաբար միջբլոկային խզվածքներով: Վերջիններս ժամանակակից ռելիեֆում հանդես են գալիս խոշոր գետահովիտների, հովիտների ծնկանման տեղամասերի և այլ լինեամենտային կառուցվածքների տեսքով:

II կարգի բլոկները իրենցից ներկայացնում են I կարգի բլոկների բաղկացուցիչ մասերը, որոնք ժամանակակից ռելիեֆում հանդես են գալիս լեռնաճյուղերի, գմբեթանման բարձրացումների և ավելի ցածր կարգի գոգավորությունների ձևով: Հարկ է նշել, որ II կարգի բլոկային միավորների առանձնացման հիմքում ընկած են նորագույն տեկտոնական փուլում դիտված գումարային ուղղահիգ բարձրացումները, որոնց քանակական արժեքների մասին գաղափար կարելի է կազմել ժամանակակից ռելիեֆի ու մասնավորապես առաջարկված բլոկային կառուցվածքի սխեմայի միջոցով (Նկ. 25): II կարգի բլոկները միմյանցից բաժանվում են ներբլոկային խզվածքներով, որոնք ժամանակակից ռելիեֆում առավելապես արտահատվում են ավելի ցածր կարգի խորը գետահովիտների, V-աձև հովիտների տեսքով:

Ինչպես հետևում է վերը ասվածից, II կարգի բլոկային միավորները կարելի է խմբավորել ըստ նորագույն փուլում կրած տեկտոնական գումարային բարձրացումների: Ինչպես երևում է նույն Նկ. 25-ից, մեր կողմից դրանք խմբավորվել են 6 հիմնական խմբերում: I խմբում հանդես են գալիս այն բլոկները, որոնց

գումարային տեկտոնական բարձրացումները ամբողջ նորագույն տեկտոնական փուլի ընթացքում կազմել են մինչև 1000 մ: Այս խմբի մեջ են մտնում Միջինարաքսյան բլուկի որոշ հատվածներ: II խմբում հանդես են գալիս նույն Միջինարաքսյան բլուկի մասը կազմող Թազադուղի բլուկը, Ճիրակի, Կապանի, Գորիսի, Ստորին Ախուրյանի և Եղեգնաձորի բլուկները, որոնց համար գումարային տեկտոնական բարձրացումների արժեքը կազմում է միջինը 1000-1500 մ: III խումբը կազմող բլուկային միավորների համար այդ ցուցանիշը հասնում է 1500-2000 մ-ի: Այստեղ հարկ է առանձնացնել Գուգարքի բլուկի որոշ հատվածներ, մասնավորապես Իջևանի և Բերդի բլուկները, ինչպես նաև Ամասիայի, Տաշիրի, Սևանալճի բլուկները: IV խմբում հանդես եկող բլուկների համար գումարային տեկտոնական բարձրացումները հասնում են 2000-2500 մ-ի: Այս խմբում ընդգրկվել են Հալաբի, Ուրծի, Վայքի բլուկները, ինչպես նաև Արագածի, Գեղամա և Վարդենիսի բլուկների որոշ տեղամասեր: V խումբը կազմում են Բազումի, Փամբակի, Ծաղկունյաց, Սևանի լեռնաշղթայի բլուկները և Չանգեգուրի բլուկի որոշ տեղամասեր, որոնց համար գումարային տեկտոնական շարժումները կազմել են 2500-3000 մ: Եվ վերջապես վերջին VI խմբում հանդես եկող բլուկների համար գումարային տեկտոնական ուղղաձիգ տեղաշարժերը գերազանցել են 3000 մ-ը: Այս խմբում են գտնվում Արագածի, Ջավախքի, Գեղամա, Վարդենիսի, Սյունիքի, Փամբակի և Չանգեգուրի բլուկների առանցքային տեղամասերը:

Ամփոփելով պետք է եզրակացնել, որ ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆը բնութագրվում է բարդ բլուկային կառուցվածքով, որտեղ հանդես են գալիս լեռնագրական տարբեր միավորների համապատասխանող առաջին կարգի բլուկներ, որոնց սահմաններում կախված նորագույն փուլում կրած ուղղաձիգ տեկտոնական բարձրացումների ինտենսիվությունից, առանձնանում են ավելի ցածր՝ երկրորդ կարգի բլուկային միավորները:

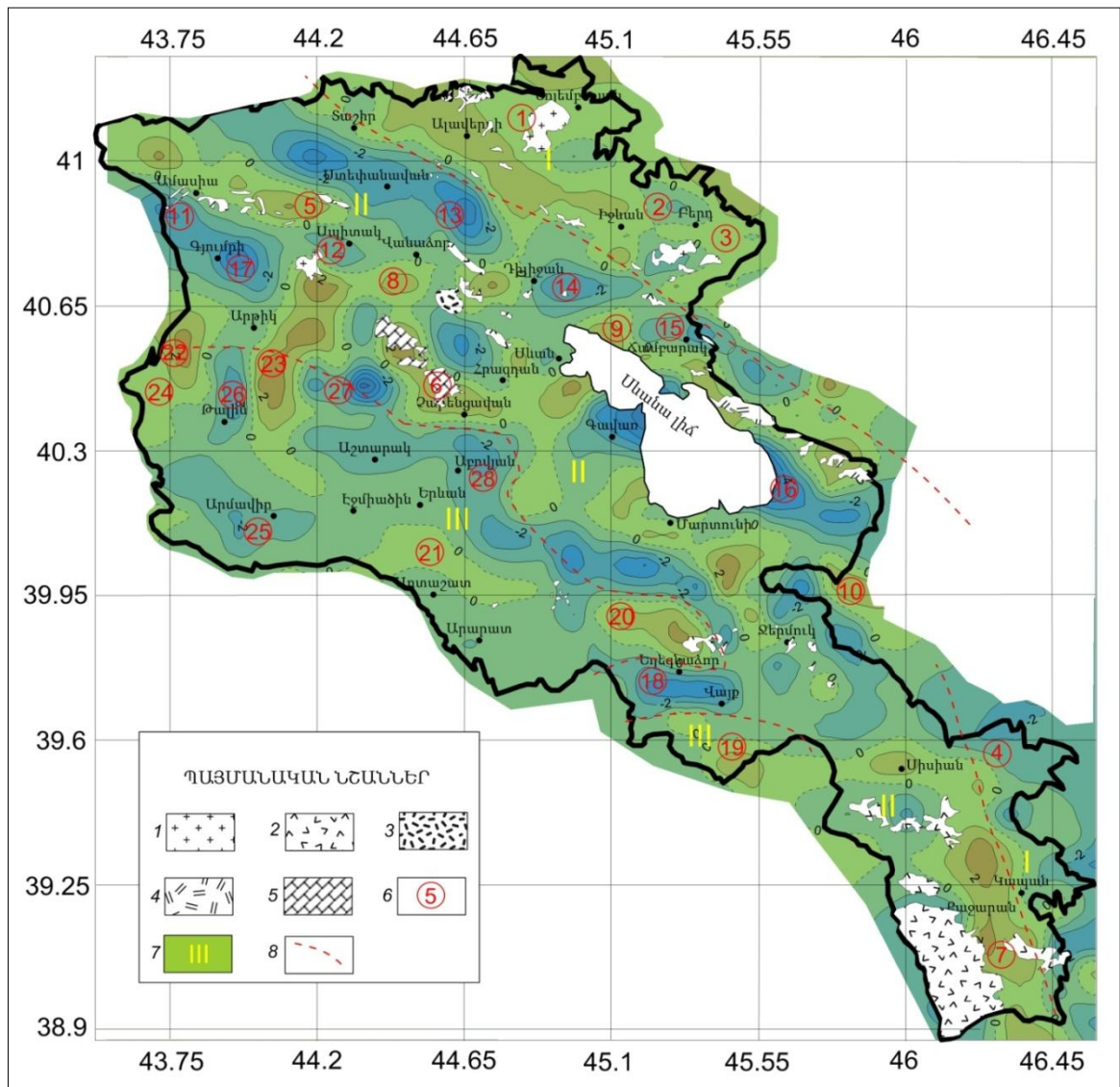
3.4.2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի դերը ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում

Ինչպես համոզվեցինք նախորդ գլուխներից, ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքն առանձնանում է իր բարդ բևեռային կառուցվածքով և մակերևույթի անհամասեռությամբ: Գաղտնիք չի հանդիսանում այն, որ նմանատիպ մոզայիկ կառուցվածքը արդյունքն է ալպյան լեռնակազմական փուլում ընթացած ակտիվ երկրադինամիկ պրոցեսների, սկսած երկրակեղևի խզվածքա-բևեռային տեղաշարժերից, մինչև ինտենսիվ հրաբխականության ու մագմատիզմ:

Ներկայումս խոսելով ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման մասին՝ առավելապես շեշտը դրվում է նորագույն տեկտոնական փուլում ընթացած ինտենսիվ տեկտոնա-մագմատիկ ներծին պրոցեսների, իսկ դրանց ինտենսիվության անկումից հետո՝ արտածին պրոցեսների մասին: Տարբեր հեղինակների կողմից բազմիցս շեշտվում է բևեռային տեղաշարժերի դերը ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում: Երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի, որպես ժամանակակից ռելիեֆի վրա ազդող ռելիեֆագոյացնող գործոնի մասին առավել հիմնավոր գաղափար կազմելու համար երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն մոդելը համադրվել է Ա.Յ. Գաբրիելյանի, Յ.Յ. Սարգսյանի և Գ.Պ. Սիմոնյանի [39] կողմից կազմված Հայաստանի տեկտոնական շրջանացման սխեմայի հետ, որում իրենց արտահայտումն են գտել ժամանակակից ռելիեֆի հիմնական ձևակառուցվածքային միավորները: Արդյունքում ստացված համալիր քարտեզը սխեմատիկորեն ներկայացված է Նկ. 26-ում:

Սխեմայի շրջանակներում ՀՀ տարածքի սահմաններում հեղինակների կողմից առանձնացվում են թվով 3 կառուցվածքա-տեկտոնական զոնաներ՝

- I. Վիրահայոց-Կապանի մեղմաթեք ծալքավոր զոնա,
- II. Բազում-Չանգեզուրի ինտենսիվ ծալքավոր զոնա,
- III. Մերձարաքսյան թույլ ծալքավոր զոնա



Նկ. 26 ՀՀ տարածքի երկրաբանական բյուրեղային հիմքի գրավիտացիոն մոդելի [8] և տեկտոնական շրջանացման սխեմայի [39] համալիր քարտեզը.

