

# **ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

## **ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ ԱՐՄԵՆ ԱՇՈՏԻ**

**ՍՅՈՒՆԻՔԻ ՄԱՐԶԻ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎՐԱ  
ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԱՍՊԵԿՏՆԵՐԸ**

## **ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ**

ԻԴ. 04.01 «Երկրաբնապահպանություն» մասնագիտությամբ  
աշխարհագրական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի  
հայցման

Գիտական ղեկավար՝  
աշխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Յ. Սայադյան

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

|                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....</b>                                                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>ԳԼՈՒԽ 1. ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐՈՒՄ ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԴՐՍԵՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՑՄԱՆ ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՎ ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐԸ .....</b>      | <b>10</b> |
| 1.1. Լեռնային բնահասարակական գեոհամակարգերի էկոլոգիական գնահատման և առանձնացման մեթոդների վերլուծություն.....                                                                | 10        |
| 1.2. Լեռնային գեոհամակարգերի՝ որպես հանքարդյունահանության զգայուն ազդակիրների ուսումնասիրության տեսական հիմունքները և պատասխանատու հանքարդյունաբերության խնդիրները.....      | 19        |
| 1.3. Գեոէկոլոգիական բովանդակությամբ քարտեզների կազմման մեթոդական մոտեցումները ԱՏՀ կիրառմամբ.....                                                                             | 26        |
| <b>ԳԼՈՒԽ 2. ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԿՐՈՂ ԲՆԱԿԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱՌԵԼԻԵՖԱՅԻՆ ԵՎ ԼԱՆԴՇԱՖՏԱՅԻՆ ԲԱՂԱԴՐԻՉՆԵՐԻ ԳԵՈԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼԻՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ...</b> | <b>30</b> |
| 2.1. Երկրաբանական կառուցվածքը և հանքայնացման առանձնահատկությունները..                                                                                                        | 30        |
| 2.2 Ռելիեֆի գեոէկոլոգիական առանձնահատկությունները.....                                                                                                                       | 37        |
| 2.3. Քաջարանի պղնձամոլիբդենային հանքավայրի շահագործման ազդեցությունը տարածքի էրոզիոն մասնատվածության վրա.....                                                                | 38        |
| 2.4. Վերընթաց լանդշաֆտային գոտիները.....                                                                                                                                     | 42        |
| <b>ԳԼՈՒԽ 3. ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՕԴԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆԻ ԵՎ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ ՎՐԱ ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ.....</b>                                          | <b>46</b> |
| 3.1. Շահագործվող հանքավայրերի ազդեցությունը օդային ավազանի աղտոտվածության վրա .....                                                                                          | 46        |
| 3.2. Բաց եղանակով շահագործվող հանքավայրերի փոշեգազային արտանետումների ծավալների գնահատումը.....                                                                              | 48        |
| 3.3. Բաց եղանակով շահագործվող հանքավայրերից փոշեգազային արտանետումների տարածման առանձնահատկությունները .....                                                                 | 56        |



|                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.4. Հանքարդյունահանության ազդեցությունների հետևանքով Սյունիքի մարզի ջրային ռեսուրսների էկոլոգիական վիճակի տարածաժամանակային փոփոխությունները և էկոլոգատնտեսական գործոնների ու ցուցանիշների ազդեցությունը ջրային օբյեկտների քանակական բնութագրերի վրա..... | 65         |
| 3.5. Հանքարդյունահանության թափոնների ազդեցությունը մակերևութային ջրերի որակի վրա .....                                                                                                                                                                     | 73         |
| <b>ԳԼՈՒԽ 4. ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԳԵՈՎԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀՈՂԵՐԻ, ԿԵՆՍԱԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԲՆԱԿԶՈՒԹՅԱՆ ՀԻՎԱՆԴԱՑՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԱՍՊԵԿՏՆԵՐԸ.....</b>                                                                                | <b>84</b>  |
| 4.1. Հանքավայրերի շահագործման հետևանքով հողատարածքների խախտվածության արդի վիճակի գնահատումը.....                                                                                                                                                           | 84         |
| 4.2. Հանքավայրերի շահագործման հետևանքով հողատարածքների աղտոտվածությունը .....                                                                                                                                                                              | 99         |
| 4.3. Հանքարդյունահանության արեալների բուսական և կենդանական աշխարհի գեոէկոլոգիական վիճակը.....                                                                                                                                                              | 103        |
| 4.4. Հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունը բնակչության հիվանդացության վրա.....                                                                                                                                                                     | 111        |
| <b>ԳԼՈՒԽ 5. ՍՅՈՒՆԻՔԻ ՄԱՐԶԻ ՀԱՆՔԱՐԴՅՈՒՆԱՀԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԳԵՈՎԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ՄԱՐՏԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ .....</b>                                                                                                                | <b>120</b> |
| 5.1. Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության էկոլոգացումը կայուն զարգացման համատեքստում.....                                                                                                                                                                  | 120        |
| 5.2. Հողատեսքերի և փակված հանքավայրերի տարածքների բարելավման ուղիները                                                                                                                                                                                      | 124        |
| 5.3. Հանքագործական արդյունաբերության ազդեցություններից ջրային ռեսուրսների պահպանության ուղիները.....                                                                                                                                                       | 129        |
| 5.4. Օդային ավազանի պահպանության ուղիները.....                                                                                                                                                                                                             | 132        |
| 5.5. Բնական լանդշաֆտների, կենսաբազմազանության և մարդկանց առողջության պահպանությունը և վերականգնման ուղիները.....                                                                                                                                           | 134        |
| <b>ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ .....</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>137</b> |
| <b>ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>140</b> |
| <b>ՀԱՎԵԼՎԱԾ</b>                                                                                                                                                                                                                                            |            |

## **Ն Ե Ր Ա Ծ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն**

**Թեմայի արդիականությունը:** Հայաստանի Հանրապետությունում հանքագործական արդյունաբերության արտադրական ծավալների մեծացման միտումները և նոր հանքավայրերի շահագործումը տարածաժամանակային առումով շարունակաբար մեծացնում են հողերի, մթնոլորտի և ջրային օբյեկտների աղտոտվածությունը, ինչպես նաև բացասական ազդեցություններն օրգանական աշխարհի և մարդկանց առողջության վրա: Բնական գեոհամակարգերի էկոլոգիական հավասարակշռության խախտման հետևանքով նվազում է նաև դրանց բաղադրիչների ինքնավերականգնման ներուժը: Այդ ազդեցությունները խիստ բազմազան են և կախված են հանքավայրերի շահագործման արտադրական համակարգերից, ենթակառուցվածքների ճարտարագիտական լուծումներից, տեղաբաշխման աշխարհագրական պայմաններից և այլ գործոններից:

Սյունիքի մարզը ՀՀ-ում առանձնանում է շահագործվող մետաղական և ոչ մետաղական հանքավայրերի մեծ ծանրաբեռնվածությամբ: Մարզի մետաղական հանքավայրերը և հանքաերևակումները թվով 44-ն են, իսկ ոչ մետաղական հանքավայրերը՝ 90-ից ավելի: 2016թ. հուլիսի 1-ի դրությամբ օգտակար հանածոների արդյունահանման նպատակով ընդերքօգտագործման իրավունք է տրամադրվել 12 մետաղական ու 29 ոչ մետաղական հանքավայրի, իսկ արդյունահանման նպատակով երկրաբանական ուսումնասիրության թույլտվություն՝ 12 մետաղական հանքավայրի համար: Ներկայումս Սյունիքում մետաղական հանքավայրերի շահագործման հետևանքով գոյություն ունեն մոտ 400 միլիոն մ<sup>3</sup> պոչանքներով լցված 12 գործող և կոնսերվացված պոչամբարներ, որոնք հագեցած են բազմաթիվ ծանր մետաղներով և այլ վտանգավոր նյութերով:

Սյունիքի մարզում, բնաաշխարհագրական առանձնահատկություններով պայմանավորված, հասարակական տարածական համակարգերի ձևավորման գործում մեծ դեր ունեն հանքագործական արդյունաբերությունը և վերջինիս հիման վրա ստեղծված ենթակառուցվածքները: Ռեսուրսային մեծ ներուժ ունեցող և ներկայումս շահագործվող մետաղական և ոչ մետաղական հանքավայրերի մեծ թիվը, ինչպես նաև արդի տեխնոլոգիական առաջընթացի պայմաններում համեմատաբար քիչ պաշարներ ունեցող հանքավայրերի շահագործումը զգալիորեն կմեծացնեն մարդածին ներգործության աստիճանը Սյունիքի մարզի լեռնային գեոհամակարգերի վրա:

Ժամանակակից շուկայական տնտեսվարման, ՀՀ-ում ընդերքօգտագործման և

բնապահպանության օրենսդրության բացերի պատճառով սրվել է մարզի հանքավայրերի ու հարակից բնահասարակական (բնատեխնիկական) գեոհամակարգերի լայնամասշտաբ դեգրադացման խնդիրը: Այն խիստ արդիական է դարձնում Սյունիքի մարզի լեռնային գեոհամակարգերի բաղադրիչների վրա հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունների տարածական ասպեկտների քանակական և որակական արժևորումը և այդ բաղադրիչների պահպանության մարտավարության մշակումը:

**Հետազոտության օբյեկտը և առարկան:** Հետազոտության *օբյեկտը* ՀՀ Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության ազդակիր լեռնային գեոհամակարգերն են, *առարկան*՝ մարզի հանքավայրերի ու դրանց արտադրական ենթակառուցվածքների՝ գեոհամակարգերի բնական և հասարակական բաղադրիչների վրա ազդեցությունների տարածական և ժամանակային դրսևորումների բացահայտումը, դրանց քանակական և որակական ցուցանիշների արժեքների տարածական փոփոխությունների գնահատումը:

**Հետազոտության նպատակը և խնդիրները:** Հետազոտության *նպատակն* է բացահայտել Սյունիքի մարզի լեռնային գեոհամակարգերի բաղադրիչների վրա հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունների տարածական դրսևորումները, մշակել դրանց գնահատման և քարտեզագրման մեթոդական մոտեցումները, առաջարկել լեռնային գեոհամակարգերի վերականգնման ու կառավարման արդյունավետ ուղիներ:

*Հետազոտության խնդիրներն են.*

- պատասխանատու հանքարդյունաբերության համատեքստում ընդհանրացնել բնահասարակական լեռնային գեոհամակարգերի էկոլոգիական գնահատման և առանձնացման տեսական ու մեթոդական մոտեցումները,
- Սյունիքի մարզի օրինակով բացահայտել և գնահատել լեռնային գեոհամակարգերի օդային ավազանի աղտոտման, ջրային ռեսուրսների օգտագործման և աղտոտման, հողատեսքերի խախտվածության և էրոզիայի ինտենսիվության, ինչպես նաև կենսաբազմազանության ու բնակչության հիվանդացության պատկերի վրա հանքարդյունաբերության ազդեցությունների տարածական և ժամանակային դրսևորումները,
- ստեղծել հանքագործական արդյունաբերության էկոլոգիական ազդեցությունների տարածական մոդել և մշակել գեոէկոլոգիական բովանդակությամբ քարտեզներ ու գրաֆիկական նյութեր,

- Սյունիքի մարզի օրինակով մշակել հանքագործական արդյունաբերության կողմից լեռնային գեոհամակարգերի բաղադրիչների վրա էկոլոգիական բացասական ազդեցությունների նվազեցման ուղիներ, որոնք կիրառելի կլինեն նմանատիպ տարածքների համար:

**Հետազոտության տեսամեթոդական և տեղեկատվական հիմքերը:** Առաջադրված խնդիրների լուծման համար աշխատանքի տեսամեթոդական հիմք են ծառայել գեոէկոլոգիայի, ջրաբանության, հողերի աշխարհագրության, կենսաաշխարհագրության, սոցիալ-տնտեսական աշխարհագրության, բնօգտագործման էկոնոմիկայի և ժամանակակից լանդշաֆտագիտության դասականների աշխատությունները, հայրենական և արտասահմանյան հետազոտողների աշխատանքները, ՀՀ ընդերքօգտագործման էկոլոգացման ծրագրերն ու բնապահպանության հայեցակարգերը, բնօգտագործման և բնապահպանության ոլորտի միջազգային կոնվենցիաներն ու համաձայնագրերը, ՀՀ-ում ընդունված իրավական ակտերը, գիտաժողովների նյութերը:

Աշխատանքի իրականացման համար տեղեկատվական հիմք են ծառայել ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայության հրապարակումները, ՀՀ բնապահպանության, ՀՀ էներգետիկ ենթակառուցվածքների և բնական պաշարների նախարարությունների, ՀՀ բնապահպանության նախարարության աշխատակազմի «Հիդրոոդերևութաբանության և մթնոլորտային երևույթների վրա ակտիվ ներգործության ծառայություն» և «ՀՀ ԱԻՆ հիդրոոդերևութաբանության և մոնիթորինգի պետական ծառայություն (Հայպետհիդրոմետ)» ՊՈԱԿ-ների պաշտոնական տվյալները, ինչպես նաև այս թեմատիկայով հրատարակված բազմաթիվ տեղական և միջազգային գիտական ուսումնասիրությունների նյութերը:

Աշխատանքում կիրառվել են վերլուծության և համադրության, համակարգային մոտեցման, արտածման և մակաձման, փորձարարական, վիճակագրական, բալային գնահատման, համեմատաաշխարհագրական, աշխարհատեղեկատվական քարտեզագրական, դաշտային և այլ մեթոդներ:

### **Հետազոտության գիտական նորույթը**

1. Հանքարդյունաբերության և կայուն բնօգտագործման տեսանկյունից ընդհանրացվել են բնահասարակական (բնատեխնիկական) լեռնային գեոհամակարգերի էկոլոգիական գնահատման և առանձնացման մեթոդներն ու սկզբունքները Սյունիքի մարզի օրինակով:

2. Սյունիքի մարզի լեռնային գեոհամակարգերի համար վերլուծվել, գնահատվել և քարտեզագրվել են.

- Քաջարանի պղնձամոլիբդենային բացահանքի օրինակով հանքավայրի տարածքի տարբեր հատվածներում էրոզիայի ինտենսիվության փոփոխությունները:

- Մետաղական հանքավայրերի համար փոշու և փոշու մեջ եղած մետաղների պարունակությունների հաշվարկային միջին օրական մակերևութային խտությունների տարածական փոփոխությունների էպյուրաները:

- Հանքագործական արդյունաբերության կողմից ջրառի ծավալները և գետերի տարբեր հատվածների ջրերի էկոլոգիական որակի դասերի փոփոխությունները:

- Հողատեսքերի բացարձակ և հարաբերական մարդածին ծանրաբեռնվածության տարածական փոփոխությունները:

3. Վտանգված բուսատեսակներն ու կենդանատեսակները բացահայտելու նպատակով հետազոտվել են Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության բնահասարակական գեոհամակարգերի արեալների զուգորդումները ՀՀ բույսերի և կենդանիների Կարմիր գրքերում գրանցված տեսակների տարածման արեալների հետ:

4. Որոշվել են Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության ձեռնարկությունների արտանետումներից բնակչության ոչ վարակիչ հիվանդություններով հիվանդացության ռիսկայնության փոփոխությունների միտումները:

5. Առաջարկվել են հանքագործական արդյունաբերության ազդակիր լեռնային գեոհամակարգերի բնական և հասարակական բաղադրիչների պահպանության ու վերականգնման ուղիներ, որոնք հնարավոր կդարձնեն խախտված գեոհամակարգում վերականգնելու նյութի, էներգիայի և տեղեկույթի շրջապտույտը:

### ***Հեղազոտության պաշտպանվող հիմնադրույթները***

1. Հիմնավորվել է, որ լեռնային բնահասարակական գեոհամակարգերում հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների էկոլոգիական ազդեցությունները սահմանափակվում են գեոհամակարգերի «բնատեղամաս-ֆացիա-հասարակական արտադրական օբյեկտ» ենթադասությամբ և դրանք պետք է գնահատել քանակական և որակական չափելի բնութագրիչներով.

2. Հիմնավորվել են Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների ուղղակի ազդեցության արեալներում և դրանց հարակից տարածք-

ներում էրոզիայի ինտենսիվության, մթնոլորտի, ջրային ռեսուրսների և հողատեսքերի օգտագործման, խախտվածության և աղտոտման էկոլոգիական ազդեցությունների տարածական և ժամանակային փոփոխությունների օրինաչափություններն ու ստացված արդյունքները.

**3.** Բացահայտվել են ՀՀ կարմիր գրքերում գրանցված բույսերի ու կենդանիների տեսակների տարածման արեալների վրա հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների ազդեցությունների տարածման սահմանները.

**4.** Հիմնավորվել է, որ Սյունիքի մարզի բնակչության ոչ վարակիչ շնչառական, մարսողական, միզասեռական և ներզատական համակարգերի հիվանդացությունը կախված է նաև հանքագործական արդյունաբերության արտադրանքի և ազդակիր տարածքների աղտոտվածության ցուցանիշներից.

**5.** Մշակվել են լեռնային գեոհամակարգերի զգայուն բաղադրիչների վրա հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունների նվազեցման և չեզոքացման որոշակի մոտեցումներ:

**Հետազոտության գործնական նշանակությունը:** Հետազոտության արդյունքները կարող են օգտագործվել ՀՀ բնապահպանության ոլորտի ռեգիոնալ զարգացման ծրագրերի մշակման, շահագործման նպատակով տրամադրված հանքավայրերի արդյունահանման նախագծերում տրված բնապահպանական կառավարման պլանների կազմման, շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման, ինչպես նաև գեոհամակարգերի տարբեր ենթադասական մակարդակներում հանքագործական արդյունաբերության էկոլոգիական ազդեցությունների գնահատման (արժևորման) հետազոտություններում:

**Աշխատանքի նախափորձաքննությունն ու հրապարակումները:** Աշխատանքի տեսական ընդհանրացումներն ու եզրակացությունները զեկուցվել և քննարկվել են ԵՊՀ աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի սոցիալ-տնտեսական աշխարհագրության ամբիոնի սեմինարներում, ֆակուլտետի գիտական խորհրդի նիստում:

Հետազոտության պաշտպանական հիմնադրույթները և արդյունքները զեկուցվել են հանրապետական նշանակության գիտաժողովներում.

➤ «Հայաստանի Հանրապետության տնտեսության զարգացման և տեղաբաշխման ժամանակակից հիմնախնդիրները» հանրապետական գիտաժողով, Երևան, 2015

➤ «Հայկական լեռնաշխարհ» հանրապետական գիտաժողով, Երևան, 2015

➤ «ՀՀ մարզերի սոցիալ-տնտեսական զարգացման հիմնախնդիրները», Հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, ՀՊՏՀ Եղեգնաձորի մասնաճյուղ, 2016:

Ատենախոսության արդյունքները հրապարակվել են գիտական ինն հոդվածներում:

**Աշխատանքի կառուցվածքը:** Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, հինգ գլխից, եզրակացությունից և առաջարկություններից, գրականության ցանկից (165 անուն), հավելվածից: Ատենախոսության ծավալը 152 էջ է, իսկ հավելվածը՝ 22 էջ: Ընդգրկում է 8 աղյուսակ, 12 քարտեզ, 13 նկար (9-ը՝ գծապատկեր, 4-ը՝ լուսանկար):

## **ԳԼՈՒԽ 1.**

### **ՀԱՆՔԱՐԴՅՈՒՆԱՀԱՆՄԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԲՆԱՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐ- ԳԵՐԻ ԱՌԱՋՆԱՑՄԱՆ ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՎ ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐԸ**

#### **1.1. Բնահասարակական գեոհամակարգերի էկոլոգիական գնահատման և առանձնացման մեթոդների վերլուծություն**

Աշխարհագրական օբյեկտների և երևույթների հետազոտման գործընթացում **համակարգային մոտեցումը** հետազոտական խնդիրների համակողմանի լուծման մեթոդաբանական հիմնահարցերի, վարկածների առաջադրման և տեխնոլոգիական միջոցների կիրառման հնարավորություն է ընձեռում: Համակարգի բացահայտման (առանձնացման) և առհասարակ համակարգային մոտեցման բնութագրման վերաբերյալ առաջ են քաշվել բազմաթիվ գիտական տեսակետներ, որոնք ներկայացված են Ռ. Զոնսոնի [111], Է.Պ. Հագետի [152], Ա.Գ. Իսաչենկոյի [117-120], Յու.Գ. Սաուշկինի [144], Է.Բ. Ալակի [89] և այլոց աշխատանքներում:

Ըստ Ալակի՝ «Համակարգը օբյեկտների հատկանիշների և փոխհարաբերությունների այնպիսի զուգորդում է, որոնց դեպքում համակարգը կազմող տարրերը նրան հաղորդում են հարաբերական կայունության ամբողջական արտահայտվածության նոր որակներ: Իսկ համալիրը, որը աշխարհագրական տեսական մոտեցումներում առավել վաղ է հայտնվել, նույնպես համակարգ է՝ նյութի հոսքի ու այն կազմող տարրերի, էներգիայի և տեղեկույթի միջև առավել բարձր մակարդակի կապերի զուգորդմամբ ու արտաքին միջավայրի նկատմամբ դրսևորած էներգախնայողությամբ և բարձր կայունությամբ» [89, էջ 56-59]:

«Գեոհամակարգ» հասկացությունը շրջանառել է Վ.Բ. Սոչավան: Նա այն դիտել է որպես «բնական գոյացություն, սակայն դրա մոդելի և գրաֆների ճիշտ կառուցումն արտացոլում է նաև տնտեսական և սոցիալական պարամետրեր, որոնք փոխազդում են գեոհամակարգի ներսում առկա գլխավոր կապերի վրա» [147, էջ 19]: Մինչև այժմ բնական, հասարակական և բնահասարակական գեոհամակարգերի տարանջատման հստակ մոտեցումներ չկան:

Ըստ Ա.Գ. Իսաչենկոյի [117, էջ 342], եթե բնական գեոհամակարգերի սահմանումը հստակ է, ապա բնական համակարգերի հետ համադրելի ինքնուրույն մարդածին (հասարակական) գեոհամակարգերինը դեռևս անորոշ է: Գեոհամակարգերի մարդա-



ծին վերափոխման բովանդակությունն արտահայտող հասկացությունը (հասարակական գեոհամարգը) առավել կիրառելի է տեղական մակարդակում:

**Գեոէկոլոգիան աշխարհագրական միջավայրը ուսումնասիրող գիտություն է, որի բաղադրիչ մասերը կազմող բնական և բնահասարակական գեոհամակարգերը հումանիտար-էկոլոգիական մոտեցման հիման վրա մշակում են ռացիոնալ բնօգտագործման և հասարակության կայուն զարգացման սկզբունքների և նորմատիվների տեսական մոտեցումներ:** Գեոէկոլոգիայի նման սահմանումը հնարավորություն է տալիս առանձնացնել հետազոտվող գեոհամակարգի սահմանները՝ կախված հետազոտական նպատակով առաջադրված խնդրի լուծումից և համախմբել ռացիոնալ բնօգտագործման գործնական խնդիրների լուծման գործընթացում տարբեր գիտական ուղղությունների հնարավորությունները [102, էջ 79]:

Գեոհամակարգի առավել ամբողջականացված պատկերացումների ձևավորման համար կարելի է դիտարկել Մ.Պեչեիի [140, էջ 40] առաջարկած աշխարհագրական միջավայրի կառուցվածքի ինտեգրալային հասարակական մոդելը: Այն միավորում է բնական և սոցիալ-տնտեսական միջավայրերի փոխկապակցված համակարգերը՝ էկոլոգիա, տեխնոլոգիա, արտադրական ոլորտ, սպառման ոլորտ (մշակութային-քաղաքական ոլորտ):

Մ.Դ. Շարիպինը և Ա.Ի. Զիրյանովը [156, էջ 56-57] առանձնացնում են գեոհամակարգերի չորս խմբեր՝

1. *Մասնավոր գեոմոնոհամակարգ:* Ներկայացնում է միատեսակ տարրերը զուգակցող, օրինակ՝ տեկտոնական, օվկիանոսային, ջրաբանական համակարգերը,
2. *Ինտեգրալային գեոմոնոհամակարգ:* Ընդգրկում է տարատեսակ, սակայն նույնամակարդակ տարրերը, օրինակ՝ գեոքիմիական համակարգերը,
3. *Գեոպոլիհամակարգ:* Միավորում է տարբեր բարդության մակարդակների պատկանող տարրերը, օրինակ՝ բնատարածքային, սոցիալ-տնտեսական տարածքային և այլ համակարգեր:
4. *Ինտեգրալ աշխարհագրական համակարգ (գեոհամակարգ):* Ներառում է սոցիալական, տնտեսական և բնական տարրերն ընդգրկող (օրինակ՝ բնահասարակական կամ «բնություն-տնտեսություն-բնակչություն») համակարգեր:

**Հանքարդյունաբերության տարածքները, որպես ինտեգրալ աշխարհագրական**

համակարգեր, իրենց կոմպոնենտային (բաղադրիչներ) և տարածական կառուցվածքով [83, էջ 24], ըստ էության բնահասարակական գեոհամակարգեր են և դրանց՝ որպես «համակարգի», ուսումնասիրության համար առավել բնորոշող է Է. Բ. Ալանի վերոնշյալ ձևակերպումը:

Բնահասարակական գեոհամակարգերի կառուցվածքի հստակեցումը բավականին բարդ խնդիր է և պայմանավորված է օբյեկտի բաղադրիչների տարանջատման դժվարությամբ, ինչպես նաև այդ բաղադրիչների վրա բնական և մարդածին գործոնների տարածաժամանակային ազդեցությունների գնահատման խնդիրներով: Հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների և բնության բաղադրիչների ուղղակի փոխազդեցության հետևանքով ձևավորվում են բնատեխնիկական գեոհամակարգեր, որոնց ազդեցությամբ ժամանակի ընթացքում որպես համակարգի կառուցվածքային միավորներ հանդես են գալիս սոցիալական, տնտեսական, տարաբնակեցման և այլ համակարգերը: Հանքավայրի շահագործման դադարեցումը հանգեցնում է նաև նրա ազդեցությամբ ձևավորված արտադրական, սոցիալ-տնտեսական շատ ենթակառուցվածքների կազմալուծմանը, և այդ դեպքում հանքարդյունաբերության բնահասարակական գեոհամակարգը վերածվում է իր կառուցվածքային հատկանիշներն աստիճանաբար կորցնող բնատեխնիկական գեոհամակարգի:

Ջերմադինամիկական համակարգում էներգիայի մատչելիության (հասանելիության) չափման մաթեմատիկական մեծությունն անվանում են էնթրոպիա: Փակ ջերմադինամիկական համակարգում դիտվում է էնթրոպիայի աճ: Բնահասարակական գեոհամակարգում տեղի է ունենում օրգանիզմների գոյության պայմաններն ապահովող բնության տարբեր տարրերի վերաբերյալ տեղեկույթի շրջապտույտ: Բնական և մարդածին գործոնների սահմանափակող (բացասական) ազդեցությամբ պայմանավորված՝ տեղեկույթի փոխանցման անկատարության հետևանքով առաջանում է տեղեկույթի ավելցուկ: Ջերմադինամիկական համակարգի էնթրոպայնության աճը և բնահասարակական գեոհամակարգերում տեղեկույթի ավելցուկը կարող են բնութագրվել միևնույն մաթեմատիկական բանաձևերի միջոցով: Նման դեպքերում նպատակահարմար է կիրառել Կ. Շեննոնի անորոշության (անհամասեռության) էնթրոպայնության բանաձևը [163, էջ 379]՝

$$H = \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

որտեղ  $H$ -ը էնթրոպայնության բնութագրիչի ցուցանիշն է,  $P_i$ -ն՝  $i$ -րդ բաղադրիչի հանրագումարային բաժինը,  $n$ -ը՝ դեպքերի ընդհանուր թիվը:

Բնահասարակական այնպիսի գեոհամակարգերը, ինչպիսիք հանքարդյունահանության տարածքներն են, որպես նյութի և էներգիայի շրջապտույտի բաց համակարգեր, էնթրոպայնության տեսանկյունից, երբեմն անշրջելի փոփոխական համակարգեր են (օրինակ՝ այս շրջաններում առաջացած նոր լեռնատեխնիկական համակարգերը, սուլցեսիաները, անապատացման օջախները և այլն) [96, էջ 125]:

Այսպիսի մոտեցման դեպքում Ա. Դ. Արմանդին [92, էջ 10] առաջարկում է անկախ բնութագրվող օբյեկտի (աշխարհագրական) կառուցվածք դիտարկել օբյեկտի վերաբերյալ տեղեկություն առկա գնահատումների կամ անհայտ ցուցանիշների միասնական համակարգը: Այդ ցուցանիշներով արտահայտված քանակական և որակական տարաբնույթ ազդեցությունները տվյալ օբյեկտից փոխանցվում են մյուսներին և, համապատասխանաբար, յուրաքանչյուր օբյեկտ փոխադարձաբար կրում է մյուսների ազդեցությունները:

Ինտենսիվ հանքարդյունահանության շրջանները տարատեսակ էկոլոգիական տեղեկությո կրող ինքնուրույն օպերացիոն տարածքային միավորներ են, որոնք ենթակա են էկոլոգաաշխարհագրական բազմակողմանի վերլուծության և գնահատման: Այս շրջանների գեոհամակարգերն անկայուն են:

Գեոհամակարգերի կայունությունը դրանց ինքնամաքրման կարողությունն է՝ պայմանավորված տեխնածին նյութերի փոխակերպման և գեոհամակարգից դուրս դրանց տեղափոխման արագությամբ [106, էջ 78]: Շատ դեպքերում այս կարողությունն ապահովվում է բնածին և տեխնածին նյութերի հոսքերի համատեղելիության շնորհիվ: Գեոհամակարգերի կայունությունը սահմանվում է նաև որպես բնական գոյացությունների կողմից սեփական կառուցվածքի և վարքագծի պահպանության կամ դրանց արտաքին գործոնների ազդեցության հետևանքներից ինքնակարգավորման ունակություն:

Հանքարդյունահանության տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերում մարդածին լանդշաֆտների փոփոխությունների դինամիկ տարածական օրինաչափությունների ուսումնասիրությունն ու դրանց լանդշաֆտային պլանավորման միջոցով բնականին մոտ վերականգնման սցենարների կառուցումը հիմք են դառնում որոշակի

ժամկետում գեոհամակարգերի վիճակի փոփոխությունների գիտական կանխատեսման համակարգված մոտեցումների և ռեգիոնալ ու տեղային (լոկալ) մակարդակներում բնական միջավայրի պահպանության մարտավարությունների մշակման համար:

Հանքարդյունահանության տարածքների և հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի ուսումնասիրության համար առանցքային են դրանց տարածական ենթադասության մշակումը, տարածքային միավորների առանձնացումը, քարտեզագրումը, ինչպես նաև ռեգիոնալ ու տեղային մակարդակներում բնական միջավայրի պահպանության մարտավարության մշակումը:

Սյունիքի մարզի բնահասարակական գեոհամակարգերի ենթադասության սահմանման և տարածքային միավորների առանձնացման (շրջանացման) գիտականորեն համապարփակ ու ամբողջական մշակումների փորձեր նոր են իրականացվում: Այս ուղղությամբ կատարվող աշխատանքների համար արժեքավոր հենք են ՀՀ տարածքի բնական և հասարակական տարբեր բաղադրիչների հետազոտության ուղղությամբ նախկինում կատարված բազմաբնույթ աշխատանքները: Բնահասարակական գեոհամակարգի առանձնացման հիմքում ընկած է բնական և մարդածին լանդշաֆտը, որը գիտական գրականության մեջ եղել է բնատարածքային համալիրի (ԲՏՀ) հոմանիշը: Այժմ տարածաշրջանային և տեղային մակարդակներում ԲՏՀ-ին բովանդակային առումով համարժեք է համարվում գեոհամակարգը [117, էջ 213]:

Սյունիքի մարզի տարածքի ռեգիոնալ-լանդշաֆտային տարբերակում (շրջանացում) կատարել է Գ.Բ. Գրիգորյանը [109]: Գեոէկոլոգիական շրջանացման կառուցակարգ (մոդել) մշակվել են Խ. Նազարյանի, Լ. Վալեսյանի [70] և լանդշաֆտաէկոլոգիական շրջանացման փորձ կատարվել է Վ.Ս. Մուրադյանի և Ա.Վ.Խոյեցյանի [69] կողմից:

Հետազոտական նպատակներով Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի առանձնացման համար նպատակահարմար է որպես հետազոտության ելակետային օբյեկտ դիտարկել Գ. Բ. Գրիգորյանի կողմից առանձնացված ռեգիոնալ-լանդշաֆտային ենթադասական (տաքսացիոն) տարբերակումը: Մեթոդական այս մոտեցումը հնարավորություն է ստեղծում բնահասարակական գեոհամակարգերի կառուցվածքը ներկայացնել տարատեսակ համակարգագոյացնող տարածական փոխհարաբերությունների միջոցով: Բնահասարակական գեոհամակարգերի համար առավել նպատակահարմար են համակարգի տարրերի տարածակա-

նորեն կանոնակարգված փոխհարաբերությունների հիման վրա կատարված վերլուծությունները: Սակայն **մարդածին ներգործության ենթարկվող գեոհամակարգերը բնութագրող պարամետրերի բազմազանության և որակական տարբերությունների պատճառով բարդանում է գեոհամակարգերի համալիր գնահատման համար որևէ հանրագումարային քանակական ցուցանիշի ընտրությունը** [117, էջ 107]: Այդ պատճառով հանքարդյունահանման տարածքների բնահասարակական գեոէկոլոգիական բաղադրիչներից անհրաժեշտ է ընտրել առավել ինդիկացիոն և ինտեգրալային նշանակություն ունեցողները, որոնք կրել են գնահատելի քանակական և որակական փոփոխություններ, և հնարավոր է դրանք դիտարկել՝ ըստ տարածքի բնատարածքային համալիրների (գեոհամակարգերի):

Սյունիքի մարզում Գ.Բ. Գրիգորյանը [110, էջ 66] Ղարաբաղ-Ջանգեզուրյան պրովինցիայի սահմաններում Ջանգեզուրը դիտարկում է որպես ինքնուրույն լանդշաֆտային միավոր (օկրուգ): Այն բաժանվում է լանդշաֆտային 4 ենթաօկրուգի, 12 շրջանի և 20 ենթաշրջանի: Դաշտային հետազոտությունների արդյունքում կատարվել է լանդշաֆտային միավորների առանձնացում: Դա արվել է հետևյալ գործոնների գնահատման հիման վրա՝

- ա) ջրաջերմային ռեժիմի վերընթաց փոփոխություն,
- բ) մակերևույթի ուղղաձիգ և հորիզոնական մասնատվածություն, լանջերի թեքություն և դիրքադրություն,
- գ) էրոզիայի, սելավային հոսքերի և սուկցեսիաների փոփոխությունների ինտենսիվություն,
- դ) սկզբնական լանդշաֆտների մարդածին փոփոխություններ,
- ե) բուսաաշխարհագրական ինքնատիպություն,
- զ) երկրաբանաերկրաձևաբանական ընդհանրություն (վերջին երկու գործոնները ենթաշրջանների առանձնացման համար գլխավոր նշանակություն ունեն):

Խ.Ե. Նազարյանի և Լ.Հ. Վալեսյանի կողմից [70, էջ 80-81] կատարված ՀՀ և ԼՂՀ գեոէկոլոգիական շրջանացման հիմքում դրվել է ենթադասական երեք մակարդակ (մարզ, շրջան, ենթաշրջան): Շրջանը և ենթաշրջանն առանձնացվել են ըստ գետերի և վտակների ջրհավաք ավազանների, իսկ ենթաշրջանի ներսում տարբերակումը կատարվել է բնական լանդշաֆտի խոցվածության գործակցի արժեքով: Շրջանացման հիմքում դրվել է բնական լանդշաֆտների խախտված և ընդհանուր մակերեսների հա-

րաբերակցությունը: Այս շրջանացման համար ելակետային են եղել այս տարածքների ԲՏՀ-ների (գեոհամակարգերի) վերաբերյալ առկա տվյալները:

Վ. Մուրադյանի և Ա. Խոյեցյանի [69, էջ 42-45] կողմից իրականացված լանդշաֆտաէկոլոգիական շրջանացման փորձը կատարվել է գործոնների լանդշաֆտաէկոլոգիական բալային գնահատման միավորների միջոցով, որոնք դասակարգվել են ըստ կշռի: Այս հետազոտությունը հիմնվել է հետևյալ գործոնների գնահատման վրա՝ լեռնահանքային արդյունաբերության կենտրոնների վնասակար արտանետումների ազդեցության գոտիներ, հանքավայրեր և պոչամբարներ, ճանապարհներ և ազդեցության գոտիներ, բնակավայրեր, հողահանդակներ, օգտագործվող հողատարածքներ, բնակչության տեղաբաշխում, հողերի էրոզացվածության աստիճան, սելավային հոսքեր, սողանքային պրոցեսներ, մակերևույթի թեքություն, հորիզոնական և ուղղաձիգ մասնատվածություն: Արդյունքում առանձնացվել են 3 շրջան և 17 ենթաշրջան, որոնք համադրվել են Խ.Ե. Նազարյանի և Լ.Հ. Վալեսյանի կողմից կատարված ՀՀ և ԼՂՀ գեոէկոլոգիական շրջանացման հետ: Ըստ հեղինակների՝ դրանք որոշակիորեն համընկել են: Սակայն ուշադրության է արժանի այն փաստը, որ Վ. Մուրադյանի և Ա. Խոյեցյանի կողմից կատարված լանդշաֆտաէկոլոգիական շրջանացման միավորները գրեթե ամբողջությամբ համընկնում են Գ.Բ. Գրիգորյանի կողմից մշակված Զանգեզուրի լանդշաֆտային տարբերակման սահմանների հետ:

Այունիքի մարզի հանքարդյունահանման տարածքների գեոէկոլոգիական վիճակի վերլուծության նպատակով առանձնացվել է տարածքային կառուցվածքային միավորների հետևյալ ենթադասությունը՝ մարզ, շրջան, ենթաշրջան, հասարակական արտադրական օբյեկտ (աղյուսակ 1):

Աղյուսակ 1

*Բնահասարակական տարածաշրջանային գեոհամակարգերի ենթադասությունը*

| Բնական լանդշաֆտային ենթադասություն (ըստ՝ Գ. Բ. Գրիգորյանի) | Ենթաստորադաս (հիերարխիկ) մակարդակ | Հասարակական ենթադասություն    |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| օկրուգ                                                     | մեզո                              | մարզ                          |
| ենթաօկրուգ                                                 | միկրո                             | շրջան                         |
| շրջան                                                      |                                   | ենթաշրջան                     |
| ենթաշրջան                                                  | տոպո                              |                               |
| Բնատեղամաս, ֆացիա <sup>1</sup>                             | նանո                              | հասարակական-արտադրական օբյեկտ |

<sup>1</sup>Բնատարածքային այս միավորներն ավելացվել են մեր կողմից որպես գեոհամակարգի էկոլոգիական առումով գնահատվող ելակետային սուբյեկտ:

Տարածքային կառուցվածքի ենթադասության նման մոտեցումը հնարավորություն է ստեղծում Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանման տարածքների և հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների բնահասարակական համակարգերի համալիր աշխարհագրական վերլուծության, բնական գեոհամակարգերի բաղադրիչների վրա այդ տարածքների ու ենթակառուցվածքների ազդեցությունների գնահատման և բնական միջավայրի պահպանության մարտավարության մշակման համար:

Տեղային մակարդակում բնական բաղադրիչների վրա հանքարդյունահանության գեոհամակարգերի ազդեցությունների գնահատման համար կիրառվող էկոլոգիական վերլուծությունը կատարվում է մինչև բնատեղամասի և երբեմն՝ ֆացիայի ենթադասական մակարդակ [119, էջ 31]:

Շահագործվող հանքավայրերը՝ որպես բնահասարակական տեղական գեոհամակարգեր, Օ. Դմիտրյուկի [112, էջ 139] առաջարկած լանդշաֆտաճարտարապետական համակարգի համաձայն, ներառում են հետևյալ կառուցվածքային տարրերը.