1-5 Նշանների բացատրությունը տես Նկ. 9, 6 – ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքներ, 7 – կառուցվածքատեկտոնական զոնաներ, 8 – զոնաների սահմաններ

I – Վիրահայոց-Կապանի զոնա անտիկլինալներ՝ 1. Ալավերդիի, 3. Բերդի; սինկլինալներ՝ 2. Իջևանի, 4. Գորիսի;

II – Բազում-Չանգեզուրի զոնա բարձրացումներ՝ 5. Բազումի, 6. Ծաղկունյաց, 7. Հվ. Սյունիքի, 8. Ծիրակ-Փամբակի, 9. Սևանի 10. Վարդենիսի; իջվածքներ՝ 11. Վերին Ախուրյանի, 12. Սալիտակի, 13. Թումանյանի, 14. Դիլիջանի, 15. Ճամբարակի, 16. Մեծ Սևանի, 17. Ծիրակի, 18. Վայոց ձորի;

III – Մերձարաքսյան զոնա բարձրացումներ՝ 19. Ուրծ-Վայքի, 20. Եղեգիս-Արգիճիի, 21. Թազազյուղի, 22. Անիի, 23. Մարալիկի, 24. Կարմրաքենի; իջվածքներ՝ 25. Արմավիրի, 26. Արտենիի, 27. Հվ. Արագածի, 28. Երևանի

Վիրահայոց-Կապանի մեղմաթեք ծալքալոր զոնան զբաղեցնում է հանրապետության տարածքի հյուսիս-արևելյան և արևելյան մասը: Չոնայի սահմաններում առանձնանում են Ալավերդիի և Բերդի (Ծամշադիսի) բլուկ-անտիկլինալները, Իջևանի և Գորիսի սինկլինալները, որոնք իրենց հստակ արտահայտումն ունեն ժամանակակից ռելիեֆում: Վերը ներկայացված սխեմայից բարդ է նկատել, որ այս զոնայի սահմաններում թվարկված նեոտեկտոնական կառուցվածքների և բյուրեղային հիմքի մակերևույթի միջև առկա են ուղիղ բնույթի ձևակառուցվածքային կապեր: Մասնավորապես Ալավերդում անտիկլինալի սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը բարձրանում է ծովի մակերևույթից վեր առավելագույնը մինչև 1 կմ-ով: Բերդի անտիկլինալի սահմաններում դիտվում է նույն պատկերը, սակայն բյուրեղային հիմքը ծովի մակարդակից բարձր է առավելագույնը 0.4 կմ-ով: Չոնայի բլուկ-անտիկլինալների համեմատ փոքր-ինչ ավելի թույլ արտահայտում ունեն Իջևանի և Գորիսի սինկլինալները, որոնց սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը խորանում է ծովի մակերևույթից հաշված համապատասխանաբար մինչև -1.2 և -1.5 կմ:

Հաջորդը **Բազում-Չանգեզուրի ինտենսիվ ծալքալոր զոնան** է, որը լայն գոտու տեսքով ընդգրկում է հանրապետության տարածքի կենտրոնական մասը և ձգվում հյուսիս-արևմուտքից դեպի հարավ-արևելք ուղղությամբ: Չոնայի առանձնահատկությունը նորագույն տեկտոնական շարժումների դիֆերենցացված բնույթն է: Ժամանակակից բարձրացումները հստակորեն արտահայտվում են ռելիեֆում լեռնային համակարգերի տեսքով՝ Բազումի, Փամբակի, Սևանի, Ծիրակի և այլն, իսկ սինկլինալ կառուցվածքները՝ իջվածքների ձևով (Վերին Ախուրյանի, Սպիտակի, Դիլիջանի, Ճամբարակի, Մեծ Սևանի և այլն):

Չոնայի բարձրացած կառուցվածքները, ինչպիսիք այս դեպքում է հանդիսանում են Բազումի հորստանման, Ծաղկունյաց, Հվ. Սյունիքի, Ծիրակ-Փամբակի, Սևանի և Վարդենիսի բարձրացումները, իրենց արտահայտումն են գտել բյուրեղային հիմքի մակերևույթում: Մասնավորապես Բազումի հորստանման

բարձրացումը հստակ արտահայտվում է բյուրեղային հիմքում, վերջինիս ծովի մակերևույթից հաշված մինչև 1.9 կմ բարձրամամբ: Շիրակ-Փամբակի, Սևանի և Վարդենիսի բարձրացումների դեպքում այդ ցուցանիշը համապատասխանաբար կազմում է 1.5, 1.2 և 1.8 կմ: Ծաղկունյաց և Յվ. Սյունիքի (Չանգեզուրի) բլուկ-անտիկլինալներից առաջինի սահմաններում Ապարան-Արզաքանի տեղամասում նկատվում է երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի ապարների մերկացում: Մասնավորապես Ծաղկունյաց բլուկի տեղամասում բյուրեղային հիմքը մերկանալով գտնվում է ծովի մակերևույթից մոտ 2 կմ բարձրության վրա: Ինչ վերաբերում է Յվ. Սյունիքի բլուկին, ապա այստեղ բյուրեղային հիմքի մակերևույթը գտնվում է ծովի մակարդակից մինչև 2-2.2 կմ բարձրության վրա:

Բավական ցայտուն կերպով են արտահայտվում նաև իջվածքները: Վերին Ախուրյանի իջվածքի սահմաններում բյուրեղային հիմքի մակերևույթը տեղադրված է ծովի մակերևույթից մինչև -2.8 կմ խորության վրա: Սպիտակի, Թումանյանի, Դիլիջանի, Ճամբարակի և Մեծ Սևանի իջվածքների համար ունենք համապատասխանաբար -1.4, -4.6, -2.7, -2.8 և -8 կմ: Շիրակի և Վայոց ձորի գոգավորությունների սահմաններում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթում նկատվում է համադրելի իջեցումներ, որտեղ հիմքի մակերևույթը գտնվում է ծովի մակերևույթից համապատասխանաբար մինչև -4.5 և -3.6 կմ խորության վրա:

Մերձարաքսյան թույլ ծալքավոր զոնան ընդգրկում է Շորադբյուր և Վեդի գետերի միջագետքը, ինչպես նաև Ուրծի և Վայքի լեռնաշղթաները: Չոնան կազմված է մի շարք գոգավորություններից և դրանք միմյանցից բաժանող հորստանման բարձրացումներից: Այստեղ առանձնանում են Ուրծ-Վայքի, Վեդի-Արգիճիի, Թազադյուղի բարձրացումները, Անիի, Մարալիկի և Կարմրաշենի ելուստները, ինչպես նաև Արմավիրի, Արտենիի, Յվ. Արագածի և Երևանի իջվածքները: Թվարկված կառուցվածքային միավորները երկրակեղևի բյուրեղային հիմքում ունեն հստակ արտահայտվածություն: Մասնավորապես Ուրծ-Վայքի, Վեդի-Արգիճիի, Թազադյուղի, Անիի, Մարալիկի և Կարմրաշենի բարձրացումների

տեղամասերում բյուրեղային հիմքը գտնվում է համապատասխանաբար 1.8, 2, 0.3, 1.7, 2.1 և 0.32 կմ:

Բյուրեղային հիմքի մակերևույթում իրենց արտահայտվածություներն են գտել նաև իջվածքները: Մասնավորապես Արմավիրի, Արտենիի, Յվ. Արագածի և Երևանի իջվածքների տեղամասերում նկատվում են բյուրեղային հիմքի խորացումներ, համապատասխանաբար -2, -2.5, -6 և -2.35 կմ-ով:

Ամփոփելով վերը բերված գոտաների և դրանց կառուցվածքային միավորների վերլուծություները՝ երկրակեղևի բյուրեղային հիմքում դրանց ունեցած արտահայտվածություներից պետք է եզրակացնել, որ ՀՀ տարածքի սահմաններում ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքը խաղացել է ելակետային դեր: Նորագույն տեկտոնական փուլի ընթացքում ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքային հիմնական միավորները, ենթարկվելով ինտենսիվ խզվածքաբեկկային տեղաշարժերի, այդպիսով իրենց վրան են կրել երկրակեղևի ավելի խորը շերտերի ու հատկապես երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի ազդեցություները: Դա արտահայտվել է հիմնականում նրանով, որ նորագույն տեկտոնական փուլում խզվածքաբեկկային ինտենսիվ խախտումներ են ընթացել հենց բյուրեղային հիմքում, ինչը հանգեցրել է վերջինիս բարդ և խիստ անհամասեռ մակերևույթի ձևավորմանը: Բյուրեղային հիմքի մակերևույթային անհամասեռություներն իրենց հերթին մի կողմից պայմանավորել են երկրակեղևի ավելի բարձր հորիզոններում նստվածքակուտակման պրոցեսների առանձնահատկություները, մյուս կողմից երկրակեղևի վերին հորիզոններում ընթացել են խզվածքաբեկկային համադրելի տեղաշարժեր: Այս ամենի վերջնարդյունքում ձևավորվել է ժամանակակից ռելիեֆի ձևակառուցվածքային կորիզը, որը հետագայում ենթարկվել է երկրորդական ձևափոխումների՝ պայմանավորված տեկտոնամագմատիկ, հրաբխային և արտածին այլ երկրադինամիկ պրոցեսներով:

Գիտական տեսանկյունից առանձնահատուկ հետաքրքրություներ են առաջացնում նաև ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի և

երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքների համեմատումը: Այն հնարավորություն կընձեռի բացահայտել, թե ինչպիսին է երկրակեղևի բյուրեղային հիմքում ընթացած խզվածքա-բլոկային շարժումների ազդեցությունը ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի ձևավորման վրա: Չուգահեռականներ անցկացնելով Նկ. 12-ում և Նկ. 26-ում բերված մոդելների միջև կարելի է առանձնացնել հետևյալ օրինաչափությունները: Նախևառաջ դա վերաբերում է երկու սխեմաներում դիտարկվող բլոկային միավորների ընդհանուր կովկասյան տարածմանը: Երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բլոկային միավորների հիմնական մասը իր ցայտուն արտահայտումն է գտել ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքում: Այդպիսիներից հարկ է առանձնացնել՝ Շիրակի, Արագածի, Բազումի, Փամբակի, Յալաբի, Չանգեզուրի, Միափորի, Արեգունու, Սևանի լեռնաշղթայի, Սևանա լճի, Արևելյան Սևանի լեռնաշղթայի, Ծաղկունյաց, Ամասիայի, Ջավախքի, Միջինարաքսյան, Ստորին Ախուրյանի, Սյունիքի բլոկները: Որոշակիորեն արտահայտված են նաև Ոկարգի բլոկային միավորները:

Այս ամենը ևս մեկ անգամ վկայում է այն մասին, որ ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում մեծ դեր է խաղացել երկրակեղևի բյուրեղային հիմքը:

Մյուս կողմից այսօրինակ կապերի հաստատումը վկայում է ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի բլոկային կառուցվածքի գրավիտացիոն մոդելի հավաստիության մասին, քանզի եթե վերջինս հիմնված է երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ երկրակեղևի խորքային շերտերի ուսումնասիրության վրա, ապա ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքի անջատումը հենված է ժամանակակից ռելիեֆի ուսումնասիրման վրա, որը դիտարկելի և առավել ընկալելի է հետազոտողի համար:

ԳԼՈՒԽ 4. ԻԶՈԼՈՆԳԵՐԻ ՄԵԹՈԴԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԶՅ ՏԱՐԱԾՔԻ ՆՈՐԱԳՈՒՅՆ ՏԵԿՏՈՆԻԿԱՅԻ ՈՒ ՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

ՀՀ տարածքի նորագույն տեկտոնիկայի ուսումնասիրությանը միջտզբաղեցրել է առանցքային դիրք զբաղեցրած ՀՀ տարածքի երկրաբանական հետազոտությանը: Ներկայումս առկա են այդ խնդիրներին նվիրված բազմաթիվ աշխատանքներ, իրականացված տարբեր հետազոտողների կողմից: Այնուամենայնիվ շատ խնդիրներ շարունակում են պահպանել իրենց հրատապությանը, որոնց լուծումը պահանջում է մեթոդական նոր մոտեցումների կիրառում: Երկրաձևաբանական մեթոդները հենված լինելով ժամանակակից ռելիեֆի առանձնահատկությունների ուսումնասիրման վրա, բնութագրում են երկրի ժամանակակից մակերևույթը իր բոլոր կառուցվածքային անհամասեռություններով:

Այս գլխի շրջանակներում ՀՀ տարածքի նորագույն տեկտոնական ակտիվության վերլուծությանն նպատակով առաջին անգամ փորձ է արվել կիրառել ժամանակակից գետային ցանցի առանձնահատկությունների վրա հիմնված իզոլոնգերի դաշտը: Այս դեպքում տեկտոնական ակտիվության վերլուծությանն ասելով, հասկանում ենք ոչ թե քանակական, այլ որակական գնահատում, որի դեպքում նպատակ է դրվում առանձնացնել նորագույն տեկտոնական փուլի կոնկրետ ժամանակահատվածում ՀՀ տարածքի առավել ակտիվ, ինչպես նաև համեմատաբար պասսիվ տարածքները:

4.1. ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության վերլուծությանը ժամանակակից գետային ցանցի միջոցով

Գետային ցանցի, գետահովիտների կառուցվածքների ու սուբստրուկտուրայի ունենալու տարածքի տեկտոնական ակտիվության հետազոտության նպատակով միջազգային պրակտիկայում ունեցել և շարունակում է ունենալ լայն կիրառություն: Հայտնի է, որ գետային հոսքի ձևավորումը առաջին հերթին խորքային էրոզիայի զարգացման արդյունք է: Էրոզիոն պրոցեսների զարգացումը պայմանավորված է բազմաթիվ գործոններով: Այն մեծապես պայմանավորված է տեղանքի կլիմայական պայմաններով, ապարների լիթոլոգիայով և այլն: Սակայն էրոզիոն պրոցեսների զարգացման առաջնային պայմանը տեղանքի տեկտոնական բարձրացումն է: Հենց տեկտոնական բարձրացման արդյունքում է, որ տեղի է ունենում ռելիեֆի հարաբերական բարձրությունների աստիճանական աճ, մեծանում է լեռնային կառույցների ջրբաժանների և ստորոտային հատվածների միջև եղած հեռավորությունը, ինչը բարենպաստ կլիմայական պայմանների առկայության դեպքում հանգեցնում է տեղանքի ինտենսիվ էրոզիոն մասնատմանը: Տեղանքի տեկտոնական ակտիվացման յուրաքանչյուր նոր փուլին զուգընթաց առաջանում է էրոզիոն մասնատման նոր փուլ, ինչի արդյունքում ձևավորվում են նոր գետային հոսքեր, վերակազմավորվում է տեղանքի գետային ցանցը: Մյուս կողմից առանձին վերցրած գետահոսքի երկարությունը, մնացած հավասար պայմաններում, իր հերթին ևս պայմանավորված է տեղանքի տեկտոնական բարձրացման ինտենսիվությամբ:

Վերը բերված տեսական դրույթները բավարար նախապայման են հանդիսանում, որպեսզի կիրառելով իզոլոնգերի մեթոդը, որը նույնպես հենված է գետահոսքերի (այս դեպքում 2-րդ կարգի) երկարությունների հաշվարկի վրա, իրականացվի տեղանքի տեկտոնական ակտիվության վերլուծություն: Բացի այդ հարկ է նշել, որ ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության մինչ օրս իրականացված հետազոտություններում նմանատիպ մոտեցում երբևէ

չի կիրառվել՝ այդպիսով պայմանավորելով մեր կողմից կատարված հետազոտության նորամուծությունը:

«Տեկտոնական ակտիվություն» հասկացության կիրառումը իր հերթին ենթադրում է տեկտոնական այնպիսի շարժումների հետազոտություն, որոնք այս դեպքում երկրատեկտոնական կոլիզիոն պրոցեսների արդյունքն են: ԶՀ տարածքը, աչքի ընկնելով իր բարդ երկրաբանական կառուցվածքով, իրենից ներկայացնում է յուրատեսակ մի տարածք, որի տեկտոնական ակտիվության գլխավոր նախապայմանը, ռեգիոնալ մակարդակում դիտարկելիս, ճիշտ է, տեկտոնական սալերի կոլիզիան է, սակայն լոկալ մակարդակում ԶՀ տարածքի երկրաբանական կառուցվածքի, տեկտոնական ակտիվության, ինչպես նաև ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման գործում, բացի զուտ տեկտոնական պրոցեսներից, իրենց մեծ դերն են խաղացել երկրադինամիկ այնպիսի պրոցեսներ, ինչպիսիք են ինտրուզիվ մագմատիզմը և հրաբխականությունը: Հետևաբար իզոլոնգերի դաշտի արժեքները, պայմանավորված են, ինչպես տեկտոնական պրոցեսների՝ ծալքավորման և բլոկային շարժումների զարգացմամբ, այնպես էլ երկրակեղևի նստվածքային շերտի մեջ ինտրուզիվ մարմինների ներդրմամբ, ակտիվ հրաբխային պրոցեսների զարգացմամբ, ուստի այս պարագայում տեկտոնական ակտիվությունն ասելով, նկատի ունենք վերոնշյալ երկրաբանական պրոցեսների համախումբը:

Միաժամանակ նախքան առաջադրված խնդրին անդրադառնալով կարիք է առաջանում նաև որոշակի պատկերացում կազմել այն մասին, թե ստացված իզոլոնգերի դաշտը, որպես ԶՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության ցուցանիշ, երկրաբանական ժամանակագրության տեսանկյունից, որ ժամանակահատվածն է բնութագրում:

ԶՀ տարածքի 2-րդ կարգի գետահոսքերի երկրաբանական հասակի մեկնաբանությունը: 2-րդ կարգի գետահոսքերի երկրաբանական հասակի որոշման համար կարևոր նախապայման է հանդիսանում ավելի բարձր կարգ ունեցող գետահովիտների առանձնացումը: Դրանց հիմնական մասը հանդիսանում է ԶՀ տարածքի հիմնական գետային զարկերակները, որոնց երկրաբանական հասակը թեկուզև մոտավոր ձևով, բայց այնուամենայնիվ որոշակիորեն հայտնի է: Ուստի ավելի բարձր կարգ ունեցող գետահովիտների կիրառումը,

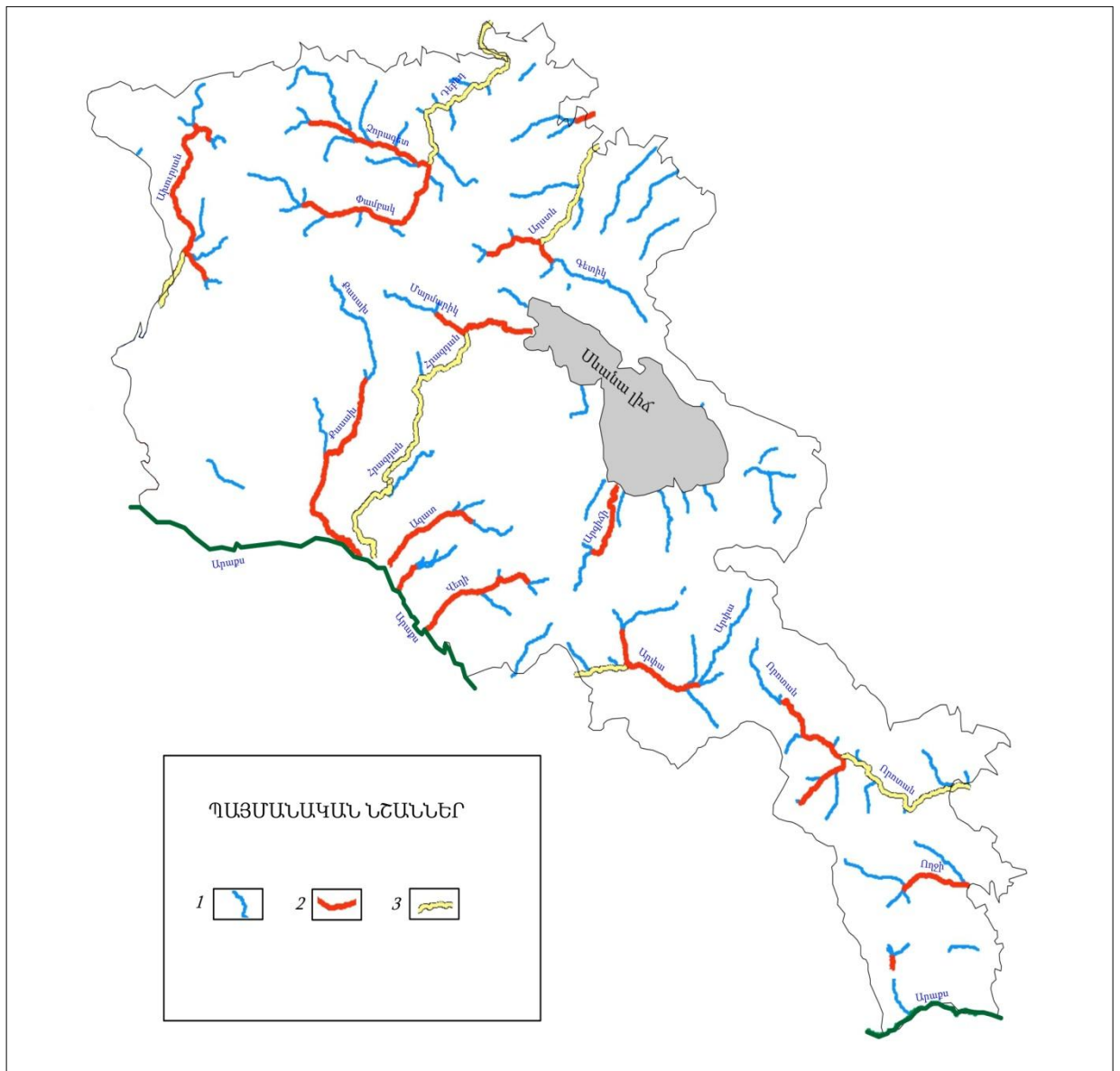
որպես երկրաբանական հասակի հենանիշերի, առաջադրված խնդրի լուծման համար ունի կարևոր նշանակություն:

Այսպիսով, որպես փաստացի նյութ հիմք ընդունելով 1:100 000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզները և առաջնորդվելով նախկինում ներկայացված գետահովիտների դասակարգման սխեմայով [117, 125], մեր կողմից առանձնացվել և քարտեզագրվել են ՀՀ տարածքի 4-րդ, 5-րդ և 6-րդ կարգի գետահովիտները (տես Նկ. 27):

Մասնավորապես 5-րդ կարգի գետահովիտներ են հանդիսանում Ձորագետը, Փամբակը, Աղստը (մինչև Գետիկի հետ միացումը), Ախուրյանը (մինչև Կարկաչուն վտակի հետ միացումը), Մարմարիկ և Հրազդան գետերը մինչև միացման վայրը, Քասախ, Ազատ, Վեդի, Արգիճի գետերը միջին և ստորին հոսանքներում, Արփա և Եղեգիս գետերը միջին հոսանքում, մինչև երկուսի միացման վայրը, Որոտան գետը վերին հոսանքում և Ողջի գետը միջին հոսանքում: 6-րդ կարգի գետահովիտներ են հանդիսանում Դեբեդը (սկսած Ձորագետի և Փամբակի միացման վայրից), Աղստը՝ Գետիկի հետ միախառնումից հետո, Ախուրյան գետը Կարկաչունի հետ միացման վայրից մինչև Կարսագետի հետ միախառնումը, Հրազդանը և Արփան՝ համապատասխանաբար Մարմարիկի և Եղեգիսի հետ միախառնման վայրից սկսած, ինչպես նաև Որոտան գետը՝ Սիսիան վտակի հետ միախառնումից հետո:

2-րդ կարգի գետահովիտների երկրաբանական հասակի որոշման նպատակով անհրաժեշտ է իրականացնել ՀՀ տարածքի երկրաբանական զարգացման պատմության վերջին ժամանակաշրջանների համառոտ ակնարկ [39, 53]: Խոսքը վերաբերում է ՀՀ տարածքի երկրատեկտոնական զարգացման ալպյան օրոգենային փուլին, որն ընդգրկում է օլիգոգենից մինչև անթրոպոգեն ընկած ժամանակահատվածը:

Վաղ և միջին ալիոգենի ժամանակահատվածը հանդիսացել է ակտիվ հրաբխականության զարգացման ժամանակահատված, որի արդյունքում ձևավորվել է Ողջաբերդի հրաբխանստվածքային շերտը:



Նկ. 27 ՀՀ տարածքի 4-րդ, 5-րդ, 6-րդ կարգի գետահովիտների սիեմատիկ քարտեզը, ըստ 1:100 000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների.

1 – 4-րդ կարգի գետահովիտներ, 2 – 5-րդ կարգի գետահովիտներ, 3 – 6-րդ կարգի գետահովիտներ

Միջին ալիոցենի վերջում տեղի են ունեցել ակտիվ ծալքավորման գործընթացներ, որի արդյունքում Փոքր Կովկասը ենթարկվում է ընդհանուր բարձրացման, ինչը հանգեցնում է վերջինիս ռելիեֆի ինտենսիվ մասնատմանը և հիմնական խոշոր գետահովիտների՝ Ախուրյանի, Ձորագետի, Փամբակի, Դեբեդի, Արփայի և Որոտանի ձևավորմանը: Հիշեցնենք, որ երկրաբանական պատմության ժամանակակից փուլում, համաձայն մեր դիտարկումների, նշված գետերը հանդիսանում են 5-րդ և 6-րդ կարգի գետահովիտներ: Քննարկման ենթակաչէ այն, որ միջին ալիոցենում նշված գետերը կարգաբանության տեսանկյունից իրենցից ներկայացրել են ավելի ցածր կարգի գետահովիտներ, որոնց հետագա կարգաբանական աճը արդյունքն է դրանց վտակների հետագա քանակական աճի և զարգացման: Նշված գետերի միջին ալիոցենյան հասակի մասին վկայում են նաև ՀՀ նորագույն հրաբխականության ուսումնասիրությանը նվիրված որոշ տվյալներ [19, 58], համաձայն որոնց ՀՀ տարածքում նորագույն հրաբխականության սկզբնական փուլում գերակայել է ճեղքային հրաբխականությունը, որի արդյունքում ձևավորվել են ընդարձակ բազալ տային ծածկույթներ, որոնց հասակը համապատասխանում է վերին ալիոցենին: Բազալ տային նմանատիպ հոսքեր հայտնաբերվել են Դեբեդ, Ձորագետ, Ախուրյան, Հրազդան և այլ գետերի հովիտներում: Սա նշանակում է, որ թվարկված գետահովիտները նախքան բազալ տային հոսքերի ձևավորումը արդեն իսկ գոյություն են ունեցել: Ուստի որոշ չափով կարելի է հիմնավորված համարել դրանց միջին ալիոցենյան հասակը:

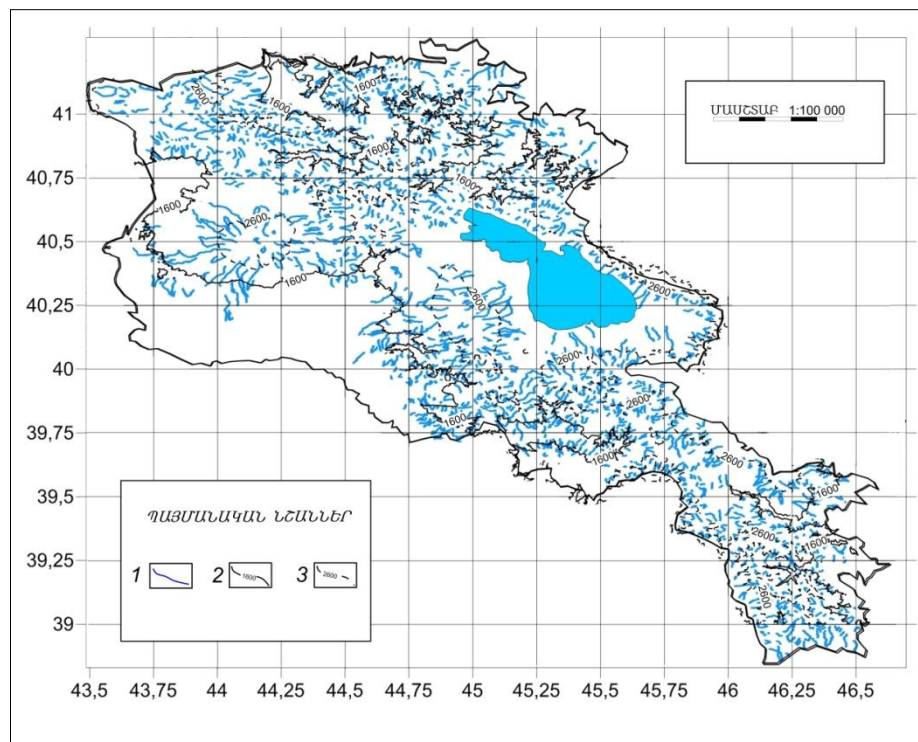
Ուշ ալիոցենում (հատկապես միջին և ուշ ակչագիլում) ուժեղանում են տեկտոնական շարժումները, որոնք արտահայտվում են անտիկլինալների բարձրացման և գրաբեն-սինկլինալների իջեցման ձևով: Միաժամանակ տեղի է ունենում կենտրոնական տիպի պլիգեն հրաբխային կառույցների ձևավորում, ինչպիսիք են Արագածի, Արայի, Իշխանասարի, Ծղուկի հրաբխային կառույցները [58]: Սա նշանակում է, որ տեղի է ունեցել ռելիեֆի հարաբերական բարձրությունների աստիճանական աճ, ինչը կլիմայական բարենպաստ պայմանների հետ միասին հիմք է ծառայել էրոզիոն

սրոցեսների զարգացման համար: Հավանաբար հենց այդ ժամանակահատվածում են ձևավորվել 4-րդ և մասամբ նաև 3-րդ կարգի գետահովիտները:

Երկրատեսչական զարգացման հաջորդ փուլը, որը բնորոշվում է սկսած պլեյստոցենից, աչքի է ընկել Փոքր Կովկասի տարածքի համընդհանուր բարձրացմամբ, որի արդյունքում ձևավորվել է նրա բարձր լեռնային ռելիեֆը: Այս ժամանակահատվածից սկսած Հայկական հրաբխային բարձրավանդակի տարածքում տեղի է ունեցել ինտենսիվ հրաբխականություն, բացի այդ տեկտոնական շարժումները առաջ են բերել գոյություն ունեցող գետային ցանցի որոշակի վերակառուցում, ձևավորվել են ծնկանման (Փամբակի, Արփայի) և անտեցեդենտ հովիտները: Տեկտոնական շարժումների արդյունքում Արագածի, Գեղամա, Վարդենիսի, Ջավախքի, Սյունիքի հրաբխային զանգվածները, ինչպես նաև Չանգեզուրի և Փամբակի լեռնաշղթաների որոշ տեղամասեր բարձրացել են ձյան գծից վեր և ենթարկվել կրկնակի սառցապատման միջին և ուշ պլեյստոցենում (ռիսի և վյուրմի սառցապատումները):

Համաձայն որոշ ուսումնասիրությունների՝ [23, 60, 97], վերջին սառցապատման հետքերը տարբեր լեռնազանգվածներում պահպանվել են տարբեր բացարձակ բարձրությունների վրա, մասնավորապես Ջավախքի և Եղնախաղի լեռնաշղթաներում և Լալվարի մասսիվում՝ 2200 մ-ից սկսած, Արագածի հյուսիսահայաց լանջերի վրա 2200 մ-ից, իսկ հարավահայաց լանջերի վրա՝ 2500-2600 մ-ից սկսած, Գեղամա լեռնաշղթայի արևելյան և արևմտյան լանջերին համապատասխանաբար՝ սկսած 2400-2600 մ-ից և 2700-2800 մ-ից, Վարդենիսի լեռնաշղթայում՝ սկսած 2300 մ-ից, իսկ Չանգեզուրի լեռնաշղթայում սկսած 2200 մ-ից: Սառցապատման որոշ հետքեր պահպանվել են նաև Արփա գետի վերին հոսանքներում՝ սկսած 2300-2600 մ-ից: Հարկ է նշել, որ հիմնական սառցապատումները Հայաստանի տարածքում կրել են առավելապես լեռնահովտային բնույթ: Ուշ պլեյստոցենյան սառցապատումը միջին պլեյստոցենյանի համեմատ ունեցել է սահմանափակ տարածում և զբաղեցրել է ավելի փոքր մակերես, ինչը բացատրվում է նրանով, որ լեռնային համակարգերը ուշ պլեյստոցենում ավելի ինտենսիվորեն են մասնատվել:

Ինչ վերաբերում է սառցադաշտերի նահանջի ժամանակահատվածին, ապա համաձայն վերջին տարիներին իրականացված ուրոշ հետազոտությունների՝ [78], այն ավարտվել է մոտ 17 հազ. տարի առաջ: Անդրադառնալով 2-րդ կարգի գետահովիտների երկրաբանական հասակի ուրոշման խնդրին՝ մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆում դրանց զբաղեցրած հիպոմետրիկ դիրքը: Այդ նպատակով ՀՀ տարածքի 2-րդ կարգի գետահովիտների սխեմատիկ քարտեզը համադրվել է ՀՀ ժամանակակից ռելիեֆի արբանյակային՝ SRTM 90 [128] տվյալների հետ (տես Նկ. 28):



Նկ. 28 ՀՀ տարածքի 2-րդ կարգի գետահովիտների և ժամանակակից ռելիեֆի հիպոմետրիկ մակարդակների համալիր սխեման

1 – 2-րդ կարգի գետահովիտներ, 2 – 1600 մ բացարձակ բարձրության հիպոմետրիկ մակարդակ, 3 – 2600 մ բացարձակ բարձրության հիպոմետրիկ մակարդակ

Ինչպես երևում է նկարից, քարտեզի վրա առանձնացված են երկու հիպոտետիկ մակարդակներ՝ առաջինը 1600 մ-ն է, իսկ երկրորդը՝ 2600 մ-ը: Առաջին մակարդակը մեր կողմից ընտրվել է, որպես մի բարձունքային մակարդակ, որից ավելի բարձր տարածվում է ՀՀ տարածքի 2-րդ կարգի գետահովիտների հիմնական մասը:

Որոշ բացառություններ են կազմում Արագածի հարավ-արևմտյան, Գեղամա լեռնավահանի արևմտյան լեռնալանջերը, Փոքր Կովկասի հյուսիս-արևելյան և հարավ-արևելյան լեռնալանջերը, որտեղ խիստ սահմանափակ ձևով, բայց այնուամենայնիվ տարածված են 2-րդ կարգի որոշ գետահովիտներ: Ինչ վերաբերում է 2600 մ-ի հորիզոնականի ընտրությանը, ապա այն, ելնելով պայմանական սառցապատմների բարձունքային սահմանի վերը ներկայացված առանձնահատկություններից, ընտրվել է որպես առավելագույն սառցապատման ընթացքում լեռնահովտային սառցադաշտերի տարածման ստորին սահման: Մեր կարծիքով այդ սահմանից վեր գտնվող բոլոր 2-րդ կարգի գետահովիտների ձևավորման ժամանակահատված ճիշտ կլինի համարել հետվյուրմյան փուլը, այսինքն նեոպլեյստոցենի վերջը և հոլոցենի սկիզբը:

Կարևոր է նշել նաև, որ ՀՀ ծալքավոր մարզի սահմաններում տարածվող 2-րդ կարգի գետահովիտների երկրաբանական հասակը տարբերվում է Հայկական հրաբխային բարձրավանդակում տարածվող նույն կարգի ունեցող գետահովիտներից: Հավանաբար վերջիններս հանդիսանում են ավելի երիտասարդ երկրաբանական գոյացություններ, քանի որ հրաբխականության պրոցեսը հետևանքն է տեղանքի տեկտոնական ակտիվացման, իսկ հրաբխականության պրոցեսը, որպես այդպիսին կարող է որոշակիորեն ուշացնել գետահոսքերի առաջացումը: Բացի այդ, ակտիվ հրաբխականության պրոցեսը ՀՀ տարածքում շարունակվել է նաև հոլոցենում [58]:

Քանի որ ՀՀ ծալքավոր մարզում 2-րդ կարգի գետահովիտների հիմնական մասը տարածվում է 1600-2600 մ բարձրություններում, հավանաբար դրանք ձևավորվել են սկսած վաղ պլեյստոցենից, Փոքր Կովկասի տարածքի տեկտոնական ակտիվացմանը զուգընթաց: Հայկական հրաբխային բարձրավանդակում 2600 մ-ից ցածր գտնվող 2-րդ կարգի գետահովիտների ձևավորման սկիզբը պետք է համարել

միջին և վերին նեոպլեյստոցենը: Այսպիսի հասակ պետք է վերագրել Արագածի, Գեղամա, Վարդենիսի լեռնազանգվածներում և Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակում տարածվող 2-րդ կարգի գետահովիտներին: Քանի որ Գեղամա լեռնազանգվածի հյուսիսային մասում հրաբխականություները շարունակվել է նաև հոլոցեն-վերին նեոպլեյստոցենում [58], ապա պետք է ենթադրել, որ այստեղ 2-րդ կարգի գետահովիտների ձևավորումը սկսվել է ոչ ավելի վաղ, քան վաղ հոլոցենից: Ջավախքի լեռնավահանում, ելնելով նրա հրաբխային գործունեության պատմությունից, պետք է ենթադրել, որ 2-րդ կարգի գետահովիտների ձևավորումը սկսվել է եոպլեյստոցեն-ստորին նեոպլեյստոցենից [91]:

ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության գնահատումը իզոլոնգերի դաշտի միջոցով: Նախորդ ենթավերնագրում վերլուծության ենթարկվեց ՀՀ տարածքի 2-րդ կարգի գետահովիտների երկրաբանական հասակը: 2-րդ կարգի գետահովիտների միջոցով կազմված իզոլոնգերի դաշտը, որպես տեկտոնական ուղղահիգ շարժումների ինտենսիվության ցուցանիշ, ելնելով նաև 2-րդ կարգի գետահովիտների երկրաբանական հասակից, կբնութագրի տեկտոնական շարժումների տեմպերը սկսած պլեյստոցենից մինչև ժամանակակից երկրաբանական փուլ: Մյուս կողմից, իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքների երկրաբանական մեկնաբանության ժամանակ սխալ կլինի ամբողջովին ժխտել երկրաբանական այն պրոցեսների դերը, որոնք զարգացել են մինչև պլեյստոցենյան ժամանակաշրջանում, սակայն կազմում են նորագույն տեկտոնական փուլի բաղկացուցիչ մասը: Այսպիսով, երկրաբանական նորագույն ժամանակաշրջանում ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության վերլուծության նպատակով մեր կողմից կիրառվել է իզոլոնգերի դաշտը՝ ստացված 2-րդ կարգի գետահովիտների միջոցով: Որպես այդպիսին մեր կողմից ձեռնարկված այս հետազոտությունը առաջինն է, որ երբևէ կիրառվել է ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության վերլուծության համար: Այս առումով մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում սույն մեթոդի հետագա կիրառությունը ավելի վաղ երկրաբանական ժամանակաշրջաններում ՀՀ տարածքի տեկտոնական ակտիվության ուսումնասիրման

Վերը բերված նկարում հստակորեն նկատվում է, որ հրաբխային կառույցների տեղամասերում դիտվում են իզոլոնգերի դաշտի առավելագույն արժեքներ: Որպես օրինակ՝ Արագածի լեռնազանգվածում իզոլոնգերի դաշտի արժեքները կազմում են մինչև 3.2 կմ, Գեղամա, Վարդենիսի լեռնավահաններում և Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակում, համապատասխանաբար 2.6-2.8, 1.6-1.8, 2.2-2.4 կմ: Ծալքավոր գոտու լեռնաշղթաների համար ստացվել են հետևյալ արդյունքները՝ Փամբակի լեռնաշղթայում՝ 1.2-2.0 կմ, Սևանի, Բազումի, Գուգարաց և Չանգեզուրի լեռնաշղթաներում, համապատասխանաբար 1.2-1.8, 1.4-1.6, 1.4-1.8 և 1.4-1.8 կմ:

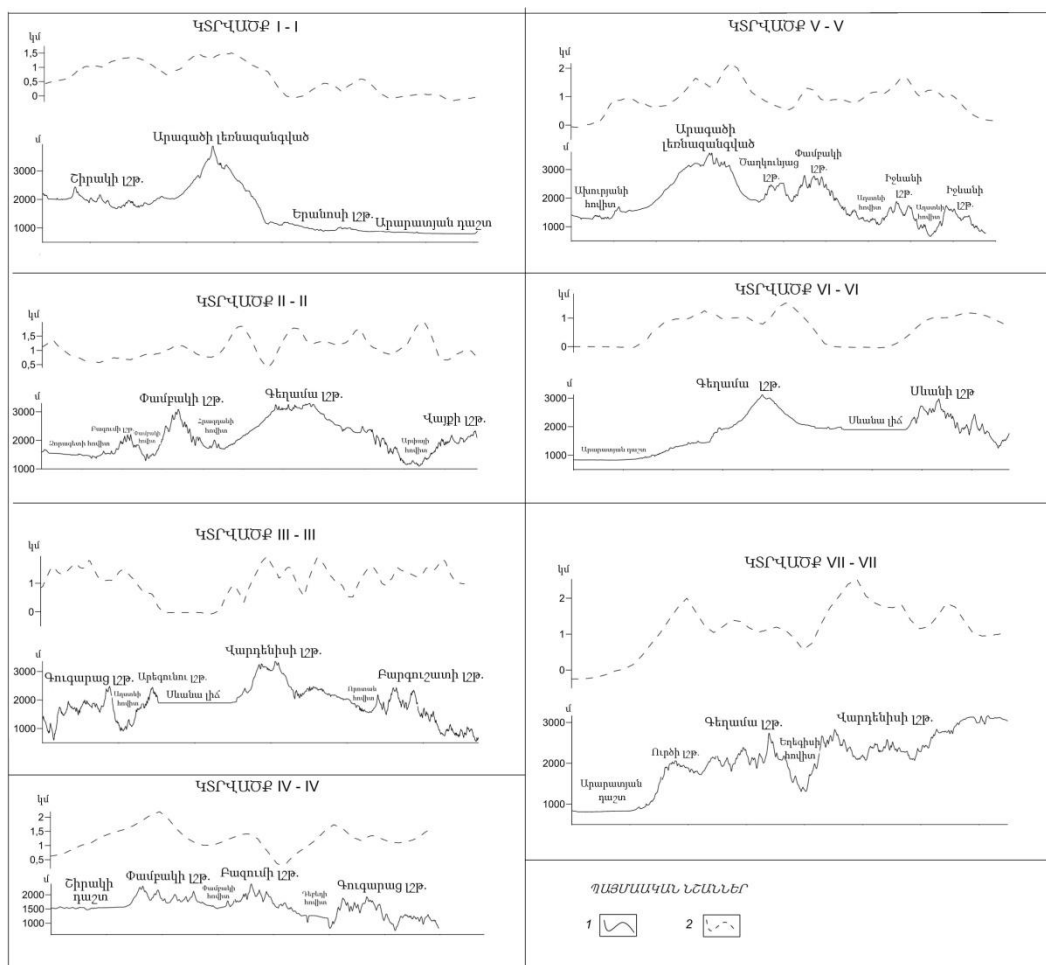
Համաձայն Գ.Պ. Սիմոնյանի [107] տվյալների, ամբողջ նորագույն տեկտոնական փուլի (օլիգոցեն-անտրոպոգեն) ընթացքում վերոնշյալ լեռնային կառույցները ենթարկվել են տարբեր ինտենսիվության ուղղաձիգ բարձրացումների: Օրինակ՝ Արագածի լեռնազանգվածի տարածքում գումարային բարձրացումները կազմել են 2750 մ, Գեղամա և Վարդենիսի լեռնավահաններում, Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակում, համապատասխանաբար 2500-2750, 2750-3000 և 2500-2750 մ: Փամբակի, Սևանի, Բազումի, Գուգարաց և Չանգեզուրի լեռնաշղթայում, համապատասխանաբար 2250-2750, 2500-2750, 2250-2500, 2000-2250 և 3000-3500 մ:

Իզոլոնգերի դաշտի նվազագույն արժեքները դիտվում են միջլեռնային գոգավորությունների և խոշոր գետահովիտների տեղամասերում: Այսպես, Արարատյան և Ճիրակի գոգավորություններում այդ արժեքները կազմում են համապատասխանաբար մինչև 0.8 և մինչև 1 կմ: Ախուրյանի, Փամբակի, Դեբեդի, Ձորագետի, Աղստևի, Հրազդանի, Արփայի և Որոտանի հովիտներում իզոլոնգերի դաշտի արժեքները կազմում են համապատասխանաբար մինչև 1, մինչև 0.8, մինչև 1, մինչև 1, մինչև 0.8-1, մինչև 1, մինչև 0.8 և մինչև 1 կմ:

Նորագույն տեկտոնական փուլում նշված տեղամասերի գումարային բարձրացումները կազմել են՝ Արարատյան և Ճիրակի գոգավորություններում՝ 1250 մ և 1500 մ, վերոնշյալ գետահովիտների համար, նույն հաջորդականությամբ՝ 500-750, 1500, 1000, 1500-1750, 1750, 2000, 1750-2000 և 1250-2250 մ:

Ինչ վերաբերում է իզոլոնգերի դաշտում ինտրուզիվ մարմինների արտահայտմանը, ապա հարկ է նշել, որ ինչպես նախորդ դեպքերում, այս դեպքում ևս նկատվում է հստակ կապ ինտրուզիվ մարմինների տարածման և իզոլոնգերի դաշտի քանակական արժեքների միջև:

Իզոլոնգերի դաշտի, որպես տեկտոնական ակտիվության ցուցանիշի և ժամանակակից ռելիեֆի միջև առկա կապերի առավել հիմնավոր ձևով ներկայացման համար, հետազոտվող տարածքի համար կազմվել են կառուցվածքային միջարք կտրվածքներ, որոնց արդյունքները ներկայացված են Նկ. 30-ում:



Նկ. 30 I-I – VII-VII կտրվածքների վերլուծությունը [91].

1 – ժամանակակից ռելիեֆ, 2 – իզոլոնգերի դաշտ

Կտրվածքներից երևում է, որ իզոլոնգերի դաշտի առավել բարձր արժեքները, ինչպես արդեն նշվեց, դիտվում են ծալքավոր լեռնաշղթաների և հրաբխային կառույցների տեղամասերում, որոնք նորագույն տեկտոնական փուլում աչքի են ընկել ինտենսիվ բարձրացումներով: Վերը ներկայացված կտրվածքներում կարելի է նկատել նաև, որ գոյություն ունի որոշակի փոքր տարածական անհամապատասխանություն իզոլոնգերի դաշտի առավելագույն արժեքների և լեռնային կառույցների ջրբաժանային գոտիների միջև: Բացատրվում է դա նրանով, որ կիրառված 2-րդ կարգի գետահովիտները սկիզբ են առնում լեռնաշղթաների մերձջրբաժանային գոտիներից, այլ ոչ թե անմիջապես ջրբաժաններից, ինչն էլ առաջ է բերել նմանատիպ անհամապատասխանություն [91]:

Ամփոփելով վերը ասվածը՝ կարելի է գալ այն եզրակացության, որ իզոլոնգերի դաշտը նպատակահարմար է կիրառել ոչ միայն երկրակեղևի մակերևութային շերտերի երկրաբանական անհամասեռությունների բացահայտման նպատակով, այլև որպես տարածքի տեկտոնական ակտիվության յուրատեսակ մի ցուցանիշ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ

Աշխատանքի իրականացման արդյունքում հանգել ենք հետևյալ եզրակացություններին՝

1. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի գրավիտացիոն նոր մոդելը աչքի է ընկնում բարձր ճշտությամբ, ինչը հիմնավորվում է երկրաբանա-երկրաֆիզիկական այլ տվյալների հետ ունեցած ընդհանուր համապատասխանությամբ:

2. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքում ըստ ծովի մակերևույթի նկատմամբ ունեցած տեղադրության առանձնանում են I և II կարգի բլոկային միավորներ, որոնք առանձնացված են միջբլոկային և ներբլոկային բեկվածքներով ու խզվածքներով:

3. ՀՀ տարածքի սահմաններում իզոլոնգերի դաշտի բարձր արժեքներով (1.2 կմ և բարձր) բնութագրվում են անտիկլինալ կառուցվածքները, իսկ ցածր արժեքներով (մինչև 1.2 կմ)՝ սինկլինալ կառուցվածքները:

4. ՀՀ տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքում առանձնանում են I և II կարգի բլոկային միավորներ, որոնք առանձնացված են միջբլոկային և ներբլոկային խզվածքներով: Միաժամանակ ըստ նորագույն փուլում կրած տեկտոնական բարձրացումների դրանք խմբավորվում են 6 խմբերում:

5. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և ժամանակակից ռելիեֆի բլոկային կառուցվածքների միջև դիտվում են համապատասխան կառուցվածքա-տեկտոնական կապեր, որոնք վկայում են բյուրեղային հիմքի խզվածքա-բլոկային ձևախախտումների ժամանակակից ռելիեֆի վրա թողած ժառանգական ազդեցության մասին:

6. ՀՀ հյուսիսային և հարավային ծալքավոր մարզերում երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի մակերևույթի և նստվածքային շերտի միջև դիտվող ուղիղ և հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապերը պայմանավորված են առաջին դեպքում՝ բյուրեղային հիմքում ընթացած խզվածքա-բլոկային ձևախախտումներով, իսկ երկրորդ դեպքում՝ տեկտոնա-մագմատիկ

պրոցեսներով, մասնավորապես ինտրուզիվ մարմինների ներարկմամբ: Հայկական հրաբխային բարձրավանդակի սահմաններում առավելապես դիտվում են հակադարձ բնույթի ձևակառուցվածքային կապեր, որոնք պայմանավորված են տեկտոնամագմատիկ պրոցեսներով, մասնավորապես հրաբխականությամբ:

7. Ժամանակակից ռելիեֆի և իզոլոնգերի դաշտի համադրումը ցույց է տալիս, որ վերջինս կարող է կիրառվել որպես տեկտոնականակտիվության ցուցանիշ, այդպիսով որակապես բնութագրելով տեկտոնական կոնկրետ փուլի ընթացքում տեղի ունեցած գումարային ուղղաձիգ տեկտոնական բարձրացումները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Գագինյան Ռ.Խ., Ջանոյան Ռ.Ա. Սևանա լճի ավազանի լավատակ ռելիեֆի և ստորերկրյա ջրերի օգտագործման խնդրի շուրջ // ԳՊՀ գիտական հոդվածների ժողովածու, Բնական գիտություններ, 2007, N9, էջ 81-84.
2. Մինասյան Ռ.Ս., Վարդանյան Վ.Պ. Ստորերկրյա ջրային ավազանների և հնահուների հայտնաբերում և ուսումնասիրություն (Արագածի հարավ-արևմտյան տեղամաս) // ԵՊՀ գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2014, N1, էջ 52-55.
3. Շախբեկյան Տ.Յ. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բլոկային կառուցվածքի սխեման ըստ երկրաբանաերկրաֆիզիկական տվյալների համալիրի // ԵՊՀ գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2014, N1, էջ 3-12.
4. Սարգսյան Ռ.Ս. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի, նստվածքային շերտի և ժամանակակից ռելիեֆի միջև մորֆոտեկտոնական կապերի հետազոտությունների արդյունքների վերաբերյալ // ԵՊՀ գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2016, N1, էջ 11-17.
5. Սարգսյան Ռ.Ս. Հայաստանի հյուսիսային ծալքավոր գոտու երկրակեղևի նստվածքային շերտի ձևակառուցվածքի ուսումնասիրությունը մորֆոմետրիկ տվյալներով // ԵՊՀ գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2015, N1, էջ 24-30.
6. Սարգսյան Ռ.Ս. Հայաստանի հյուսիսային ծալքավոր գոտու երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի բացահայտումը համալիր երկրաֆիզիկա-երկրաձևաբանական տվյալներով // ԳՊՄԻ գիտական տեղեկագիր, 2015, N1, Պրակ Ա, էջ 95-104.
7. Սարգսյան Ռ.Ս. Հայկական հրաբխային բարձրավանդակի երկրակեղևի բյուրեղային հիմքի և նստվածքային շերտի միջև ձևակառուցվածքային կապերի վերլուծությունը // ԵՊՀ գիտական

տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 2015, N3, էջ 20-24.

8. Авдалян А.Г., Оганесян А.О., Фиданян Ф.М., Саргсян Р.С. Уточнение гравитационной модели поверхности и блокового строения кристаллического фундамента земной коры территории Армении по истинным плотностям промежуточного слоя // Сб. научных трудов I международной научной конференции молодых ученых “Современные задачи геофизики, инженерной сейсмологии и сейсмостойкого строительства”, Ереван, 2013, с. 151-156.
9. Аветисян А.М., Гаспарян Г.С., Оганесян А.О., Саргсян Р.С. Структура земной коры Армении и распределение очагов землетрясений по глубине // Ученые записки ГГПИ, 2015, N1, Прак А, с. 85-94.
10. Агамалян В.А. Кристаллический фундамент Армении // Автореф. дисс. ... докт. геол. наук, Ереван, 1998. 84 с.
11. Акопян Ц.Г. Аномальное магнитное поле и его геологическое истолкование // Геология АрмССР, Том X, Геофизика. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1972, с. 84-124.
12. Аристархова Л.Б. Морфоструктурный анализ аэрокосмических снимков и топографических карт. М.: Изд. Московского ун.-та, 2000. 64 с.
13. Арутюнян А.Р. Особенности блокового строения и структурного плана поверхности эпибайкальского основания центральной и северо-западной частей Армянской ССР // Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1976, N3, с. 11-23.
14. Асланян А.Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958. 430 с.
15. Асланян А.Т., Вегуни А.Т., Никольский Ю.И., Сироткина Н.Т. Основные черты тектоники Армянской ССР в свете новых геолого-геофизических данных // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1975, N6, с. 35-52.
16. Бабаджанян А.Г. Глубинное строение и геодинамика бассейна озера Севан по геофизическим данным. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1988. 137 с.
17. Бабаджанян А.Г., Оганесян С.М. Гравитационная модель верхней части земной коры по профилю Маркара-Пойлы // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1980, N6, с. 60-68.
18. Бабаджанян А.Г., Фиданян Ф.М., Оганесян А.О., Гаспарян Г.С. Методика и результаты построения трехмерной гравитационной модели земной коры территории Армении // Сб. научных трудов конференции, посв. памяти А.Г. Бабаджаняна, Гюмри, 1999, с. 54-67.

19. Багдасарян Г.П. Основные этапы эффузивного магматизма территории Армении // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1975, N6, с. 70-83.
20. Бадалян М.С., Киракосян А.А., Осипова И.Б. Границы раздела в земной коре Армении по сейсмическим данным // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1986, N1, с. 42-52.
21. Бальян С.П. Морфологический анализ строения Армянского нагорья // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1965, N3-4, с. 75-94.
22. Бальян С.П. Структурная геоморфология Армянского нагорья и окаймляющих областей. Ереван: Изд. ЕГУ, 1969. 390 с.
23. Бальян С.П., Думитрашко Н.В. Древнее оледенение // Геология АрмССР, Том I, Геоморфология. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1962, с. 416-429.
24. Бальян С.П., Зограбян Л.Н. Армянское вулканическое нагорье. Общая характеристика // Геология АрмССР, Том I, Геоморфология. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1962, с. 161-331.
25. Бальян С.П., Зограбян Л.Н. Морфоструктура и новейшая тектоника Армянского нагорья и прилегающих частей Анатолии и Малого Кавказа // Проблемы неотектоники, 1964, с. 85-86.
26. Бальян С.П., Лилиенберг Д.А., Милановский Е.Е. Новейшая и современная тектоника сейсмоактивных орогенов Армении и района Спитакского землетрясения // Геоморфология, N4, 1989, с. 11-13.
27. Биллингс М.П. Структурная геология. М.: Изд. Иностранной литературы, 1949, 432 с.
28. Благоволин Н.С. Применение геоморфологических методов для изучения современных тектонических движений // Геоморфология, 1982, N3, с. 3-12.
29. Бойнагрян А.В. Выявление сейсмоактивных структур территории Армении по морфоструктурным данным // Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Ереван: ЕГУ, 2005, 20 с.
30. Бойнагрян Б.В. Новейшая тектоника и тектонические напряжения северо-западной Армении // Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 1992, 20 с.
31. Бойнагрян В.Р. Склоны и склоновые процессы Армянского нагорья (как пример развития склонов тектонически активных орогенных областей с относительно сухим климатом) // Автореф. дисс. ... докт. географ. наук. Ереван: ЕГУ, 1996, 49 с.
32. Бойнагрян В.Р. Склоны и склоновые процессы Армянского нагорья. Ереван: Изд. ЕГУ, 2007. 280 с.

33. Бойнагрян В.Р. Реки и речные долины Армянского нагорья. Ереван: Изд. ЕГУ, 2009. 152 с.
34. Бронгулеев В.В., Ланго К.О. К вопросу о влиянии аномалии силы тяжести на формирование рельефа // Геоморфология и геофизика, 1972, с. 71-73.
35. Варданян В.П., Минасян Р.С. Погребенный рельеф и распределение подземного стока массива горы Арагац // Уч. записки ЕГУ, Естественные науки, 1999, N2, с. 98-104
36. Волчанская И.К., Джрбашян Р.Т., Меликсетян Б.М., Саркисян О.А., Фаворская М.А. Блоковое строение Северо-Западной Армении и особенности размещения магматических и рудных проявлений // Советская геология, 1971, N8, с. 15-27.
37. Вопросы географии, N 92, Поисковая геоморфология. М.: Мысль, 1973. 232 с.
38. Габриелян А.А. Геотектоническое районирование территории Армянской ССР // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1974, N4, с. 3-21.
39. Габриелян А.А., Саркисян О.А., Симонян Г.П., Сейсмотектоника Армянской ССР. Ереван: Изд. Ереванского Университета, 1981. 284 с.
40. Габриелян А.А., Симонян Г.П. О четвертичных тектонических движениях территории Армении // Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1993, N1, с. 3-7.
41. Габриелян А.А., Татевосян Л.К. Схема геолого-геофизического районирования Армянской ССР и смежных частей Антикавказа // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1966, N1, с. 21-33.
42. Гагинян Р.Х. Основные результаты исследований подластового рельефа и палеодолин вулканического нагорья Республики Армения // Матер. конф. «Прикладные вопросы географии и геологии горных областей Альпийско-Гималайского пояса», посв. 90-летию С.П. Бальяна, Ереван, 2007, с. 57-61.
43. Гагинян Р.Х., Геворгян Ф.С. Морфологический анализ вулканического рельефа Республики Армения для выявления погребенных морфоструктур // Ученые записки ЕГУ, Естественные науки, 2003, N1, с. 127-134.
44. Гаспарян Г.С., Оганесян А.О., Аветисян А.М., Саргсян Р.С. О некоторых закономерностях распределения очагов землетрясений территории Армении по глубине // Материалы III Всероссийской молодежной геологической конференции «Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий», Уфа, 2015, с. 23-27.
45. Гвин В.Я. Карты изолонг // Применение геоморфологических методов в структурно-геологических исследованиях. М.: Недра, 1970, с. 73-76.

46. Гвин В.Я. Особенности применения морфометрии при структурно-тектоническом районировании // Геофизическая разведка, 1962, N10, с. 12-18.
47. Геворгян Ф.С. Морфологический анализ погребенных морфоструктур западной части Араратской котловины // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1975, N5, с. 49-60.
48. Геворгян Ф.С. Морфометрический анализ в бассейне р. Гетик с целью выявления неотектонических движений и морфоструктур // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1969, N4, с. 98-99.
49. Геворгян Ф.С. Морфометрия речных бассейнов и режим поверхностного стока на примере бассейна р. Арпа // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1969, N3, с. 50-58.
50. Геологическая карта Армянской ССР, под ред. А.Т. Асланяна и А.Т. Вегуни, 1968.
51. Геологическая карта Армянской ССР, под ред. С.С. Мкртчяна, 1968.
52. Геология Армянской ССР, Том II, Стратиграфия. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1964. 432 с.
53. Геология СССР, Том XLIII. Армянская ССР. Геологическое описание. М.: Недра, 1970. 464 с.
54. Горшков А.И., Жидков М.П., Ранцман Е.Я., Тумаркин А.Г. Морфоструктура Малого Кавказа и места возможных землетрясений ($M \geq 5.5$) // Изв. АН СССР, Физика Земли, 1991, N6, с. 30-38.
55. Грачев А.Ф., Кулаков Ю.И., Литинский В.А. Выражение новейших структурных форм в гравитационном поле // Геоморфология и геофизика, 1972, с. 5-33.
56. Гюмджян О.П. Магматизм и метасоматические образования Армении. Ереван: ГЕОИД, 2011. 673 с.
57. Давыденко Д.Б. Комплексный анализ характеристик овражно-балочной сети при прогнозировании нефтегазоносности // Вестник Южного Научного Центра, 2013, т. 9, N4, с. 66-70.
58. Джрбашян Р.Т., Гукасян Ю.Г., Карапетян С.Г., Мнацаканян А.Х., Навасардян Г.Х., Геворгян Р.П. Типы вулканических извержений и формы проявления позднеколлизийного наземного вулканизма Армении // Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2012, N3, с. 3-20.
59. Думитрашко Н.В. Геоморфологическое районирование // Геология АрмССР, Том I, Геоморфология. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1962, с. 57-64.

60. Думитрашко Н.В., Милановский Е.Е., Бальян С.П., Саядян Ю.В. Древнее оледенение Кавказа // Геология четвертичного периода. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1977, с. 26-34.
61. Егоркина Г.В., Соколова И.А., Егорова Л.М. Глубинное строение ультрабазитовых поясов Армении // Сов. геология, 1976, N3, с. 127-134.
62. Егоркина Г.В., Соколова И.А., Егорова Л.М. Изучение глубинных разломов по материалам станций "Земля" на территории Армении // Разведочная геофизика, Вып. 72, 1976, с. 29-40.
63. Еликан О.Д. Использование метода изолонг для изучения морфоструктуры и новейших движений на Радыгинской площади (Камчатка) // Вестник Краунц, Науки о Земле, 2006, N1, с. 165-168.
64. Зограбян Л.Н. Связь орографической расчлененности гор с морфоструктурой // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1972, N5, с. 82-90.
65. Зограбян Л.Н., Аракелян Р.А. Опыт применения карт базисных поверхностей в анализе морфоструктуры молодой складчатой области (на примере Армянской ССР) // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1969, N2, с. 80-90.
66. Зограбян Л.Н., Геворкян Ф.С. Морфологический анализ морфоструктуры Кавказа // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1971, N5, с. 67-74.
67. Карапетян Дж.А. Некоторые вопросы тектоники Араратской котловины в связи с проблемой нефтегазоносности // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1970, N2, с. 3-12.
68. Карапетян Н.К. Блочное строение земной коры Армянского нагорья // Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1988, N6, с. 19-28.
69. Костенко Н.П. Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе. М.: Недра, 1972. 320 с.
70. Кучай В.К. Системы рек как индикатор дифференцированных новейших движений // Геоморфология, 1971, N2, с. 35-38.
71. Ласточкин А.Н. О принципах применения морфометрических методов в морфоструктурном анализе // Изв. ГО СССР, 1967, N6, с. 155-163.
72. Ласточкин А.Н. Соотношение гидрографической сети Западной Сибири с разломами фундамента и структурами осадочного чехла // Геоморфология, 1972, N1, с. 28-37.
73. Меликсетян Б.М., Архипов Б.К., Капралов Г.П., Мещерякова В.Б. Особенности тектоно-магматического развития и закономерности размещения магматизма и

оруденения в Южной части Малого Кавказа (Сообщение 1) // Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1975, N6, с. 52-69.

74. Мещерякова В.Б., Меликсетян Б.М., Архипов Б.К. и др. Тектоническое районирование южной части Малого Кавказа (Армяно-Нахичеванская зона) // Изв. АН СССР, Сер. Геол., 1977, N1, с. 37-49.

75. Милановский Е.Е. Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра, 1968. 483 с.

76. Минасян Р.С. Новые данные о характере подлавого рельефа северной части Гегамского вулканического нагорья // Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1965, N3-4, с. 49-53.

77. Минасян Р.С., Варданян В.П. Палеорельеф и оценка расходов подземных водотоков водосборного бассейна р. Селав-мастара (юго-западные и южные склоны массива горы Арагац) // Уч. Записки ЕГУ, Естественные науки, 2008, N2, с. 133-136.

78. Мкртчян М.К. Морфоструктурные и палеосейсмологические особенности северо-восточной и юго-восточной частей Памбак-Севан-Сюникского активного разлома // Автореф. дисс. ...канд. геол. наук, Ереван, 2014. 23 с.

79. Мовсисян С.А. Закономерности размещения рудных месторождений Армении. М.: Недра, 1979. 219 с.

80. Морфоструктурные исследования: теория и практика / под ред. Г.М. Худякова. М.: Наука, 1985. 212 с.

81. Назаретян С.Н. Глубинные разломы территории Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1984. 139 с.

82. Назаретян С.Н., Дургарян Р.Р., Шахбекян Т.А., Григорян А.Г., Мирзоян Л.Б. Региональные разломы территории Армении по геофизическим данным и их сейсмичность. Ереван: Изд. "Гитутюн", НАН РА, 2015, 184 с.

83. Никольский Ю.И., Сироткина Т.Н., Милай Т.А. Некоторые черты тектоники и теории геологического развития территории Армении по данным геофизики // Методы разведочной геофизики, Вып. 12, Л.: Недра, 1971, с. 76-91.

84. Оганесян А.О., Гаспарян Г.С., Фиданян Ф.М. Структурно-динамическая модель земной коры территории Армении // Сб. научных трудов конференции, посв. 40-летию основания ИГИС им. А. Назарова НАН РА, Гюмри, 2002, с. 84-94.

85. Оганесян С.М., Оганесян А.О., Гаспарян Г.С., Фиданян Ф.М. Структурно-динамическая характеристика земной коры территории Армении по комплексу геофизических данных // Изв. НАН РА, Науки о Земле, N5, 2005, с. 46-52.

86. Оганисян Ш.С. О плотности горных пород Армении // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1958, N3, с. 55-62.
87. Оганисян Ш.С. Строение земной коры территории Армении // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, N5, 1977, с. 142-156.
88. Оганисян Ш.С., Бабаджанян А.Г., Бадалян М.С., Григорян Д.С., Назаретян С.Н., Оганесян А.О., Оганесян Л.Б. Исследования глубинного строения земной коры территории Армении геофизическими методами // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1981, N5, с. 38-46.
89. Орлова А.В. Блоковые структуры и рельеф. М.: Недра, 1975. 232 с.
90. Розанов Л.Н., Горелов С.К. Геофизическая и геоморфологическая характеристика разломов фундамента и их связь с нефтегазоносностью // Геоморфология и геофизика. Ленинград: Наука, 1972, с. 48-54.
91. Саргсян Р.С. Исследование новейшей тектоники территории Армении по данным современной речной сети // Материалы XLVIII Тектонического совещания "Тектоника, геодинамика и рудогенез складчатых поясов и платформ", Том 2, Москва, 2016, с. 163-167.
92. Саргсян Р.С. О некоторых особенностях решения структурно-геологических вопросов по комплексу геофизико-геоморфологических методов (на примере территории Армении) // Сборник научных материалов XV Уральской молодежной научной школы по геофизике, Екатеринбург, 2014, с. 210-212.
93. Саргсян Р.С., Авдалян А.Г. Построение трехмерной гравитационной модели поверхности кристаллического фундамента земной коры территории Армении с помощью применения ГИС // Материалы III Международной конференции "Геоинформационные системы и дистанционное зондирование", Ереван, 2014, с. 32-36.
94. Саргсян Р.С., Оганесян А.О. Выявление связей тектонического происхождения между глубинными и приповерхностными структурами земной коры в северо-восточной складчатой зоне Армении // Материалы II Всероссийской молодежной геологической конференции "Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий", Уфа, 2014, с. 90-98.
95. Саргсян Р.С., Авдалян А.О., Оганесян А.О. Новый цифровой вариант уточненной гравитационной модели кристаллического фундамента земной коры территории Армении // Сборник научных материалов XVI Уральской молодежной научной школы по геофизике, Пермь, 2015, с. 272-276.

96. Саркисян О.А., Волчанская И.К. О блоковом строении территории Армянской ССР и прилежащих районов Малого Кавказа // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1973, N4, с. 6-19.
97. Саядян Ю.В. К вопросу о древнем оледенении Малого Кавказа // Материалы Республиканской II научной конференции молодых научных работников, Ереван, 1969, с. 58-65.
98. Семенов Ф.В. Реконструкция четвертичной и неогеновой дренажной сети методом морфометрии // Материалы XXXIII Пленума Геоморфологической комиссии РАН, Саратов, 2013, с. 555-559.
99. Сизиков А.И., Уфимцев Г.Ф. Анализ речной сети при изучении новейшей и современной тектоники Забайкалья // Геоморфологические и гидрологические исследования. М.: Изд-во Московского ун-та, 1968, с. 45–53.
100. Симонов Ю.Г. Методы геоморфологических исследований. М.: Аспект Пресс, 2002. 191 с.
101. Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. Смоленск: Изд. СмолГУ, 1998. 272 с.
102. Симонов Ю.Г. Объяснительная морфометрия рельефа. М.: ГЗОС, 1999. 263 с.
103. Симонов Ю.Г. Региональный геоморфологический анализ. М.: Изд. МГУ, 1972. 249 с.
104. Симонян Г.П. Новейшая тектоника центральной и западной частей территории Республики Армения // Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1999, N1, с. 7-12.
105. Симонян Г.П. Новейшие геологические структуры и сейсмическое районирование центральной и юго-западной частей Армении // Сейсмоструктура южных районов СССР. М.: Наука, 1978, с. 36-47.
106. Симонян Г.П. О новейшей тектонике Араратской котловины // Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1968, с. 9-15.
107. Симонян Г.П. О новой карте неотектоники территории Армении // Ученые записки ЕГУ, 1995, N1, с. 94-99.
108. Симонян Г.П. Соотношение структурных и орографических форм Северной Армении // Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1998, N1-2, с. 12-17.
109. Симонян Г.П., Костенко Н.П. Соотношение структурных и орографических форм территории Армянской ССР // Уч. записки ЕГУ, N3, 1986, с. 125-130.
110. Симонян Г.П., Саркисян О.А., Назарян Л.С. Новейшая тектоника юго-восточной Армении // Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2000, N1-2, с. 39-43.

111. Татевосян Л.К. Некоторые черты глубинного строения земной коры в области Кавказа по гравиметрическим данным // Изв. АН Арм. ССР, Геол. и геогр. науки, 1961, N5, с. 31-42.
112. Тяпкин К.Ф. Изучение разломных и складчатых структур докембрия геолого-геофизическими методами. Киев: Наукова Думка, 1986. 168 с.
113. Уфимцев Г.Ф. Изучение планового рисунка речной сети при морфоструктурном анализе // Геоморфология, 1976, N3, с. 93-99.
114. Ференс-Сороцкий А.А., Сафронов П.Н., Алексеев В.И. Рисунок гидросети как показатель локальных тектонических движений в северной части Печорской низменности // Геоморфология, 1972, N4, с. 52-57.
115. Философов В.П. Краткое руководство по морфометрическому методу поисков тектонических структур. Саратов: Изд. Саратовского ун.-та, 1961. 95 с.
116. Философов В.П. Основы морфометрического метода поисков тектонических структур. Саратов: Изд. Саратовского ун.-та, 1975. 232 с.
117. Хортон Р.Е. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. Гидрофизический подход к количественной морфологии. М.: Изд. Инос. Лит., 1948. 158 с.
118. Хубаева О.Р. Морфоструктурный анализ района долины реки Паратунки по данным морфометрических методов // Вестник Краунц, Науки о Земле, 2003, N1, с. 141-146.
119. Шахбемян Т.А., Назаретян С.Н. Блоковое строение земной коры территории РА и его роль в сейсмичности // Материалы Конференция ЕГУ, 2014, с. 8-12.
120. Burbank D.W., Anderson R.S. Tectonic geomorphology. Blackwell publishing, 2001. 274 p.
121. Davtyan V., Doerflinger E., Karakhanyan A., Philip H., Avagyan A., Champollion C., Aslanyan R. Fault slip rates in Armenia by the GPS data // Proceedings of NAS RA, Earth sciences, 2006, N2, pp. 3-18.
122. Gyozo J. Morphometric analysis and tectonic interpretation of digital terrain data: a case study // Earth surface processes and landforms, 2003, N28, pp. 807-822.
123. Karakhanyan A., Vernant P., Doerflinger E., Avagyan A., Philip H., Aslanyan R., Champollion C., Arakelyan S., Collard P., Baghdasaryan H., Peyret M., Davtyan V., Calais E., Masson F. GPS constraints on continental deformation in the Armenian region and Lesser Caucasus // Tectonophysics, 2013, 592, pp. 39-45.

124. Panek T. The use of morphometric parameters in tectonic geomorphology (on the example of the Western Beskydy Mts.) // *Geographica*, 2004, N1, pp. 111-126.
125. Strahler A.N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology // *Geological Society of America Bulletin*, 1952, N11, pp. 1117-1142.
126. William B., *Tectonic geomorphology of mountains: a new approach to paleoseismology*. Blackwell publishing, 2007. 316 p.
127. Zuchiewicz W. Morphometric methods applied to the morphostructural analysis of mountainous topography (Polish Western Carpathians) // *Annales Societatis Geologorum Poloniae Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, Krakow, 1981, pp. 99-115.
128. <http://gis-lab.info/ga/srtm.html>