- 1) տնտեսական օգտագործման միատեսակ բնույթ,
- 2) միատեսակ լիթոլոգիական հիմքը, մակերևութային նստվածքները և նյութական (հանքային հումքի) կազմը,
- 3) ռելիեֆի միկրոձևերի սահմաններում տեղադրվածություն,
- 4) արհեստական գրունտի տարատեսակներից որևէ մեկը (ըստ կազմի),
- 5) միատեսակ միկրոկլիմա,
- 6) խոնավացման և հոսքի բնույթի միատեսակ ռեժիմ:

Օգտակար հանածոյի հանքավայրը տարածվում է հիմնականում բնական գեոհամակարգի կարգաբանական ամենացածր տարածքային միավորների՝ բնատեղամասի և ֆացիայի սահմաններում, ինչի հետևանքով մարդածին գործոններով պայմանավորված փոփոխությունները գնահատվում են Օ. Դմիտրյուկի վերոնշյալ լանդշաֆտային տեղային կառուցվածքային տարրերի մարդածին ներգործության համադրման միջոցով: Հանքային ռեսուրսների էկոլոգաաշխարհագրական գնահատման մոտեցումներից Ա. Ավագյանը [5, էջ 144] առաջարկում է ընդերքի ռեսուրսների գնահատման նպատակով առանձնացված շրջանը դիտարկել օգտակար հանածոյի հիմքի վրա ստեղծված համակարգ, որտեղ համալիր և անմնացորդ օգտագործվում են ընդերքից արդյունահանվող հանքային հումքը, շինանյութերը, հանքային ջրերը, մակաբացման ապարները:

րը, ինչպես նաև բոլոր տեսակի թափոնները: Շրջանում զուգահեռաբար համալիր ձևով են օգտագործվում մյուս բնական ռեսուրսները՝ ապահովելով տարածաշրջանի բնական վիճակի, շարքից դուրս եկող հողային ռեսուրսների վերականգնումը, օդային ավազանների մաքրությունը և ընդհանրապես բնառեսուրսային ամբողջ պոտենցիալի ներդաշնակ օգտագործումը:

Յուրաքանչյուր գեոհամակարգ ունի որոշակի էկոլոգիական ներուժ: Այն յուրովի է արձագանքում մարդածին ներգործություններին և առանձնանում է դրանց նկատմամբ այս կամ այն աստիճանի կայունությամբ: Ուստի նմանատիպ բնահասարակական գեոհամակարգերի էկոլոգիական վիճակի ուսումնասիրություն իրականացնելիս նպատակահարմար է կատարել ուսումնասիրվող տարածքի գեոհամակարգերի լանդշաֆտաէկոլոգիական ներուժի գնահատում՝ հաշվի առնելով մարդու գործունեությունից անկախ գնահատվող օբյեկտի (տարածքի) կայուն (այլընտրանքային) բնական առաջնային վիճակի գնահատվող գործոնների առանձնահատկությունները [119, էջ 31]:

Մարդածին ծագման էկոլոգիական գործոնները երկրորդային բնույթի են և «վերադրվում են» մարդու ներգործության հետևանք չկրող «առաջնային» նյութի ու էներգիայի անընդհատ միկրոհամակարգ ունեցող բնական միջավայրին՝ ստեղծելով տարբեր ինտենսիվությամբ դրսևորվող ինքնատիպ մարդածին էկոլոգիական անոմալիաներ: Նման դեպքում որևէ տարածքի մարդածին էկոլոգիական անոմալիաների գնահատման ցուցանիշների համախումբը մեծ է և բազմազան: Այդ իսկ պատճառով (որոշակի պայմանականությունների հիման վրա) դրանցից կարելի է դիտարկել ֆոնային կամ տարածական դրսևորում ունեցողները՝ կախված երկրի մակերևույթի արտադրական նպատակներով (տվյալ դեպքում՝ հանքարդյունահանության) օգտագործման ուղղություններից:

Իրականում բնական և մարդածին էկոլոգիական տարբեր գործոնները ձևավորում են տարաբնույթ տարածական զուգորդումներ: Եթե առանձին գործոնների էկոլոգիական ազդեցությունը քանակական ցուցանիշներով հնարավոր է չափել և արտահայտել, ապա **անհնարին է գտնել տվյալ տարածքի բնածին և մարդածին բոլոր գործոնների էկոլոգիական էֆեկտի հանրագումարային (ինտեգրալային) չափման միավորը:** Այդ պատճառով գեոհամակարգերի հանրագումարային գնահատումը կարող է լինել միայն **որակական** [119, էջ 24-38]:



Այս տեսանկյունից Սյունիքի մարզի շահագործվող հանքավայրերի տարածքների համար հիմնական են հետևյալ բնածին և մարդածին գեոէկոլոգիական գործոնները, որոնք պետք է հիմք դառնան համակարգված բնապահպանական մարտավարության մշակման համար.

1) ռելիեֆի գեոէկոլոգիական առանձնահատկությունները,

2) հողատարածքների խախտվածության և աղտոտվածության, ինչպես նաև ջրային օբյեկտների, օդային ավազանի աղտոտվածության վիճակը և դրա վրա հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունը,

3) կենսաբազմազանության էկոլոգիական վիճակի վրա հանքարդյունաբերության ենթակառուցվածքների ազդեցությունը,

4) բնակչության առողջության վրա հանքարդյունաբերության արտանետումների ազդեցությունը,

5) մետաղական և ոչ մետաղական հանքագործական ընկերությունների արտադրական արտանետումների, պոչամբարների, թափոնների էկոլոգիական ազդեցությունները [56, էջ 109]:

*Այսպիսով, Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանման տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի առանձնացումը հնարավոր է իրականացնել այդ տարածքների բնական միջավայրի բաղադրիչների վրա մարդածին ազդեցությունների քանակական և որակական գնահատումների հիման վրա՝ դրանց առանձնացումը դիֆարկելով տարածական և հնարավորության դեպքում նաև ժամանակային փոփոխությունների համադրությամբ:*

**1.2.Լեռնային գեոհամակարգերի՝ որպես հանքարդյունահանության զգայուն ազդակիրների ուսումնասիրության տեսական հիմունքները և պատասխանատու հանքարդյունաբերության խնդիրները**

Լեռնային գեոհամակարգերի ուսումնասիրության հանգուցային միավորը լանդշաֆտն է: Մի կողմից այն արտահայտում է տեղային մակարդակում (տեղանք, բնատեղամաս, ֆացիա) գեոհամակարգերի տարածական ինտեգրումը, որի շնորհիվ կազմավորվում է լանդշաֆտի ներքին ձևաբանությունը, իսկ մյուս կողմից՝ այն առավել բարձր ենթադասական մակարդակի տարածքային ֆիզիկաաշխարհագրական միավորի սկզբնական աստիճանն է:

Լանդշաֆտը, ըստ Վ. Բ. Սոչավայի, զոնալ և ազոնալ փոխհարաբերությունների տեսանկյունից ծագումնաբանորեն միասնական, միասեռ գեոհամակարգ է՝ կարծր հիմքով, գերիշխող ռելիեֆի տիպով և կլիմայով [147, էջ 5-7]: Լանդշաֆտի բաղադրիչներից հողերի առաջացման պայմանները քննության ենթարկելիս երկրաբանական հիմքը ձևավորող ապարների ֆիզիկաքիմիական հատկանիշները ուսումնասիրության առարկա են հանդիսանում: Սակայն երկրաբանական հիմքը հետազոտության առարկա է հանքայնացման տեսանկյունից բնական գեոհամակարգերի վրա տեխնածին ազդեցությունների էկոլոգիական հետևանքների գնահատման առումով:

Ռեգիոնալ գեոհամակարգերից (բնական զոնա, ֆիզիկաաշխարհագրական շրջան, բուն լանդշաֆտ) մինչև տեղային մակարդակի գեոհամակարգեր (բնատեղամաս, ֆացիա) միավորների տարածական տարբերակումը բնորոշվում է **անբաժանելիության** հատկանիշով: Գեոհամակարգերի հիերարխիկ աստիճանակարգության յուրաքանչյուր մակարդակում կառուցվածքային բաղադրիչների անբաժանելիությունն արտահայտող գլխավոր հատկանիշը **ամբողջականությունն** է: Վերջինս նյութի, էներգիայի և տեղեկույթի փոխակերպման շնորհիվ պահպանում է իր **ֆունկցիոնալությունը**, ինչն էլ պայմանավորում է **գեոհամակարգի կառուցվածքը** [82, էջ 163-164]: Գեոհամակարգի կառուցվածքային բաղադրիչներն ուղղաձիգ ուղղությամբ դասավորվելով «յարուսային» կառուցակարգով՝ նյութի, էներգիայի և տեղեկույթի շրջապտույտն իրականացնում են ուղղաձիգ ուղղությամբ: Գեոհամակարգի «ուղղաձիգ» և «հորիզոնական» ստորաբաժանումները ձևավորում են նրա տարածական կառուցվածքը [120, էջ 6-24]: **Հանքարդյունաբերությունը սահմանափակում է լեռնային գեոհամակարգի էկոլոգիական գործառույթը, սակայն դրան հակառակ՝ ընդլայնում է ռեսուրսայինը:**

Գեոհամակարգերի կառուցվածքային բաղադրիչները որոշակի կարգով տեղաբաշխվում են ոչ միայն տարածության, այլև ժամանակի մեջ: Այն լեռնային գեոհամակարգերում հստակ արտահայտվում է ոչ միայն վերընթաց գոտիականության սեզոնային փոփոխություններով, այլև գեոհամակարգերի կառուցվածքի վրա լանջերի դիրքադրության, թեքությունների և այլ գործոնների փոխազդեցությունների օրինաչափություններով ու տարածաժամանակային դրսևորումներով: Բնական միջավայրի դինամիկայի ուսումնասիրությունը նպաստում է գեոհամակարգերի կառուցվածքի և ֆունկցիոնալության վրա մարդածին ազդեցությունների մեխանիզմների բացահայտմանը [148, էջ 7]:

Արտաքին ազդեցություններին ոչ բոլոր բնական համակարգերն են ի վիճակի հակազդելու: Լեռնային տարածաշրջանի բնական համակարգերի փոխկապակցվածությունը միաժամանակ արտահայտում է դրանց արտաքին ազդեցությունների նկատմամբ դիմակայելու անկարողության աստիճանը [143, էջ 81]: Այս տեսանկյունից լեռնային տարածաշրջանի գեոհամակարգերն առավել զգայուն ու խոցելի են մարդածին ճնշումների նկատմամբ: Մարդածին որևէ ազդեցության հետևանքով բնական լանդշաֆտի որևէ բաղադրիչի արժեքների փոփոխությունը հանգեցնում է գեոհամակարգի աբիոտիկ և բիոտիկ բաղադրիչների կառուցվածքային տարրերի վերակազմակերպմանը: Այդ արժեքներն արտահայտում են գեոհամակարգի արմատական (սկզբնական) կառուցվածքի համեմատ բաղադրիչների փոփոխական վիճակը, միաժամանակ նաև մարդածին լանդշաֆտներն արտահայտում են ընդամենը արմատական բնական գեոհամակարգերի ժամանակավոր փոփոխված վիճակը [147, էջ 19]:

Լեռնային գեոհամակարգում հանքավայրերի շահագործման հետևանքով նախ և առաջ ակտիվանում են ներծին (գրավիտացիոն) և արտածին (էրոզիա, լեռնային ապարների հողմահարում) բնական գործընթացները: Հատկապես բաց եղանակով հանքավայրերի շահագործումը կամ ծորակներում դատարկ ապարների ու հողագրունտի լցակույտերի «ամբարումը» հանգեցնում է նախկին բնատեղամասի և ֆացիայի ոչնչացմանն ու նորի առաջացմանը: Սակայն լանդշաֆտի համար դա համարվում է ընդամենը ձևաբանական կառուցվածքի որոշակի փոփոխություն [117, էջ 339]:

Գեոհամակարգերում գրավիտացիոն հավասարակշռության մարդածին խախտումն առավել զգալի է հանքարդյունահանության և մշակովի հողատարածքներում, որտեղ կտրուկ աճում է քարոլորտի տեղափոխվող կոշտ զանգվածի ծավալների վերաբաշխումը գեոհամակարգում: Շահագործվող հանքավայրում տեխնոլոգիական տարբեր ենթակառուցվածքների կողմից լեռնային ապարների տեղափոխությունը լեռնային գեոհամակարգում, բացի լանդշաֆտի ֆունկցիոնալության վրա ուղղակի ազդեցությունից, ունի նաև կողմնակի ճնշումների էֆեկտ, որն ավելի մեծ շառավղով տարածքներ է ընդգրկում: Սակայն լեռնային գեոհամակարգում, ի տարբերություն հարթավայրայինի, մակերևույթի ուղղածիզ մասնատվածությունը և բացարձակ բարձրությունների մեծ տարբերությունները սահմանափակում են վերընթաց ուղղությամբ անդրսահմանային աղտոտման հնարավորությունը անգամ՝ նպաստավոր կլիմայական պայմանների դեպքում:

Ֆացիայի և բնատեղամասի համեմատությամբ լանդշաֆտի վերակառուցումը կամ ստեղծումը առավել խնդրահարույց է ու բարդ: Այստեղ խնդիրը բախվում է գեոհամակարգերի որակական այլ մակարդակի կազմակերպվածության հետ: Լանդշաֆտի արմատական վերակազմակերպման համար անհրաժեշտ է նախ և առաջ վերակառուցել նրա առաջնային բաղադրիչները: Շահագործվող բացահանքերի պայմաններում նման խնդրի լուծումը գործնականում անհնար է և էկոլոգատնտեսական տեսակետից բավականին բարդ է անգամ փակված, չշահագործվող կամ ինտենսիվ շահագործվող հանքավայրերի հանքաքարի արդեն իսկ սպառված տեղամասերում: Այս ուղղությամբ իրավական և ֆինանսատնտեսական գործուն մեխանիզմների ստեղծումը հանքերի կամ առանձին տեղամասերի ռեկուլտիվացիայի և փակման համար զգալիորեն զարգացել է, և հետագա տարիների ընթացքում, ըստ մասնագետների, այն առավել ընդունելի կդառնա միջազգային պրակտիկայում [31, էջ 38]: Արդյունքում նման երաշխիքները հնարավորություն կստեղծեն ֆացիայի, բնատեղամասի սահմաններում վերականգնելու բնական լանդշաֆտի ոչ միայն առաջնային բաղադրիչները, այլև խախտված գրեթե ամբողջ գեոհամակարգը:

Շահագործվող հանքավայրերի դրենաժավորիչ հատկությունը նպաստում է բացահանքի տարածքը գերազանցող մակերեսների սահմաններում գրունտային ջրերի ելքերի ծավալների ավելացմանը: Հատկապես մեծ է հանքավայրից արդյունահանված դատարկ ապարների, հանքահարստացման գործընթացում օգտագործված թունանյութերի պոչանքների, լցակույտերի ազդեցությունը տարրերի գեոքիմիական շրջապտույտի վրա: Այն առավել վտանգավոր էկոլոգիական հետևանքներ է թողնում գեոհամակարգի բաղադրիչներում (օդային ավազան, մակերևութային և ստորերկրյա ջրեր, հող, օրգանիզմներ) կուտակվելու կամ սահմանային թույլատրելի խտությունը (ՍԹԽ) գերազանցելու և մարդու առողջության վրա ազդելու առումով:

Ժամանակակից մոտեցումներում հանքշահագործող ընկերությունների կողմից կորպորատիվ սոցիալական պատասխանատվությունը հիմնվում է շրջակա միջավայրի պահպանության արդյունավետության սկզբունքների վրա [159]: Այն ենթադրում է կորպորատիվ հանքագործական արդյունաբերության կայուն զարգացում, որը սոցիալտնտեսական և էկոլոգիական շարունակական գործընթացների իրագործում է՝ սկսած հանքավայրերի հետախուզական աշխատանքներից մինչև դրանց փակումը:

Այսպիսով, լեռնային գեոհամակարգերը՝ որպես հանքարդյունահանության զգայուն ազդակիրներ, բնության բաղադրիչների քանակական և որակական փոփոխությունների հետևանքով վերաժվում են յուրատեսակ բնահասարակական գեոհամակարգերի, որոնց էկոլոգիական հավասարակշռության պահպանությունն ու վերականգնումը բնական ռեսուրսների կառավարման համալիր գործընթացների ամբողջությունն է: Դրա իրականացման լավագույն փորձը «Արդյունահանող ճյուղերի թափանցիկության նախաձեռնության» (ԱՃԹՆ) կողմից **պատասխանատու հանքարդյունաբերության** չափորոշիչների [148] հիման վրա մշակված քաղաքականության ներդրումն է՝ նախաձեռնության անդամ երկրների և դրանցում գործող հանքարդյունահանող ընկերությունների կողմից:

2017թ. մարտի դրությամբ ԱՃԹՆ անդամ է 52 երկիր, և Հայաստանի Հանրապետությունը ԱՃԹՆ չափորոշիչները ներդնող 52-րդ երկիրն է: ԱՃԹՆ չափորոշիչների ներդրումը ապահովում է երկրների կողմից հանքային ռեսուրսների վերաբերյալ տեղեկատվության թափանցիկության զգալի մեծացում այն առումով, թե ինչպես է կարգավորվում երկրի ռեսուրսների կառավարումը, ինչպես նաև ներկայացվում են արդյունահանող սեկտորից ստացված ամբողջ պետական եկամուտները:

Թափանցիկությունը նվազեցնում է հանքագործական ընկերությունների գործունեության ռիսկի աստիճանը, և ԱՃԹՆ ներդրումը նպաստում է քաղաքացիների կողմից դրանց նկատմամբ վստահության աճին: Բանկերը և ներդրողներն աջակցում են ԱՃԹՆ-ին, քանի որ այն նպաստում է բաց շուկաների կայացմանը և տնտեսության զարգացմանը [132, էջ 84]: Վերջինս իրագործվում է նաև էկոլոգիապես նվազ վնասակար հանքագործության տեխնոլոգիական և կառավարման առավել արդիական համակարգերի շնորհիվ:

ԱՃԹՆ 12 սկզբունքներից մեկում նշվում է, որ «...բնական ռեսուրսների ողջամիտ օգտագործումը պետք է լինի կայուն տնտեսական աճի կարևոր շարժիչ ուժը և պետք է նպաստի կայուն զարգացմանն ու աղքատության կրճատմանը այն դեպքում, երբ այդ հարստությունների ոչ ճիշտ կառավարումը կարող է սոցիալական և տնտեսական բացասական հետևանքների հանգեցնել» [148, էջ 11]: ՀՀ-ն բնական ռեսուրսների շահագործման տեսանկյունից էկոլոգիական, սոցիալական ու տնտեսական մեծ ռիսկեր ունեցող երկրներից է [30, էջ 12-17]:

Պատասխանատու հանքարդյունաբերության ԱՃԹՆ չափորոշիչների ներդրումը

Սյունիքի մարզի զգայուն գեոհամակարգերում գործող և հիմնականում մետաղական հանքարդյունահանմամբ զբաղվող ընկերություններում, բացառությամբ հավանաբար Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատի (ԶՊՄԿ), խնդրահարույց է: Վերջինս հանքարդյունաբերության սոցիալական և բնապահպանական խնդիրների հաշվառման պարագայում անգամ, անարդյունավետ կառավարման հետևանքով առաջացած խնդիրների պատճառով, կարող է դրական արդյունքի չհանգեցնել [24, էջ 10]:

ՀՀ-ում պատասխանատու հանքարդյունաբերության ԱՃԹՆ չափորոշիչների ներդրման համար առաջարկվում է, օրինակ, օրենսդրական կարգավորումների միջոցով սահմանել սկզբունք, որի համաձայն՝ ընդերքօգտագործման ընթացքում առաջացած ցանկացած բացասական հետևանքի (վթարներ, թույլատրելի սահմաններից առավել արտանետումներ, այլ տեսակի վնասներ) վերացման համար պետք է կիրառվեն ոչ թե վարչական տույժեր, ինչպես գործող օրենսդրությամբ է ամրագրված, այլ ընկերությունների առջև դրվի գեոհամակարգի տվյալ հատվածի բնական բաղադրիչները ամբողջ ծավալով նախնական վիճակի բերելու պարտավորություն [16, էջ 14-15]: Հետևապես, հանքավայրերի շահագործման նախագծային աշխատանքների փուլում, եթե ընկերության ֆինանսական և տեխնիկական կարողությունները ակնկալվող շահույթների պարագայում չեն բավարարի այս խնդրի իրագործման համար, ապա տվյալ ընկերությանը ընդերքօգտագործման համապատասխան իրավունք չպետք է տրամադրվի: Այս հանգամանքը առավել կիրառելի է լեռնային զգայուն գեոհամակարգերում գտնվող փոքր և միջին մեծության հանքավայրերի համար:

Մեր կարծիքով, լեռնային գեոհամակարգերում բնական միջավայրի վրա էկոլոգիական հնարավորինս սահմանափակ ազդեցություն ունեցող հանքագործությամբ զբաղվելու հիմնական ուղղություններն են՝

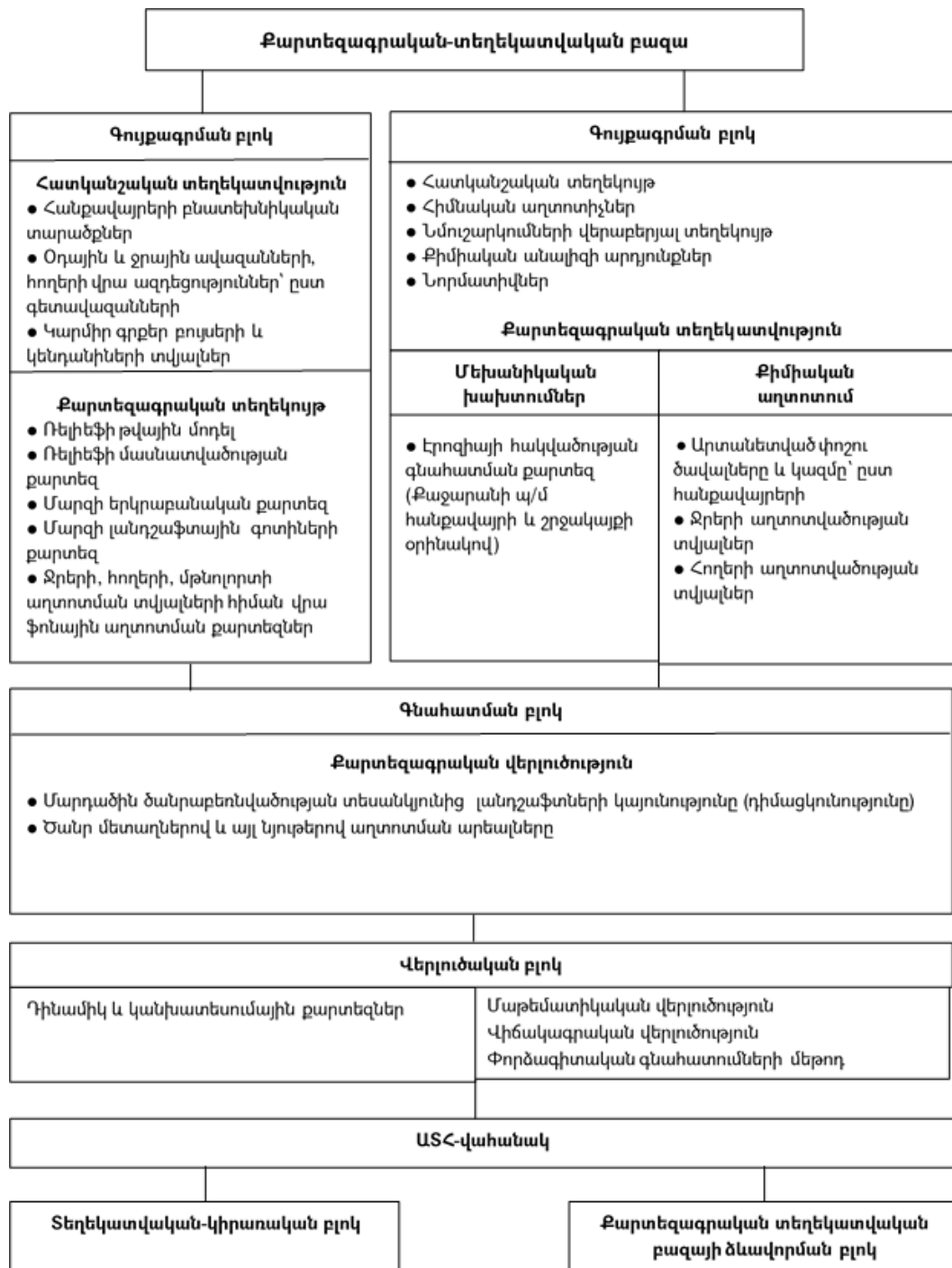
- 1) ռացիոնալ, գիտականորեն հիմնավորված և հանքային ռեսուրսների տեխնոլոգիապես լիարժեք արդյունահանումն ու օգտակար տարրերի «կորզումը»,
- 2) բնական համալիրների պահպանությունը բազմազան մարդածին (տեխնածին) ծանրաբեռնվածություններից,
- 3) բնական գործընթացների մշտադիտարկման գիտականորեն մշակված համակարգի միջոցով բնական միջավայրի տեխնածին ազդեցությունների էկոլոգիապես վտանգավոր ներգործությունների գնահատումը և բնության բաղադրիչների միջև տար-

րերի շրջապատույտի բնական ֆոնի վերականգնումը: Բնօգտագործման բոլոր ուղղությունների նման հանքագործությունը՝ որպես արդյունաբերության ճյուղ, հանդես է գալիս ֆինանսական ծախսերի ռացիոնալացման և արդյունավետության բարձրացման հիմնավորվածության ելակետից: Այն հիմնված է «...հանքային հանածոյի օգտակար բոլոր տարրերի առավել համալիր օգտագործման վրա», որը կայուն հանքագործության առանցքային ուղղություններից է [164, էջ 22-28]: Այն հիմնվում է նաև ռեսուրսների նկատմամբ խնայողական վերաբերմունքի անհրաժեշտության ու նպատակահարմարության վրա անգամ այն դեպքում, երբ դրանցից ակնկալվող արդյունքն ակնհայտ չէ [154, էջ 90]:

Էկոլոգիապես առավել արդյունավետ հանքագործությունը հիմնված է ռացիոնալ բնօգտագործման վրա, որի կարևոր պայմաններից է բնական լանդշաֆտների ներուժի գնահատումը, որը բնական համակարգերի կողմից, առանց հիմնական որակական հատկությունների կորստի, մարդուն անհրաժեշտ «բարիքների արտադրությունն է»:

*Այսպիսով, լեռնային գեոհամակարգերը, որպես հանքարդյունահանության զգալուն ազդակիրներ, առավել արագ են փոփոխվում համակարգաստեղծ բաղադրիչների վրա տեխնածին ներգործության հետևանքով: Դրա պատճառով օգտակար հանածոների հանքավայրերի էկոլոգատնտեսական տեսանկյունից գնահատման ժամանակ առանցքային է դրանց շահագործման պարագայում ամբողջ բնական համակարգի վերականգնման էկոլոգատնտեսական միջոցառումների առաջնահերթ հաշվառումը և նախնական վիճակին հնարավորինս մոտ համալիր վերականգնումը: Լեռնային գեոհամակարգերում հանքարդյունաբերության ազդակիր բնական և հասարակական բաղադրիչների էկոլոգիական վիճակի տարածաժամանակային գնահատմամբ հնարավոր է ապահովել տնտեսական զարգացում և սոցիալական առաջընթաց՝ պատասխանատու հանքարդյունաբերության և կայուն բնօգտագործման հիմքի վրա:*

### 1.3. Գեոէկոլոգիական բովանդակությամբ քարտեզների կազմման մեթոդական մոտեցումները ԱՏՀ կիրառմամբ



Նկ. 1. Մարզի մակարդակում հանքարդյունահանության էկոլոգիական ազդեցության տարածքների ԱՏՀ-ի կառուցվածքը

Աշխատանքի հետազոտական խնդիրներից է մարզի հանքարդյունաբերության տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի բաղադրիչների գեոէկոլոգիական գնահատումը և համապատասխան թեմատիկ քարտեզների կազմումը: Այն կա-



տարվել է գեոհամակարգերի վերաբերյալ հավաքված տվյալների մշակված ալգորիթմի և համակարգչային ծրագրավորման միջոցով (նկ. 1):

Տարածքի վերաբերյալ տեղեկույթի ստացման դժվարությունը պայմանավորված է բնական, տեխնածին օբյեկտների, դրանց ենթակառուցվածքների, հանքագործական արդյունաբերության ձեռնարկությունների ազդեցության հետևանքով ձևավորված տարաբնակեցման համակարգերի բնութագրիչների բազմազանությամբ: Բացի դրանից, յուրաքանչյուր բնութագրիչի մասին առկա տեղեկույթի տարբեր ծավալները էկոլոգիական գնահատումների ուղղությամբ լրացուցիչ ուսումնասիրություններ են պահանջում: Այդ առումով, գիտագործնական տեսանկյունից կարևորվում են հանքարդյունաբերության ենթակառուցվածքների տարածքների տեխնածին ազդեցությունների քանակական և որակական գնահատումները, տարածքների համալիր գնահատման համակարգերի մշակումը, ինչպես նաև էկոլոգիական իրավիճակների մոդելավորումը և զարգացման կանխատեսումները:

Լեռնային գեոհամակարգերի էկոլոգիական վիճակի գնահատումը ենթադրում է բնական և մարդածին գործոնների ազդեցությունների համալիր վերլուծություն:

Տեղեկատվական տեխնոլոգիաները տարածական տվյալների օպերատիվ և բազմակողմանի վերլուծություն պահանջող էկոլոգիական խնդիրների լուծման գործընթացներում շատ են կիրառվում: Միաժամանակ, գեոինֆորմացիոն մեթոդները գեոէկոլոգիական հետազոտությունների անբաժանելի բաղկացուցիչ են և էկոլոգիական բարդ խնդիրների լուծման արդյունավետ գործիք:

Այդ նպատակով որպես գեոինֆորմացիոն համակարգերի հետազոտության համակողմանի գործիք օգտագործվել է աշխարհատեղեկատվական համակարգը (ԱՏՀ):

ԱՏՀ-ի միջոցով միմյանց հետ համադրվել են երկրի մակերևույթի հետազոտման համակարգչային ծրագրերը, մաթեմատիկաքարտեզագրական մոդելավորման և ավանդական քարտեզագրական մեթոդները:

Ժամանակակից ԱՏՀ տեխնոլոգիաները հավաստի տեղեկատվության ստացման միջոցներ և գործիքներ են, որոնք տվյալների տարածական վերլուծության հիման վրա վեր են հանում առաջին հայացքից ոչ ակնհայտ նոր որոշումներ և գիտելիքներ [87, էջ 159]:

Գեոէկոլոգիայում ԱՏՀ-ի կիրառման հնարավորությունները կարող են օգտագործվել նաև հանքարդյունահանության տարածքների բնահասարակական գեոհամակար-

գերի էկոլոգիական վիճակի վերլուծության և քարտեզագրման նպատակով: Դրա համար անհրաժեշտ է՝

- թվային քարտեզագրական և էկոլոգիական տեղեկույթի ներմուծում, կուտակում և պահպանում,
- ստացված տվյալների հիման վրա թեմատիկ քարտեզների կազմում,
- ժամանակի և տարածության մեջ էկոլոգիական իրավիճակի փոփոխությունների հետազոտում, գրաֆիկների, աղյուսակների և դիագրամների կառուցում,
- տարբեր բաղադրիչների (օդային ավազան, ջրագրական համակարգ, հողեր, բուսական և կենդանական աշխարհ, բնակավայրեր) էկոլոգիական իրավիճակի մոդելավորում՝ կախված էկոհամակարգի օդերևութաբանական պայմաններից, աղտոտման աղբյուրների բնույթից և ֆոնային խտության արժեքից (ծավալից),
- տարաբնույթ տվյալների հիման վրա շրջակա միջավայրի օբյեկտների էկոլոգիական վիճակի համալիր գնահատում:

Գեոինֆորմացիոն մեթոդները հաջողությամբ կիրառվում են տարածքի բնական միջավայրի մարդածին ազդեցությունների ցուցանիշների քարտեզագրման նպատակով: ԱՏՀ միջոցով մշակված քարտեզներում էկոլոգիական ազդեցությունների նոր շերտերի համադրման միջոցով հնարավոր է բացահայտել շրջակա միջավայրի վրա բնական և մարդածին ազդեցությունների կետային և ֆոնային քանակական ու որակական տարածաժամանակային ազդեցությունների մասշտաբները և տեմպերը:

Գեոէկոլոգիական բովանդակության թեմատիկ և համալիր քարտեզների մշակումը նպատակահարմար է իրականացնել ԱՏՀ ծրագրային ապահովմամբ՝ ուսումնասիրվող տարածքի թվայնացված տարամասշտաբ քարտեզագրական հիմքի վրա: Առաջին փուլում ԱՏՀ-ում ստեղծվում է մոդել, որը ներառում է թեմատիկ շերտերի միջոցով մի քանի տվյալների և դրանց հետ հատկանշական աղյուսակների միջոցով ներկայացված որոշակի տեղեկույթի փոխկապակցված ֆայլերի պատկերները: Աղյուսակները ներառում են ելակետային տվյալների այն համախումբը, որոնք վերաբերում են որոշակի թեմայի և համապատասխանում են տրված քարտեզագրական օբյեկտին (զծային, կետային, բազմանկյուն):

Հետազոտվող տարածքի թվայնացված հենքը նրա առանձին մասերի պատկերային արտացոլումն է ԱՏՀ-ի առանձին շերտերի տեսքով հետևյալ բաղադրիչների

միջոցով՝ ռեիլեֆ, ջրագրական ցանց, անտառներ, բնակավայրեր, հանքավայրեր (հողահատկացման արեալ), հանքարդյունահանության համալիրի օբյեկտներ (պոչամբարներ, մակաբացման ապարների լցակույտեր), հողօգտագործում, բուսական և կենդանական աշխարհ: Այս բաղադրիչները խմբավորվել են առանձին թղթապանակներում. տարածական տվյալները պահպանվում են shp ֆայլերի ձևաչափով, իսկ հատկանշական տվյալները՝ dbf ձևաչափով՝ վերակառուցված թեմաների տեսքով: Բոլոր օբյեկտները խմբավորվել են իրենց կառուցվածքին համապատասխան (գծային, կետային, բազմանկյուն): Տեղեկույթը պահպանվում է երկու ֆայլերում (օբյեկտների գրաֆիկական բնութագիրը և գլխավոր բնութագրիչները):

Արդյունքում, կազմված թեմատիկ քարտեզների համադրման միջոցով ստացվում է տարբեր քարտեզագրական շերտերի համակարգի բազմաշերտ արտացոլումը կամ քարտեզագրական բովանդակային հիմքը:

Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության տարածքների էկոլոգիական վիճակի առավել ճշգրիտ արտահայտման նպատակով ԱՏՀ-ում ստեղծվել են հանքարդյունաբերության ենթակառուցվածքների տարածքների բնական և էկոլոգիական բնութագրիչները ներառող թեմատիկ հետևյալ քարտեզները. ռեիլեֆի մասնատվածության, օգտակար հանածոների հանքավայրերի, վերընթաց լանդշաֆտային գոտիների, մակերևույթի (որևէ հանքավայրի տարածքի) էրոզիայի հակվածության (ռիսկի) գնահատման (Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի տարածքի մոդելավորման հիման վրա), օդային ավազանի աղտոտման, մակերևութային ջրերի աղտոտման, ժամանակակից հողօգտագործման, ըստ մարդածին ծանրաբեռնվածության հողերի դասակարգման, Կարմիր գրքում գրանցված բուսական և կենդանական աշխարհի տարածվածության:

## ԳԼՈՒԽ 2

### ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԿՐՈՂ ԲՆԱԿԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱՌԵԼԻԵՖԱՅԻՆ ԵՎ ԼԱՆԴՇԱՖՏԱՅԻՆ ԲԱՂԱԴՐԻՉՆԵՐԻ ԳԵՈԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼԻՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

#### 2.1. Երկրաբանական կառուցվածքը և հանքայնացման առանձնահատկությունները

Հանքագործական արդյունաբերության հիմքը կազմում են արդյունաբերական նշանակություն ունեցող հանքային ռեսուրսները, որոնց առաջացումը պայմանավորված է ընդերքի երկրաբանական կառուցվածքով և հանքայնացման առանձնահատկություններով [21, 25 էջ 26-27] (հավելված 1): Սյունիքի մարզի մետաղական օգտակար հանածոների հանքավայրերը մեր կողմից խմբավորվել են՝ հաշվի առնելով դրանց էկոլոգիական առումով առավել մեծ ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա: Ոչ մետաղական հանածոների հանքավայրերը էկոլոգիական առումով առավել նշանակալի են որպես հողերի խախտվածության գնահատման սուբյեկտներ:

Միաժամանակ, Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերությունը, որպես հումքատար ճյուղ, արտադրության տեղաբաշխման տեսանկյունից ձգտում է դեպի հանքավայրերի տարածքներ և մերձակա շրջաններ՝ իր տեխնոլոգիական և արտադրական ենթակառուցվածքներով պայմանավորելով գեոհամակարգերի բաղադրիչների վրա ազդեցությունների տարածական դրսևորումները:

Լեռնագրական տեսանկյունից Սյունիքի մարզն ընդգրկում է Փոքր Կովկասի հարավարևելյան շարունակությունը, Սյունիքի հրաբխային լեռնավահանն ու սարավանդները, ինչպես նաև միջլեռնային գոգավորությունները, որոնք էլ իրենց հերթին պայմանավորում են Սյունիքի մարզի երկրաբանական կառուցվածքային առանձնահատկությունները [131, էջ 7]: Մարզի տարածքի երկրաբանական ուսումնասիրություններով տարբեր ժամանակներում զբաղվել են բազմաթիվ հետազոտողներ [15,21,90,121,131, 133,141,153 և այլն]:

1957թ. Ի. Մաղաքյանի և Ս. Մկրտչյանի կողմից ՀՀ սահմաններում առանձնացված կառուցվածքամետաղածնական երեք զոնաներից Սյունիքի մարզի տարածքով անցնում են Ալավերդի-Կապանի և Փամբակ-Զանգեզուրի զոնաները: Սրանք միմյանցից տարբերվում են երկրաբանական կառուցվածքով, հրաբխականությամբ ու մե-

տաղաձնությամբ: Նրանցում զարգացած է հիմնականում ներծին հանքայնացումը, և դիտվում է հանքավայրերի որոշակի տեսակների զուգակցում [141, էջ 16]:

Փամբակ-Զանգեզուրի կառուցվածքամետաղաձնական զոնան բնորոշվում է ինտենսիվ ծալքավորվածությամբ՝ մինչքեմբր-ստորին պալեոզոյան, պալեոզոյան նստվածքային ու նստվածքահրաբխածին ստվարաշերտերի զարգացմամբ և նստվածքահրաբխածին ու հրաբխածին առաջացումների (վերին կավիճ, էոցեն, միո-պլիոցեն և չորրորդական) լայնորեն տարածմամբ: Հատկանշական է այն հանգամանքը, որ այս զոնայում յուրայի հասակ ունեցող առաջացումները լիովին բացակայում են, որոնք բացառապես բնորոշ են Ալավերդի-Կապանի կոլչեդանային հանքայնացման զոնային [141, էջ 17]:

Ս.Ա. Մովսիսյանի [133, էջ 29] բնութագրմամբ **Զանգեզուրի և Կապանի տեկտոնական բլոկները** հանքայնացման ու մետաղաձնական առանձնահատկությունների տեսանկյունից ՀՀ տարածքում առաջնակարգ բլոկներից են համարվում, որոնցում գոյություն ունեն արդյունաբերական նշանակությամբ հանքավայրեր, և որտեղ հնարավոր է հայտնաբերել նոր հանքակուտակումներ:

Զանգեզուրի հանքային շրջանում գլխավոր ծալքավոր կառուցվածքներ են (արևմուտքից՝ արևելք) Կապանի բրախիանտիկլինալը, Արամազդի սինկլինալը, Գեղիի անտիկլինալը, Զանգեզուրի սինկլինալը և Կետամ-Կիլիտի անտիկլինալը, ինչպես նաև Արաքսի մագմածին, հյուսիսարևելյան տարածմամբ անտիկլինալը: Գլխավոր խզվածքային խախտումներ են՝ Օրդուբադի, Տաշտունի (Դեբաքլի), Գեղիի, Շիշկերտ-Նոնաձորի (Խուստուփ-Գիրաթադի) և հյուսիսարևմտյան տարածում ունեցող Կավարտի բեկվածքները: Հանքվերահսկող հիմնական խախտումներն են՝ Տաշտունի, Գեղիի և Կավարտի բեկվածքները: Շիշկերտ-Նոնաձորի բեկվածքը հանքաբերության առումով համեմատաբար անհեռանկարային է [153, էջ 446]:

Արդյունաբերական նշանակությամբ հանքայնացումը հիմնականում հարում է Արևելյան Սայադքարի և Կավարտջուրի բեկվածքների պառկած կողերի հանքվերահսկող ճեղքերին, որոնցով մասնատված են ստորին յուրայի մերձհրաբխային անդեզիտադացիտներն ու դացիտները [153, էջ 441]:

Հանքաբերության տեսանկյունից առավել հեռանկարային են համարվում կառուցվածքային խաչմերուկները (խաչատումները):

Զանգեզուրի հանքային շրջանի ժամանակակից կառուցվածքում առանձնացվում են մերձմիջօրեական տարածմամբ խորքային բեկվածքներով սահմանափակված երկու խոշոր երկրատեկտոնական միավորներ՝ **Կապանի բլուկ-անտիկլինորիումը** և **Զանգեզուրի միակցման զոնան** [90, էջ 74]:

**Զանգեզուրի զոնայի** պոլինո-մոլիբդենային կազմավորման (ֆորմացիայի) խոշոր հանքավայրերը տեղադրված են Դեբաքլի-Այրիգետի բեկվածքի երկայնքով և կենտրոնացված են Մեղրիի, Քաջարանի ու Դաստակերտի հանքային հանգույցներում: Հատկապես հեռանկարային են **Մեղրու պլուտոնի** ներժայթքային (ինտրուզիվ) զանգվածների սահմաններում տարածված կառուցվածքային խաչմերուկները: Այս տեսանկյունից ուշադրության են արժանի մերձմիջօրեական տարածմամբ բեկվածքների հետ Ջուլֆա-Գեղի-Կապանի զոնայի խաչման հանգույցները: Աքսակալի բեկվածքի զոնայի հետ հատման տեղում գտնվում է Լեռնաձորի հանգույցը, որը հեռանկարային է պղնձի, բազմամետաղների (ոսկու հետ միասին) և ռադիոակտիվ տարրերի հանքայնացման առումով: Խուստուփ-Գիրաթաղի և Աքսակալի բեկվածքների միջև տեղադրված կարային զոնայի (կարային հորստ) ողջ գոտին հեռանկարային է ոսկի-բազմամետաղային հանքայնացման տեսանկյունից՝ Ջուլֆա-Գեղի-Կապանի մերձլայնական գոտու երկայնքով պոլինո-մոլիբդենային հանքայնացման վերադրմամբ: Ողջի գետի ավազանի (Ողջիի բեկվածք) և Քարազլուխ (Դաշ-բաշ) լեռան (Գեղիի բեկվածք) միջև տեղադրված ստորին կավճի նստվածքները հետաքրքրություն են ներկայացնում պղնձի հանքայնացման առումով: Ոսկեբերության ու պոլինո-մոլիբդենային հանքայնացման հետ կապված՝ հեռանկարային է Մեղրու հանքային հանգույցը, որտեղ հայտնի են Լիճքվազ-Թեյի, Տերտերասարի ոսկի-բազմամետաղային և Լիճքի պղնձի (մոլիբդենի հետ) հանքավայրերը [90, էջ 112-113]:

**Կապանի զոնայում** առանձնացված են գունավոր մետաղների հանքայնացման տեղամասեր, որոնցից առավել հեռանկարային են Բարձրավան-Շուռնուխի ու Մեծ Կապանի, իսկ սակավ հեռանկարային՝ Քաշունու, Խուստուփ-Չիմյանի ու Ծավ-Շիկահողի հանքահանգույցները: Կապանի հանգույցի մի խումբ հանքավայրեր (երևակումներ) հարում են միջին յուրայի տեկտոնամագմայական համալիրին: Բարձրավան-Շուռնուխի խմբի երևակումները հարում են վերին յուրա-ստորին կավճի տեկտոնամագմայական համալիրին: Խուստուփ-Չիմյան-Չոչոյի բեկվածքի զոնան ամբողջությամբ, ինչպես նաև կարային զոնան հեռանկարային են ոսկի-բազմամետաղային հանքայնացման առումով՝

Օրդուբադ-Մեղրի-Շիկահողի (Խուստուփ-Չիմյանի հանգույց) ու Որոտանի (Քաշունու հանգույց) տրանսզոնալային կառուցվածքների հետ հատման տեղում պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացման վերադրմամբ [90, էջ 113-114]:

Այսպիսով, միջօրեականի ուղղությամբ ու տրանսզոնալ լայնական տարածմամբ խախտումներն առաջացնելով մեզո-կայնոզոյան խորքային դինամիկ «կարկաս», վերահսկում են հանքամագմայական կառուցվածքների տեղաբաշխումը՝ ամենահեռանկարային տեղամասեր հանդիսանալով պղնձի, պղինձ-մոլիբդենային ու ոսկի-բազմամետաղային հանքայնացման համար [90, էջ 116-117]:

Ըստ Ս. Ս. Մկրտչյանի [131, էջ 259]՝ Զանգեզուրի հանքային շրջանում առանձնացվում են Մեղրի-Սիսիանի և Կապանի տեկտոնամագմայական համալիրները, որոնք միմյանցից կտրուկ կերպով առանձնացված են Խուստուփ-Գիրաթաղի բեկվածքով: Այս համալիրներն առանձնանում են իրենց հանքայնացվածության յուրահատկություններով:

Մեղրի-Սիսիանի տեկտոնամագմայական համալիրը բնութագրվում է պղնձի ու բազմամետաղների կոլլեդանային հանքավայրերի (միջին յուրա) և երկաթի սկառնային հանքավայրերի, պիրիտացված զոնաների, պղնձի, կապարի ու ցինկի երևակումների (վերին էոցեն) տարածմամբ:

Կապանի տեկտոնամագմայական համալիրում տեղադրված են պղինձ-մոլիբդենային, բազմամետաղային, երկաթի ու տիտանի հանքավայրերը (վերին էոցեն) և ռեալգարի հանքավայրերն ու կինովարի երևակումները (պիոցեն) [131, էջ 261]:

Շրջանում տարածված ներժայթքուկները, ամենայն հավանականությամբ, ոչ մեծ խորություններում միավորվում են ինչպես միմյանց, այնպես էլ Օրդուբադ-Մեղրիի պլուտոնի հետ [131, էջ 54]:

**Ներժայթքային ապարները** մերկանում են ինչպես խոշոր զանգվածների, այնպես էլ շտոքանման ու երականման մարմինների տեսքով: Ներկայացված են հրային ապարների բազմազան տարատեսակներով՝ պիրոքսենիտներից մինչև գրանիտներ [141, էջ 23]:

**Զանգեզուրի հանքային շրջանի** սահմաններում առանձնացվում են ներժայթքուկների մինչքեմբր-ստորին պալեոզոյան և վերին էոցեն-ստորին միոցենյան հասակային համալիրները [141, էջ 24]:

Զանգեզուրի հանքային շրջանի սահմաններում պղինձ-մոլիբդենային հանքայնա-

ցումը հարում է վերին էոցեն-ստորին միոցենյան գրանիտոիդային ներժայթքուկներին՝ գլխավորապես տեղադրվելով ինտրուզիվ զանգվածի ներկոնտակտային մասերում: Հանքայնացումն ակնհայտորեն վերահսկվում է բեկվածքներով և սրանց հետ փոխկապակցված խախտումներով:

Հայաստանի Հանրապետության պղինձ-մոլիբդենային գոտում արդյունաբերական նշանակություն ունեցող այդպիսի հանքավայրերի (Քաջարան, Ագարակ) կենտրոնացման և նմանատիպ նոր տեղամասերի հայտնաբերման տեսանկյունից Ջանգեզուրի հանքային շրջանը հատուկ տեղ է զբաղեցնում:

Ջանգեզուրի հանքային շրջանի մետաղառաջացման գործում որոշակի դեր են խաղում նաև բազմամետաղային հանքանյութերի՝ չափերով սովորաբար ոչ մեծ հանքավայրերը (Աթկիզ, Փխրուտ): Առանձին տեղամասերում հանդիպում են մագնետիտապատիտային, տիտան-մագնետիտային (Կամաքար), արսենոպիրիտային (Փիրզամի) հանքավայրեր և երևակումներ [141, էջ 31-33]:

Սյունիքի մարզի հարավային հատվածում առանձնացվող Ջանգեզուրի հանքային շրջանի հարևանությամբ տեղադրված է Բարգուշատի հանքային շրջանը:

**Բարգուշատի հանքային շրջանը** երկրաբանական կառուցվածքով և հանքայնացման առանձնահատկությամբ շատ ընդհանուր գծեր ունի Ջանգեզուրի հանքային շրջանի հետ, սակայն պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերի պաշարներով զգալիորեն զիջում է վերջինիս [153, էջ 97-99]:

Բարգուշատի հանքային շրջանի երկրաբանական կառուցվածքում մասնակցում են մինչքեմբր-ստորին պալեոզոյան փոխակերպային հաստվածքը (մերկանում են Խուստուի-Գիրաթաղի բեկվածքի երկարությամբ), վերին դևոնյան կրաքարերը, թերթաքարերը, քվարցիտները, ստորին ու միջին էոցենյան հրաբխածին հաստվածքները (պորֆիրիտներ և դրանց տուֆափշրաքարեր), միոպլիոցենի հրաբխածին ապարները (անդեզիտա-դացիտներ, լիպարիտներ, սրանց տուֆափշրաքարերը), Սիսիանի կավադիատոմիտային վերին պլիոցենյան հաստվածքը և չորրորդական ալյուվիալ-դելյուվիալ նստվածքները:

Բարգուշատի հանքային շրջանում հայտնի են հանքայնացման հետևյալ տիպերը՝ պղինձ-մոլիբդենային (Դաստակերտ, Չիչաղլի), տիտան-մագնետիտային (Սվարանց), սկառնային պղինձ-մոլիբդենային (Քեֆաշեն), բազմամետաղային (Բարձրավան, Լեռնա-



շեն) և ռեալգար-աուրիպիգմենտային (Սալվարդ): Գործնականում առավել հետաքրքրություն են ներկայացնում պղինձ-մոլիբդենային և տիտան-մագնետիտային հանքանյութերը [141, էջ 97-99]:

Բարգուշատի հանքային շրջանում հայտնի են նաև պղինձ-մոլիբդենային ոչ մեծ հանքավայրեր և երևակումներ՝ Կաթսա (Ղազան) լճի, Քեֆաշենի, Գեղիի հանքավայրերը, Ստորին Չիչաղլիի, Նարզանի, Մեղրիլիի երևակումները:

Զանգեզուրի հանքային շրջանում տարբեր մետաղների սուլֆիդային հանքանյութերի կուտակման գործում կարևոր դեր է խաղում **ներփակող ապարների կազմը**, [153, էջ 441]:

Զանգեզուրի արևմտյան մասում հանդիպող պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերի հիմնական կուտակումները (Քաջարան, Ագարակ, Դաստակերտ) կենտրոնացված են մոնոցոնիտներում, լեյկոկրատային գրանիտներում, գրանոդիորիտ-պորֆիրներում, այն դեպքում, երբ այստեղ պղնձի երևակումների մեծ մասը բացառապես կապված է պորֆիրանման գրանիտների և գրանոդիորիտների հետ: Երկաթահանքային երևակումները կապված են միայն օլիվինիտների, գաբրո-պիրոքսենիտների, ամֆիբոլային պիրոքսենիտների հետ: Ոսկի-բազմամետաղային և ոսկու հանքայնացումը կապված է անդեզիտային կազմությամբ պալեոգենյան հրաբխաքարերի, լեյկոկրատային գրանիտների և ստորին նեոգենյան անդեզիտադացիտների ու դացիտների հետ [153, էջ 442]:

Երկաթային հանքանյութերի որոնման համար հեռանակարային են Մեղրիի ներժայթքային համալիրի հիմնական ճյուղավորումները՝ Ալվանք գետի վերին հոսանքների հանքային օլիվինիտները, պիրոքսենիտները, գաբրո-պիրոքսենիտները և ալկալային գաբրոները [153, էջ 444]:

Սիսիան գետի ավազանն ընդգրկող շրջանը կազմում է հյուսիսային Զանգեզուրի արևելյան լանջի մի մասը, որը ներկայացված է գլխավորապես էքստրուզիվ (արտաժայթքային) անդեզիտներով ու անդեզիտադացիտներով:

Այստեղ մագմայական երևույթներն ուղեկցվել են հիդրոթերմալ ինտենսիվ փոփոխություններով և բազմաթիվ հանքավայրերի ձևավորմամբ: Առավել լայնորեն զարգացած են հիդրոթերմալ, ֆումարոլ-սուլֆատար պրոցեսների (միջին-վերին միոցենյան հրաբխականություն) արդյունքները՝ երկրորդական քվարցիտներն ու արգիլիթները: Այս տարածքի ներժայթքուկների մեծ մասը ներկայացված են գրանոդիորիտներով:

Արևիսի ներժայթքուկը հիմնականում կազմված է քվարցային դիորիտներից, գրանո-դիորիտներից, ադամելիտներից և քվարցային մոնցոնիտներից [121, էջ 10]:

Արևիսի, Կոշաքարի, Գիժգետի զանգվածների սահմաններում հանդիպում են նաև գաբրոիդային կազմությամբ ապարներ՝ օլիվինային գաբրո, գաբրո-նորիտներ, տրոկտոլիտներ, ինչպես նաև գաբրո-մոնցոնիտներ, մոնցոնիտներ և այլն: Քարակերտի զանգվածը կազմված է բացառապես գաբրոյից ու գաբրո-դիորիտներից [121, էջ 39]:

**Ներծին ծագմամբ հանքավայրերը և հանքաերևակումները** Սիսիանի գետային ավազանում խիստ անհավասարաչափ են տեղաբաշխված: Նրանց հիմնական մասը կենտրոնացված է գետավազանի հարավարևմտյան ու կենտրոնական մասերում: Հանքային զոնայի հարավարևելյան հատվածում առկա են գրեյզեններ, պլուտոնաձին-հիդրոթերմալ ու հրաբխաձին-հիդրոթերմալ ծագումնաբանական խմբեր (ոսկի-ծարիր-բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրերի տեսքով-Մարջան-Մազմազակ), տուրմալինի, պղինձ-մոլիբդենային, ռեալգար-աուրիպիգմենտային (Սալվարդ) հանքայնացման երևակումներ, օպալիտ-մոնոքլարցիտ-արգիլիզիտի ֆոնարոլ-սոլֆատարային հանքավայրեր (բնաձին ծծումբի, ռեալգարի, աուրիպիգմենտի, մանգանի միներալների հետ (Գոմշատեղ): Համեմատաբար ինտենսիվ հանքայնացում է դրսևորվում Բարձրավանի (Մազրայի) ոսկի-ծարիր-բազմամետաղային հանքավայրի և Վարդանի սնդիկ-մետացիննաբարիտային հանքաերևակման սահմաններում [121, էջ 166]:

Սիսիանի ավազանում լայնորեն զարգացած տեկտոնական խախտումների գոտիները կարևոր հանքվերահսկիչ դեր են խաղացել հիդրոթերմալ հանքայնացման համար: Այն առավել ինտենսիվ կերպով դրսևորվել է տեկտոնական խախտումների հատման հանգուցային գոտիներում [121, էջ 441]:

*Այսպիսով, Սյունիքի մարզը բնութագրվում է բարդ երկրաբանական կառուցվածքով՝ պայմանավորված տարածքի երկրաբանական գրեթե բոլոր ժամանակաշրջանների տեկտոնական խախտումներով տարանջատված առաջացումների (հրաբխաձին, հրաբխաձին-նստվածքային, նստվածքային ու փոխակերպված ապարներ) առկայությամբ, որոնք էլ ընկած են հանքայնացման և բազմազան օգտակար հանածոների հանքավայրերի առաջացման հիմքում: Այստեղ տարածված ապարատեսակները մետաղա-հանքային հումքի աղբյուր լինելուց բացի, իրենց յուրահատուկ ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների շնորհիվ նաև լայն կիրառում կարող են ունենալ զանազան շինարա-*

րական կառույցներում՝ որպես դեկորատիվ-երեսապատման և ճարտարապետա-շինարարական նյութ (գրանիտոիդներ, գաբրոիդներ, սիենիտներ, պիրոքսենիտներ, տրոկտիտներ, մոնցոնիտներ, բազալիտներ, կրաքարեր, տրավերտիններ և այլն):

## **2.2. Ռելիեֆի գեոէկոլոգիական առանձնահատկությունները**

Սյունիքի մարզի լեռնային գեոհամակարգերի մակերևութային մասնատվածությունը, լեռնալանջերի մեծ թեքություններն ու տարբեր դիրքադրությունները, ինչպես նաև ինքնատիպ կլիմայական պայմանները ձևավորել են գեոէկոլոգիական գործոնների մեծ բազմազանություն, որով Սյունիքն առանձնանում է հարևան տարածքներից:

Սյունիքի մարզի տարածքն (4506 կմ<sup>2</sup>) ամբողջությամբ համընկնում է Չանգեզուր ֆիզիկաաշխարհագրական շրջանի սահմաններին: Չանգեզուրը երկրաբանական կառուցվածքի բազմազանության հետևանքով ունի խիստ մասնատված, բարդ լեռնային ռելիեֆ, որով պայմանավորված է բնական տարբեր ներուժ ունեցող էկոհամակարգերի առկայությունը:

Էկոհամակարգերի և հատկապես նրանց բաղադրիչների առանձնահատկությունները մեծապես ռելիեֆի ձևաչափական (կողմնադրություններ, թեքություններ, հորիզոնական և ուղղաձիգ մասնատվածություն) բազմազանության հետևանք են: Չանգեզուրի տարածքի 4,5%-ն ունի հյուսիսային, 9,7%-ը՝ հարավային, 8,2%-ը՝ արևելյան, 8,4%-ը՝ արևմտյան, իսկ շուրջ 69,2%-ը՝ հյուսիս-արևելյան, հյուսիս-արևմտյան, հարավ-արևելյան և հարավ-արևմտյան կողմնադրություններ [8, էջ 395-422]: Լանդշաֆտների ձևավորման գործում կարևոր է տեղանքի թեքության աստիճանը, որով պայմանավորված է հողաձածկի և բուսականության բնույթը, բիոտիկ ու աբիոտիկ գործընթացների ինտենսիվությունը:

Ռելիեֆի ազդեցությունը, որպես հանքարդյունաբերության գեոէկոլոգիական գործոն, հիմնականում արտահայտվում է տեխնածին փոփոխություններով (հանքաստիճաններ, դրանց հարթակներ, լցակույտեր) պայմանավորված էրոզիայի ինտենսիվության աճմամբ կամ նվազմամբ, որը քննարկվում է սույն հետազոտության 2.3 ենթավերնագրում: Սյունիքի ռելիեֆի և թեքությունների տվյալները մշակվել են ԱՏՀ (ArcGIS 10.1) ծրագրային միջավայրում topo to raster գործիքի օգնությամբ: Արդյունքում ստացվել է ռելիեֆի թվային մոդելը (DEM), որից էլ արտաձևվել են թեքությունների արժեքները:

Սյունիքի մարզի տարածքի 27%-ը կազմում են 0-15° թեքություն ունեցող մակե-

րևույթները, որոնք հիմնականում գտնվում են Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակում և գետահովիտների հատակային մասերում: 0-5<sup>0</sup> թեքությունները կազմում են տարածքի ընդամենը 7%-ը: Առանձնապես մեծ թեքությունները (31<sup>0</sup> և ավելի), որոնք կազմում են մարզի տարածքի շուրջ 33%-ը, ընդգրկում են Զանգեզուրի լեռնաշղթայի կենտրոնական և հարավային հատվածների գագաթամերձ մասերը, Մեղրու կիրճը, Որոտանի կանյոնը, ինչպես նաև շահագործվող հանքավայրերի հանքաստիճանները (հավելված 2): Թեև արդյունահանման թուլվածություն ստացած հանքավայրերի մեծ մասը գտնվում է 1500-2000մ բարձրություններում, այնուամենայնիվ խոշոր հանքավայրերի վրա ռելիեֆային գործոնների ազդեցությունը դրսևորվում է նաև անհամեմատ ցածրադիր հանքավայրերի (Ագարակի պ/մ, Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրեր և այլն) տարածքներում: 1000-1200մ բարձրություններում մակերևույթի 6-15<sup>0</sup> թեքությունները կազմում են այդ բարձրությունների ընդհանուր մակերեսի ավելի քան 50%-ը, իսկ 1200-1400մ բարձրություններում վերոնշյալ թեքությունները կազմում են մոտ 48%-ը (հավելված 3): 1600-1800մ բարձրություններում մակերևույթի 6-15<sup>0</sup> և 16-30<sup>0</sup> թեքություններին բաժին է ընկնում ընդհանուր մակերեսի ավելի քան 70%-ը, իսկ բարձրությունների աճին զուգընթաց 6-15<sup>0</sup> և 16-30<sup>0</sup> թեքությունների բաժինն ավելանում է և արդեն 1800-2000մ բարձրություններում կազմում է ընդհանուր մակերեսի 74%-ը: Ռելիեֆի թեքությունների մեծացմանը զուգընթաց էրոզիայի ինտենսիվության մեծացումը փոփոխում է շահագործվող հանքավայրերի տարբեր հատվածներում էրոզիոն բնական գործընթացների ինտենսիվությունը:

*Այսպիսով, Սյունիքի մարզում ռելիեֆի խիստ մասնատվածության, լեռնալանջերի մեծ թեքությունների ու դիրքադրությունների, էրոզիոն և սելավային ինտենսիվ գործընթացների ինտենսիվացումը՝ մարդածին ազդեցությունների շնորհիվ, ինչպես նաև զարգացող հանքարդյունաբերությունը պայմանավորել են ի հաշիվ բնական գեոհամակարգերի՝ բնահասարակական գեոհամակարգերի ընդարձակման գործընթացը:*

### **2.3. Քաջարանի պղնձամոլիբդենային հանքավայրի շահագործման ազդեցությունը տարածքի էրոզիոն մասնատվածության վրա**

Յուրաքանչյուր տարածքի ռելիեֆի արտածին փոփոխությունները, որոնք պայմանավորված են մարդու տնտեսական գործունեությամբ, իրենց ազդեցությունն են ունենում հողերի էրոզիայի ինտենսիվության վրա:

Քաջարանի պ/մ հանքավայրի շահագործվող բացահանքի էրոզիայի վտանգավո-

րության աստիճանի գնահատումը կարևոր նշանակություն ունի: Մինչև հանքավայրի շահագործումը (1953թ.) և շահագործումից հետո՝ 2016թ. դրությամբ, հողերի էրոզացման վտանգավորության աստիճանների համեմատությամբ վեր են հանվել հանքավայրի շահագործման ազդեցությունը շրջակա տարածքի հողերի էրոզիայի նկատմամբ հակվածության աստիճանի փոփոխությունները: Դիտարկվել է հողերի էրոզիայի ակտիվացումը՝ պայմանավորված ռելիեֆի և բուսածածկի փոփոխություններով: Այդ նպատակով կիրառվել է RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation-հողերի համընդհանուր կորստի վերանայված հավասարումը՝ ՀՀԿՀ) [72, էջ 36]: Հաշվարկն իրականացվել է ԱՏՀ միջավայրում օգտագործելով ArcGIS 10.1 ծրագրային փաթեթը:

Հողի համընդհանուր կորստի հավասարումն ունի հետևյալ տեսքը.

$$A = R \cdot k \cdot L \cdot S \cdot C,$$

որտեղ  $R$ -ը անձրևային տեղումների էրոզացման պոտենցիալն է,  $k$ -ն՝ հողի էրոզացման գործակիցը,  $L$ -ը՝ լանջի երկարությունը,  $S$ -ը՝ լանջի թեքությունը,  $C$ -ն՝ բուսածածկույթի էրոզիայի վրա ազդեցության գործակիցը:

Քաջարանի պ/մ հանքավայրի տարածքի ռելիեֆի նախնական տեսքը ստացվել է 1953թ. ստերեոգրաֆիական հանույթի միջոցով ստացված 1:25000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզի, իսկ ժամանակակից տեսքը՝ օդատիեզերական հանույթի միջոցով թարմացված 1:10000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզի հիմքերից («Գեոդեզիայի և քարտեզագրության կենտրոն» ՊՈԱԿ, 2005թ.): Քաջարանի պ/մ հանքավայրի տարածքի վերաբերյալ տվյալները ստացվել են Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատի (ԶՊՄԿ) մարկշեյդերական աշխատանքների արդյունքում արված հանույթի նյութերից:

ՀՀԿՀ-ի  $R$  ցուցանիշի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\lg R = 1.93 \lg \sum \frac{p_i^2}{p} - 1.52,$$

որտեղ  $p_i$ -ն  $i$ -րդ ամսվա բազմամյա միջին ամսական տեղումներն են մմ-ով ( $i$ -ն պետք է համապատասխանի ամենաառատ տեղումներով ամսվան. Քաջարանում այն համընկնում է ապրիլին),  $p$ -ն բազմամյա միջին տարեկան տեղումներն են՝ մմ-ով:

Այնուհետև, ՀՀԿՀ-ն ստանալու համար ընտրվել են Զերմուկի, Որոտանի լեռնանցքի, Կապանի, Քաջարանի և Մեղրու օդերևութաբանական կայանների ապրիլ ամսվա ( $p_i$ ) և տարեկան ( $p$ ) բազմամյա միջին տեղումների քանակները, որոնք գծային հավա-

սարումներով կորելացվել են կայանների բացարձակ բարձրությունների հետ (նկ. 2):  $P=aH+c$  գծային կապի և ArcGIS «Raster calculator» գործիքի միջոցով հաշվարկվել է Քաջարանի տարածքի տեղումների պատկերը՝ յուրաքանչյուր 10մ լուծաչափով: Հաշվարկի ճշտությունը համապատասխանաբար կազմում է 77% և 81%:

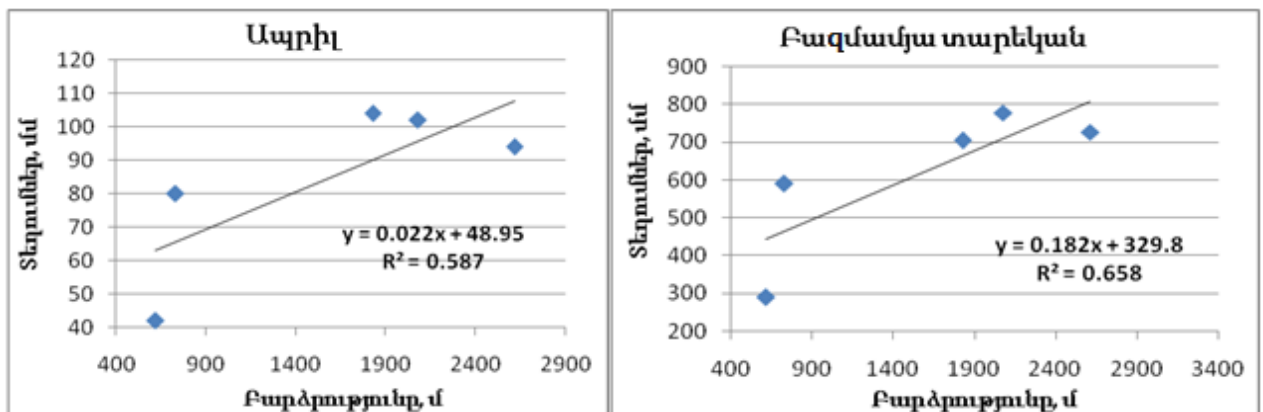
ՀՀԿՀ-ի հողի էրոզացման  $k$  գործակիցը ստացվել է հետևյալ բանաձևով.

$$k = 2.8 \cdot 10^{-7} \cdot M^{1.14} (1.2 - a) + 4.3 \cdot 10^{-3} (b - 2) + 3.3 (c - 3),$$

որտեղ  $M$ -ը հողի մասնիկների չափն է,  $a$ -ն՝ հումուսի քանակը (տոկոսով),  $c$ -ն՝ հողի դասը կախված դրենաժայնության աստիճանից: Այս տվյալների բացակայության պատճառով մեր կողմից ընտրվել են  $k$  գործակցի հետևյալ արժեքները՝ ածանցված հողի տեքստուրայից: Տվյալ դեպքում Քաջարանի պ/մ հանքավայրի տարածքի հողերը կավային են (C), որի  $k=0,5$  և կավավազային (L),  $k=0,7$  [72, էջ 38]: Լանջի երկարության ( $L$ ) և թեքության ( $S$ ) գործակիցները որոշվել են հետևյալ բանաձևերով.

$$L = 1.14 \left( \frac{A_s}{22.13} \right)^{0.4}, \quad S = \left( \frac{\sin \beta}{0.0869} \right)^{1.3}$$

որտեղ  $A_s$ -ը ջրհավաքի միավոր մակերեսն է ( $\text{մ}^2/\text{մ}$ ), իսկ  $\beta$ -ն լանջի թեքությունն է աստիճաններով:  $L$  և  $S$  գործակիցները հաշվարկվել են ArcGIS «Raster calculator» գործիքով: ԱՏՀ-ում ՀՀԿՀ-ի վերջնական հաշվարկի արդյունքում ստացվել է հողերի կորստի ռաստերային պատկերը՝ էրոզիոն ռիսկերի դասերով (քարտեզ 3):



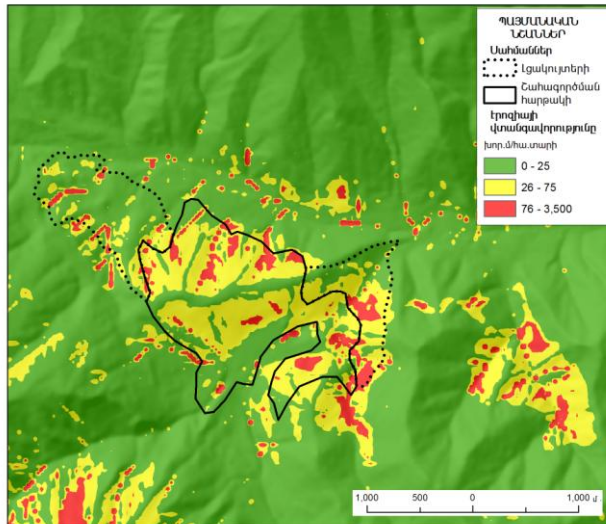
Նկ. 2. Սյունիքի մարզի տեղումների քանակի և բարձրությունների գրաֆիկական կապը

Հայտնի է, որ տարածքի բուսածածկ կամ բուսազուրկ լինելը մեծ ազդեցություն ունի էրոզիայի ինտենսիվության վրա, և էրոզիան բուսածածկ տարածքում բուսազուրկի համեմատ զգալիորեն փոքր է: Քաջարանի պ/մ հանքավայրի տարածքի էրոզիայի (հողա-

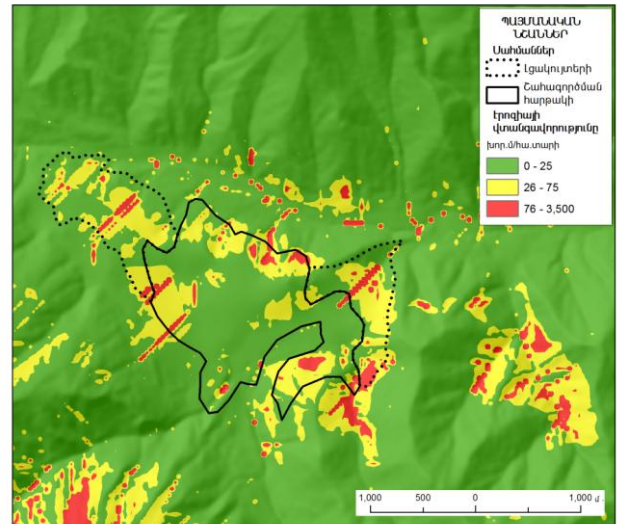


տարման) ինտենսիվությունը դիտարկվել է երկու սցենարների համար՝ մի դեպքում հաշվի է առնվել բուսածածկի գործոնը, իսկ մյուսում՝ առանց դրա:

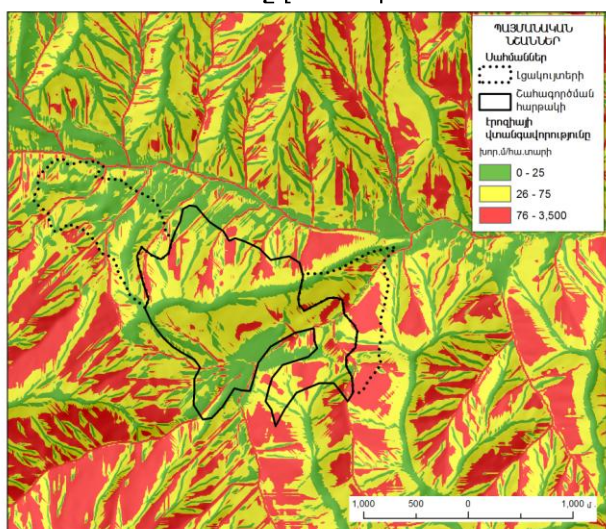
Էրոզիայի ինտենսիվության գնահատումը առանց բուսածածկի գործոնների հաշվառման, ամբողջ հանքավայրի տարածքում արտահայտվում է բուն շահագործվող հատվածում (հանքաստիճաններ, շեպեր, լցակույտերի տարածքներ և էրոզիոն խանդակներ):



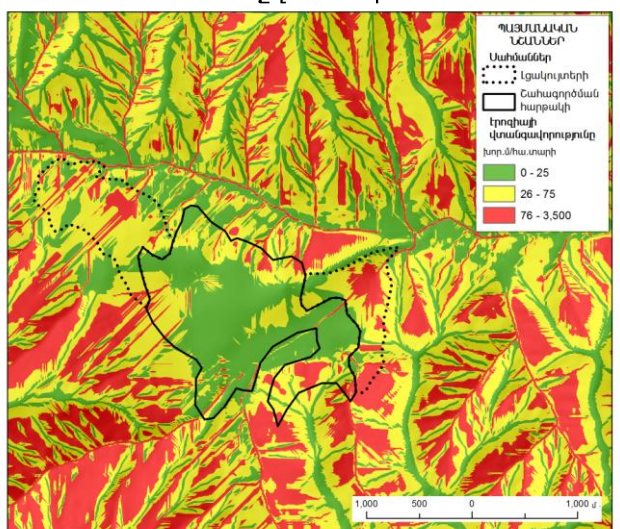
1953 թ. դրությամբ՝ բուսածածկի գործոնի հաշվառմամբ



2016 թ. դրությամբ՝ բուսածածկի գործոնի հաշվառմամբ



1953 թ. դրությամբ՝ առանց բուսածածկի գործոնի հաշվառման



2016 թ. դրությամբ՝ առանց բուսածածկի գործոնի հաշվառման

*Քարտեզ 1. Քաջարանի պ/մ հանքավայրի տարածքի էրոզիայի ինտենսիվությունը*

1953թ-ին Քաջարանի պ/մ բացահանքի տարածքում մինչև շահագործումը ձգվել է Մեղրու լեռնաշղթայի Գանձասար լեռնաբազուկը (քարտեզ 3): Վերջինիս արևելյան հատվածն ամբողջությամբ հանդիսանում է բուն հանքավայրի տարածքը, որը, որպես հանքային մարմին, գրեթե ամբողջությամբ արդյունահանվել է: Դրա շնորհիվ Գանձասար լեռնաբազուկը հիմնականում 26-75 մ<sup>3</sup>/հա×տարի ինտենսիվությամբ էրոզացվող

մակերևույթից (1953թ.) վերածվել է թույլ էրոզացվող (0-25 մ<sup>3</sup>/հա×տարի) տեղանքի (2016թ.): Ներկայումս լցակույտերի տարածքում և հատկապես թեք շեղերի հատվածներում, որոնք ամբողջությամբ բուսազուրկ են, էրոզիոն վտանգավորությունը էապես մեծացել է՝ հասնելով առավելագույնը մոտ 3500 մ<sup>3</sup>/հա×տարի:

Բուն բացահանքի տարածքը, որտեղ ռելիեֆն ամբողջությամբ վերածվել է հանքատիճանների՝ էրոզիոն վտանգավորությունը փոքրացել է: Դրա փոխարեն հսկա հանքափոսի (բացահանքի հատակ) շնորհիվ, հանքավայրի եզրերի՝ բացահանքի սահմաններից դուրս վերին գոտու հատվածում՝ մակերևութային ջրհոսքերի էրոզիայի բազիսի իջնելու պատճառով էրոզիոն վտանգավորությունը մեծացել է: Էրոզիան, 1953թ. համեմատ, խիստ նվազել է նաև լցակույտերով լցված տարածքների հարթեցված մակերևույթների վերին հատվածում, իսկ լցակույտերի ստորին մասում ակտիվացել է հատկապես գծային էրոզիան (տես՝ քարտեզ 1-ը 2016թ. դրությամբ՝ բուսածածկի գործոնի հաշվառմամբ), և այստեղ ակտիվորեն զարգանում են էրոզիոն խանդակները, ակոսները և ձորակները:

#### **2.4. Վերընթաց լանդշաֆտային գոտիները**

Սյունիքի մարզի տարածքում ուղղաձիգ ուղղությամբ հերթափոխում են հետևյալ լանդշաֆտային գոտիները՝ **Նախալեռնային կիսաանապատային, ցածր և միջին լեռնային հետանտառային, ցածր և միջին լեռնաանտառային, միջին լեռնային տափաստանային, միջին լեռնային մարգագետնատափաստանային, բարձր լեռնային մերձալպյան, բարձր լեռնային ալպյան և բարձրալեռնային մերձձյունային** (հավելված 4) [22, 110]:

Մեր կողմից հաշվարկվել է յուրաքանչյուր լանդշաֆտային գոտու մակերեսը և գոտուն բնորոշ մարդածին փոխակերպվածության աստիճանին համապատասխան հողերի բաժինը:

**Նախալեռնային կիսաանապատային գոտին** ընդգրկում է Հարավային Սյունիքի Կարճևան, Մեղրիգետ, Աստղածոր, Շվանիձոր և Նոնածոր գետերի ստորին հոսանքները:

Ռելիեֆի խիստ մասնատվածության և ֆիզիկական հողմահարման հետևանքով այս գոտում տիրապետում են գորշ կմախքային քարքարոտ հողերը: Այս գոտու հողերի 24%-ն ունեն միջինից մինչև չափազանց բարձր մարդածին փոխակերպվածության աստիճան (հավելված 5): Իրանական արիդ ֆլորան իր ազդեցությունն է թողել այս



գոտու բուսականության վրա: Այստեղ տարածված է ֆրիգանոիդ բուսականությունը, բարձրկենսական բույսերը, ինչպես նաև փոշնին, ցաքին, պիստակենին և այլ ծառաթփատեսակները: Նախալեռնային կիսաանապատային գոտում շատ են սողունների տեսակները (գյուրգա, հայկական իժ, կատված և այլն):

**Ցածր և միջին լեռնային հետանտառային** գոտում գերակշռող են դարչնագույն հողերը: Չափազանց բարձր մարդածին փոխակերպվածության են ենթարկվել այս գոտու հողերի մոտ 5%-ը, որոնք ընդգրկում են հիմնականում բնակավայրերի, արդյունաբերության հողերը (քարտեզ 8): Բուսականության հիմնական տիրապետող կազմը քսերոֆիլ նոսր թփուտներն են: Հյուսիսահայաց լանջերում տարածված են պուրակային անտառները (կազմված արաքսյան կաղնուց): Տափաստանացված հետանտառային լանդշաֆտում գերիշխում է հացազգի բուսականությունը: Թռչուններից տարածված են իրանական շիկահավը, ժայռային խոշոր սիտեղնը և սիրիական փայտփորը, կաթնասուններից այստեղ հանդիպում են վայրի խոզը, գորշ արջը և այլ տեսակներ:

**Ցածր և միջին լեռնանտառային** գոտին զբաղեցնում է Սյունիքի գետերի հովտային և նրա վտակների միջգետային հատվածները՝ մինչև 2400 մ բարձրություններում: Գոտին բնութագրվում է չափավոր ցուրտ, կիսախոնավ կլիմայական պայմաններով: Տարեկան տեղումների քանակը կազմում է 500-750 մմ:

Շուռնուփի գետավազանում պահպանվում են ռելիկտային թխկու և բոխու անտառներ: 1200-1300 մ բարձրությունների հյուսիսային լանջերին տարածված են բոխու անտառները, իսկ հարավային լանջերին՝ վրացական կաղնին: Անտառներում հանդիպում են նաև հացենի, թխկի, ընկուզենի, վայրի տանձենի: Լեռնանտառային գոտու հարավային լանջերը հիմնականում ծածկված են քսերոֆիլ նոսրանտառներով և շիբլակով: Հողային ծածկում գերակշռողը կարբոնատային և կրազերծված լեռնանտառային դարչնագույն հողերն են՝ 3,6% հումուսի պարունակությամբ: Այս գոտու հողերի շուրջ 75%-ն ունի չափազանց ցածր և ցածր մարդածին փոխակերպվածություն, գերիշխում են բնապահպանական հողերը, իսկ բարձր փոխակերպվածությամբ առանձնանում են օջախային տարածում ունեցող արոտավայրերի և խոտհարքերի հողատեսքերը: Անտառային գոտին հարուստ է կենդանական աշխարհով: Այստեղ կաթնասուններից հանդիպում են այծամը, վարազը, արջը, անտառային կատուն և այլ կենդանատեսակներ: Լայն տարածում ունեն անտառային բուն, բվեճը, մորաճուռակը և մայրահավի

բազեն:

**Միջին լեռնատափաստանային գոտին** ընդգրկում է 1000-2300 մ բարձրությունները և բնութագրվում է բարեխառն կիսաչոր կլիմայական պայմաններով: Լեռնատափաստանները ծածկված են լեռնային շագանակագույն և գորշերանգ հողատեսքերով, որոնց իսկ հումուսի պարունակությունը կազմում է 2-3,5%: Այստեղ տարածված է հիմնականում հացազգի տարախոտային և փետրախոտային բուսականությունը: Այս գոտու հողերի ավելի քան 75%-ը առանձնանում են շատ բարձր և չափազանց բարձր մարդածին փոխակերպվածությամբ՝ ինտենսիվ օգտագործվող վարելահողերի, խոտհարքերի և անասնապահության շնորհիվ: Նույն կերպ հողերի մարդածին փոխակերպվածությամբ առանձնանում է **միջին լեռնային մարգագետնատափաստանային** գոտին, որտեղ մարդածին բարձր փոխակերպվածությունը ինտենսիվ անասնապահության հետևանք է: Գոտին տարածվում է մինչև 2300 մ բարձրություններում: Արոտավայրերի շնորհիվ բարձր և չափազանց բարձր փոխակերպվածությամբ հողերն այստեղ կազմում են գոտու հողերի մոտ 80%-ը: Գոտում տարածված է հիմնականում հացազգի տարախոտային և փետրախոտային, իսկ լեռնային մարգագետնատափաստանային գոտում՝ սիզախոտային բուսականությունը: Լեռնային մարգագետնատափաստանները հարուստ են թռչուններով, կրծողներով և սողուններով:

**Բարձր լեռնային մերձալպյան գոտին** տարածվում է 2300-2500 մ բարձրություններում: Գոտին բնութագրվում է բարեխառն ցուրտ կլիմայով: Սա անցումային է տափաստանայինից դեպի ալպյան գոտի և զբաղեցնում է փոքր տարածքներ: Գոտու վերին մասում տարածված են խոնավ, մերձալպյան սևահողանման լեռնամարգագետնային հողերը, իսկ բուսականությունից գերակշռում են ցորնուկաբազմախոտային տեսակները: Գոտու ստորին մասում տարածվում են մարգագետնատափաստանային հողերը՝ դարչնագույն և սևահողանման ենթատիպով:

**Բարձր լեռնային ալպյան** գոտին տարածվում է 2300-3300 մ բարձրությունների միջև ընկած տարածքներում: Գոտին բնութագրվում է ցուրտ լեռնային խոնավ կլիմայով: Այստեղ տարածված են սևահողանման, երբեմն ճմակալված և հումուսով հարուստ, լեռնամարգագետնային հողերը: Գոտուն բնորոշ են ալպյան մարգագետինները: Բարձր լեռնային մերձալպյան և բարձր լեռնային ալպյան գոտիների հողերի 64%-ը օգտագործվում են որպես արոտավայրեր և մասամբ՝ խոտհարքեր, ինչի հետևանքով ունեն բարձր

և չափազանց բարձր մարդածին փոխակերպվածության աստիճան: Բարձր լեռնային մերձալպյան և ալպյան գոտիներում մանր կրծողներից գերակշռողը դաշտամուկն է, հանդիպում է նաև բեզուարյան այծն ու վայրի ոչխարը:

**Բարձր լեռնային մերձծյունային** գոտին տարածվում է լեռնաշղթաների մերձագագթային՝ 3200-3500 մ և ավելի բարձրություններում: Այս գոտում ձմեռները խստաշունչ են, ավելի ավելի քան 6 ամիս տևողությամբ: Այդտեղ բուսածածկույթ չի գոյանում: Գոտու տարածքի մոտ 70%-ը զբաղեցնում են բարձր լեռնային լճերը, ինչպես նաև տիրապետող են մերկ ժայռերը, ձյան բծերն ու քարացրոնները: Այս գոտում մարդածին գործունեությունը բացակայում է:

*Այսպիսով՝ միջին լեռնային տափաստանային գոտուց մինչև բարձր լեռնային ալպյան լանդշաֆտային գոտին հողերը մարդածին բարձր և չափազանց բարձր փոխակերպվածության աստիճան ունեն, ինչն արդյունք է այս գոտիներում բնական, տնտեսական գործոններով պայմանավորված՝ հիմնականում գյուղատնտեսական նշանակության, արդյունաբերության, բնակավայրերի և ընդերքի հողերի մեծ մասնաբաժնով: Չնայած դրան, լանդշաֆտային բոլոր գոտիներում մարդածին չափազանց բարձր փոխակերպվածությամբ առանձնանում են ընդերքի՝ հատկապես շահագործվող բացահանքերի և դրանց ենթակառուցվածքների հողերը:*

### **ԳԼՈՒԽ 3.**

## **ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՕԴԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆԻ ԵՎ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ ՎՐԱ ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ**

### **3.1. Շահագործվող հանքավայրերի ազդեցությունը օդային ավազանի աղտոտվածության վրա**

Հանքավայրերի շահագործումը մշտապես ուղեկցվում է օդային ավազանի աղտոտմամբ: Մթնոլորտը՝ որպես աշխարհագրական թաղանթի ամենադինամիկ, գազային կազմ ունեցող ոլորտ, աղտոտիչ գազերի, փոշու և այլ նյութերի ամենաարագ տարածման միջավայրն է:

Հանքագործական արդյունաբերության կողմից օդային ավազանի մեծ ծավալի աղտոտում տեղի է ունենում բաց եղանակով հանքավայրերի շահագործման ժամանակ: Նկատի ունենալով հանքավայրերի ստորգետնյա եղանակով շահագործման արդյունքում մթնոլորտ արտանետվող տարրերի սահմանափակ ծավալները և դրանց էկոլոգիական վտանգավորություն ցածր աստիճանը՝ գնահատվել են Սյունիքի մարզի միայն բաց եղանակով շահագործվող մետաղական հանքավայրերի հանքահարստացման գործընթացում առաջացած փոշին և թունավոր գազերը:

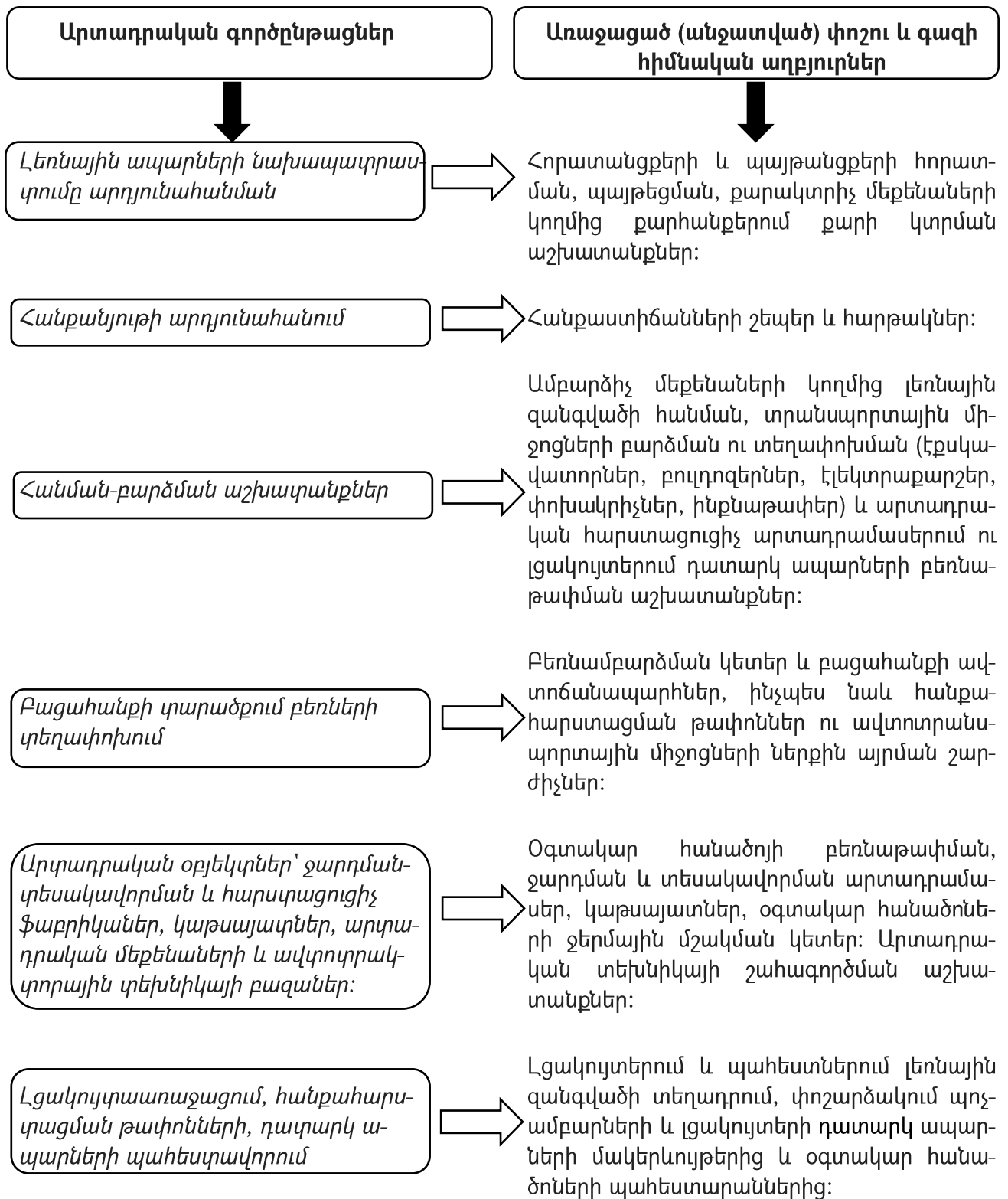
Հաշվի առնելով ոչ մետաղական հանքավայրերի արտադրական փոքր ծավալները, մթնոլորտային արտանետումների էկոլոգիապես գրեթե անվտանգ արտանետումները [101, էջ 34]՝ այդ հանքավայրերի շահագործման ժամանակ մթնոլորտային արտանետումների տարածական ասպեկտները չեն հետազոտվել [130, էջ 264-270]:

Հանքագործական արդյունաբերական ձեռնարկությունների կողմից մթնոլորտն աղտոտող հիմնական բաղադրիչներն են պայթեցման, հանքաքարի տեղափոխման, մեխանիկական մանրատման աշխատանքների ժամանակ փոշու (հատկապես միներալային փոշու) արտանետումները:

Բացի վերը նշվածից, էկոլոգիական տեսանկյունից գեոհամակարգերի վրա ազդեցության առումով գնահատվում են նաև՝

1) տեխնիկական միջոցների շարժիչներից վառելանյութի այրման արգասիքների արտանետումները,

2) անվադողերի և ճանապարհի ծածկի շփման և թափքերից փչման ու թափման հետևանքով առաջացած փոշու ծավալները,



Նկ. 3. Հանքագործական արդյունաբերական ձեռնարկությունների արտադրական տարբեր գործընթացներում մթնոլորտ արտանետված փոշու և գազերի հիմնական աղբյուրները (<http://fan-5.ru/best/best-182156.php>)

3) որոշակի ժամանակահատվածում անմիջապես հանքավայրի տարածքից, արդյունահանված դատարկ ապարների լցակույտերից, պոչանքների և պոչամբարների մակերևույթից քամու միջոցով տարածվող փոշու ծավալները (նկ. 3):

Այս ազդեցությունները պարտադիր ներառվում են նաև ՀՀ-ում հանքավայրի՝ շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման նախագծերում [1,3,5]: Բացահանքը էկոլոգիական տեսանկյունից դիտարկվում է որպես ըստ մակերեսի հավասարաչափ բաշխված միասնական արտանետումների աղբյուր [1, էջ 74-93]: Դատարկ ապարները ավտոինքնաթափով տեղափոխվում են գործող լցակույտերի կուտակման տարածք:

Լցակույտերը ևս դիտվում են փոշու անկազմակերպ արտանետումների և մթնոլորտի աղտոտման հարթակային աղբյուրներ: Փոշու արտանետումներն առաջանում են բեռնաթափման ժամանակ լցակույտի ամբողջ մակերեսից քամու և գրավիտացիոն տեղափոխման ու տարածման միջոցով: Փոշու արտանետումները նվազեցնելու նպատակով, չոր և շոգ եղանակներին, հանքավայրի տարածքի ճանապարհներին և մասամբ լցակույտերում ու բուլդոզերների աշխատանքային հարթակի տարածքում կատարվում է ջրցանում:

Շահագործվող բացահանքերում պայթեցման աշխատանքները փոշու և գազերի (ածխածնի և ազոտի օքսիդներ) համազարկային արտանետումների աղբյուրներ են համարվում, քանի որ փոշու և գազերի արտանետման (էմիսիայի) տևողությունը կազմում է շուրջ 10 րոպե: Այս արտանետումները ՀՀ-ում մթնոլորտի աղտոտման մակարդակի հաշվառման ժամանակ հաշվի չեն առնվում [1, էջ 76-77], սակայն առաջացած փոշին և դրա հետ կապակցված տարրերը քամիների միջոցով տեղափոխվում և լեռնային գեոհամակարգի տարբեր բաղադրիչներում մտնում են նյութի, էներգիայի և տեղեկության շրջապտույտի օղակների մեջ [59, էջ 83-84]:

### **3.2. Բաց եղանակով շահագործվող հանքավայրերի փոշեգազային արտանետումների ծավալների գնահատումը**

Լեռնային զանգվածի պայթեցման ժամանակ առաջացած փոշեգազային ամպը գրեթե մեկ րոպեում հասնում է 200-250մ բարձրության: Այդ ընթացքում ամպում առկա գազերի և շրջակա օդի ջերմաստիճանները հավասարվում են: Փոշեգազային ամպը քամու կողմից տեղափոխվում են, և նրանում առկա մանրագույն ֆրակցիաները նստում են

երկրի մակերևույթին՝ մինչև 2-3 կմ հեռավորության վրա [125, էջ 57-58]:

Սյունիքի գունավոր մետաղների բացահանքերում պայթեցման աշխատանքների ժամանակ մեկ տոննա հանքաքարի հաշվարկով առաջանում է 60-110գ/տ, իսկ հանքավայրի տարածքում՝ տեղափոխման, բեռնաթափման և տեխնոլոգիական մյուս գործընթացներում (հանքաքարի խոշոր և մանր ջարդում, աղում և այլն)՝ ևս շուրջ 50-150 գ/տ փոշի [98, էջ 67-69]:

Բացահանքերի տարածքում մթնոլորտի աղտոտման տարածական ասպեկտները հետազոտելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել մթնոլորտային արտանետումների աղբյուրների տեղաբաշխման առանձնահատկությունները (նկ. 3): Եթե պայթեցման կամ հանքահարստացման աշխատանքների արդյունքում առաջացած արտանետումներն ունեն կետային, իսկ հանքաքարի կամ մակաբացման ապարների տեղափոխման արդյունքում գոյացած արտանետումները՝ գծային, ապա հանքաստիճանների շեպերի, հարթակների, լցակույտերի և պահեստարանների մակերևույթից կատարվող փոշարձակումը՝ հարթակային (տարածական) բաշխում:

Բաց եղանակով շահագործվող մետաղական հանքավայրերի տարածքից շրջակա միջավայր արտանետված փոշու շուրջ 45-65%-ը բաժին է ընկնում հանքային մարմնի պայթեցման և արտափորման, իսկ մնացածը՝ բեռնման, տեղափոխման, բեռնաթափման աշխատանքներին, ինչպես նաև հանքաքարի վերամշակման, հարստացման տեխնոլոգիական գործընթացներին և հանքավայրի ու լցակույտերի տարածքներից փոշու արտանետումներին [108, էջ 100]: Հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկաներում, հանքաքարի ջարդման, աղացման և տեղափոխման արտադրամասերում անգամ փոշեկլանիչ, փոշեզտիչ սարքավորումների առկայության պայմաններում դեպի արտաքին միջավայր արտանետվում է զգալի քանակությամբ փոշի (1տոննա հանքաքարի հաշվարկով 0,87-ից 0,99կգ/վրկ) [85, էջ 43-45]:

Նկ. 3-ում տրված մյուս աղբյուրների կողմից մթնոլորտ արտանետված փոշին և դրա մեջ առկա մետաղների և այլ տարրերի [49, էջ 64] ծավալները գրեթե այնքան են, որքան պայթեցման աշխատանքների ժամանակ արտանետված փոշու ծավալները [95, էջ 95-98]: Այդ իսկ պատճառով լեռնային գեոհամակարգերի տարածքում՝ հատկապես բաց եղանակով շահագործվող հանքերում, փոշու համախառն արտանետումները հաշվարկելիս հիմք է ընդունվել պայթեցման աշխատանքների հետևանքով մթնոլորտ ար-

տանտնաված փոշու ծավալների կրկնապատիկը: Այս դեպքում շահագործվող բացահանքի տարածքում առաջացած փոշու միջին օրական ծավալների հաշվարկված շեղումները մինչև 10-15%-ի սահմաններից չեն անցնում:

Հանքավայրի շահագործման ժամանակ իրականացվող պայթեցման աշխատանքները կարելի է դիտարկել որպես «Մթնոլորտի օդի պահպանության մասին» ՀՀ օրենքում կիրառվող «արտանետման շարժական աղբյուր» հասկացության բովանդակության շրջանակում ներկայացվող, տարածական տեղադիրքը փոփոխող արտանետման աղբյուր [65, հոդված 12]: Հարկ է նշել, որ վերոնշյալ օրենքում մթնոլորտային օդի պահպանության նպատակով սահմանվել են միայն աղտոտման անշարժ և շարժական աղբյուրներից աղտոտող նյութերի սահմանային թույլատրելի արտանետումների և ֆիզիկական վնասակար ներգործությունների սահմանային թույլատրելի մակարդակների նորմատիվներ՝ անշարժ և շարժական յուրաքանչյուր աղբյուրի համար:

Մետաղական օգտակար հանածոյի արդյունահանման (բաց եղանակով) համալիրի [51] տարածքից ընդհանուր արտանետումները գնահատելու նպատակով, մեր կողմից դրանք բաժանվել են հետևյալ խմբերի՝

ա) պայթեցման նպատակով հորատման աշխատանքների ժամանակ առաջացած փոշու արտանետումներ ( $M_h$ ),

բ) բացահանքի պայթեցման աշխատանքների ժամանակ առաջացած փոշեգազային արտանետումներ ( $M_{պ}$ ),

գ) բացահանքի մակաբացման ապարների ու հանքաքարի տեղափոխման ժամանակ առաջացած փոշեգազային արտանետումներ ( $M_n$ ),

դ) լցակույտերի տարածքից փոշու արտանետումներ ( $M_{լց.}$ ),

ե) հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկայից դեպի մթնոլորտ փոշու արտանետումներ ( $M_{ֆ}$ ): Արդյունքում դեպի մթնոլորտ համախառն արտանետման ծավալը կկազմի՝

$$M = M_h + M_{պ} + M_n + M_{լց.} + M_{աղ.}:$$

Սյունիքում օդային ավազանի վրա էկոլոգիապես առավել մեծ ազդեցություն ունեցող՝ Քաջարանի և Ագարակի հանքավայրերի կողմից մթնոլորտային արտանետումները տրված են հավելված 6-ում:

Բացահանքերի շահագործման ընթացքում, պայթեցումների ժամանակ էկոլոգիական տեսանկյունից նշանակալի փոշու, գազերի արտանետումների հաշվարկի օրենս-



դրությամբ սահմանված կարգով միասնական մեթոդաբանություն դեռևս մշակված չէ:

Հայաստանում հանքավայրերի կառավարման պլանի նախագծման և շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման փաստաթղթերում [1, էջ 74-93,3, էջ 46-54, 18, էջ 25] օգտագործվում է պայթեցման ժամանակ միանվագ արտանետումների հաշվարկի մեթոդը՝

$$Q_2 = a_1 \cdot x \cdot a_2 \cdot x \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot D ,$$

որտեղ՝  $a_1$ -ը նյութի այն քանակն է, որն օդ է բարձրացվում 1 կգ պայթուցիկ նյութի պայթեցման միջոցով,  $a_2$ -ը՝ աերոզոլ անցնող 0-5 մկմ չափերով մասնիկների բաժնեմասն է,  $a_3$ -ը գործակից է, որը հաշվի է առնում քամու միջին արագությունը պայթեցման գոտում,  $a_4$ -ը գործակից է, որը հաշվի է առնում հորատանցքերի ջրման ազդեցությունը և հանքախորշի նախնական խոնավացումը,  $D$ -ն մեկ պայթեցման համար օգտագործվող պայթուցիկ նյութի միջին քանակն է՝ արտահայտված կգ-ով [3]: Հաճախ օգտագործվում է գազափոշային ամպում եղած փոշու միջին ծավալի հաշվարկը օրական պայթյունի կամ տարեկան պայթեցումների համար [1]:

$$m_{\phi} = q_{\phi} \cdot Q_{l,q} \cdot (1 - \eta) \cdot 10^{-9}, \text{ որտեղ}$$

$m_{\phi}$ -ն միավոր ժամանակահատվածում արտանետված փոշու զանգվածն է (կգ-ով, կամ տ-ով),  $q_{\phi}$ -ն՝ պայթեցված 1մ<sup>3</sup> լեռնային ապարից փոշու տեսակարար արտանետումը (գ/ մ<sup>3</sup>),  $Q_{l,q}$ -ն՝ պայթեցված լեռնային զանգվածի միջին ծավալը (մ<sup>3</sup>),  $K$ -ն՝ աերոզոլի փոխանցվող փոշու բաժնեմասը,  $\eta$ -ն՝ պայթեցման ժամանակ օգտագործվող փոշենստեցման միջոցառումների արդյունավետությունը: Վերջինս հանքավայրերի շահագործման նախագծերի բնապահպանական մասերում սովորաբար գնահատվում է 0,6: Սակայն իրականացված դաշտային ուսումնասիրությունների ընթացքում և մասնագետների հետ կատարված հարցումների ժամանակ հաստատվել է, որ նմանատիպ միջոցառում չի իրականացվում:

Միանվագ արտանետումների հաշվարկի այս մեթոդների հիմնական թերությունն այն է, որ դրանք հաշվի չեն առնում օգտագործված պայթուցիկ նյութերի տեսակը և պայթեցվող լեռնային զանգվածի ապարների կարծրությունը [1, 3, 64], ինչը էական կարող է ազդել փոշու և գազերի արտանետումների ծավալների հաշվարկի վրա: Այդ իսկ պատճառով ընտրվել է ՀՀ-ի գրեթե բոլոր շահագործվող խոշոր հանքավայրերում պայթեցման աշխատանքների ժամանակ օգտագործվող էմուլսիոն պայթուցիկների

տեխնիկական ցուցանիշների վրա հիմնված հաշվարկի մեթոդը: Այս մեթոդով հաշվարկի հիմքում ընկած է պայթեցվող լեռնային զանգվածից մթնոլորտ արտանետված փոշու ծավալների գնահատումը [129, էջ 21]:

$$m_{\text{պ}} = q_{\text{պ}} \cdot Q_{\text{լ}} \cdot 10^{-3}, \text{ տ, որտեղ}$$

$m_{\text{պ}}$ -ն առաջացած փոշեգազային ամպում առկա պինդ մասնիկների (փոշու) զանգվածն է, տ,  $q_{\text{պ}}$ -ն  $1\text{մ}^3$  լեռնային զանգվածից տեսակարար փոշանջատումն է՝ կախված ապարների կարծրությունից և պայթուցիկի կազմից, կգ/ $\text{մ}^3$ ,  $Q_{\text{լ}}$ -ն՝ պայթեցված լեռնային զանգվածի ծավալը,  $\text{մ}^3$  (աղյուսակ 2):

*Աղյուսակ 2*

*Փոշու քանակի անջատումը էմուլսիոն պայթուցիկների կիրառման ժամանակ՝ կախված ապարի կարծրությունից*

| Ապարի կարծրությունը (f)                                        | 2-4  | 4-6  | 8-10      | 12-14     |
|----------------------------------------------------------------|------|------|-----------|-----------|
| Տեսակարար<br>Փոշանջատումը ( $q_{\text{պ}}$ ), կգ/ $\text{մ}^3$ | 0,03 | 0,04 | 0,06-0,08 | 0.09-0,11 |

*Աղբյուր՝ www.complexdoc.ru. Վերանգավոր նյութերի համախառն արտանետման հաշվարկ՝ պայթեցման աշխատանքների ժամանակ*

ՀՀ-ում էմուլսիոն պայթուցիկ նյութերի միակ արտադրողը «Ապառաժ մայնինգ» ՍՊԸ-ն է, որի էմուլսիոն պայթուցիկների արտադրությունը՝ որպես քիմիական նյութերի արտադրություն, սահմանված կարգով փորձաքննություն չի անցել [71, հոդված 4, կետ 7]:

Փոշեգազային ամպում առկա պինդ մասնիկների (փոշու) զանգվածի հաշվարկին սույն հետազոտության շրջանակում համադրվել են նաև էմուլսիոն պայթուցիկների միջոցով բաց եղանակով շահագործվող հանքավայրերում պայթեցման միջոցով օդային ավազան արտանետումների ծավալների (նկ. 4) մեր կողմից փորձագիտական մակարդակով կատարված գնահատումների մոտարկված տվյալները (հավելված 7):

ՌԴ «Լեռնաարդյունաբերական աշխատանքների անվտանգության արևելյան գիտահետազոտական ինստիտուտ» (ВостНИИ) կազմակերպության կողմից էմուլսիոն պայթուցիկներից պայթեցման աշխատանքների ժամանակ անջատված թունավոր նյութերի լաբորատոր-դաշտային հետազոտությունները, ինչպես նաև ՀՀ-ում կատարված փորձագիտական գնահատումները հաստատում են, որ «պայթեցման թունավոր արգասիքների վրա ապարների կարծրությունը էական ազդեցություն չի թողնում, և թունավոր նյութերի չնչին քանակի պատճառով դրանց արտանետումները շատ քիչ են» [67]:



*Նկ. 4. Լեռնային զանգվածի պայթեցումը Քաջարանի պ/մ հանքավայրում*

Բնական է, որ հանքավայրում լեռնային ապարների միջին կարծրության ցուցանիշների պահպանման պայմաններում պայթեցման համար նախատեսված պայթուցիկ նյութի քանակի ավելացումը կարող է հանգեցնել պայթյունից հետո նստող փոշու մակերևութային խտության մեծ միջակայքում փոփոխության: Սակայն, պայթեցվող զանգվածից հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց, նստող փոշու մակերևութային խտությունը նվազում է, և համապատասխանաբար փոքրանում են նաև փոշու մեջ գտնվող մետաղների ու տարրերի ծավալները: Հանքավայրերի տարածքում պայթեցման աշխատանքների արդյունքում առաջացած փոշու ցրման արեալը լեռնային գեոհամակարգում ընդգրկում է սահմանափակ տարածք՝ պարփակված ռելիեֆի բարձրություններով՝ արգելափակելով փոշու անդրսահմանային աղտոտումը (քարտեզ 2): Փորձարարական ճանապարհով հաստատվել է, որ, կախված օգտագործված պայթուցիկ նյութի տեսակից, նրա զանգվածից ու լեռնային ապարների տեսակից, պայթյունից հետո նստեցված փոշու մակերևութային խտությունը փոփոխվում է բավականին մեծ միջակայքում:





փորվում է 190-250 մմ տրամագծով թվով 15-100 հորատանցք:

Հորատանցքի խորությունը կախված է հանքաստիճանի բարձրությունից և կազմում է 15-20մ: Մեկ հորատանցքը լիցքավորվում է 600-700կգ իգդանիտի գելային խառնուրդով (էմուլսիոն պայթուցիկ), ամոնիտով (1-ական կգ լցվում է պայթեցման հորատանցքի հիմքում և վերնամասում), և մեկ հորատանցքի միջոցով պայթեցվում է միջինում 1000-1200մ<sup>3</sup> լեռնային զանգված:

Աղյուսակ 3

*Բացահանքի տարածքում և հարակից տեղանքում նստեցված փոշու մակերևութային խտության միջին օրական փոփոխությունը՝ կախված փոշու ցրման շառավղի մեծացումից*

| Պայթուցիկ նյութի զանգվածը (60 տ)*               |       |      |      |      |     |      |
|-------------------------------------------------|-------|------|------|------|-----|------|
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ | 50    | 100  | 250  | 500  | 800 | 1200 |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>      | 309,2 | 144  | 30,4 | 14,7 | 7,7 | 1,8  |
| Պայթուցիկ նյութի զանգվածը (11 տ)**              |       |      |      |      |     |      |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ | 50    | 100  | 250  | 500  | 800 | 1200 |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>      | 44,8  | 23,1 | 5,9  | 4,4  | 4,0 | 3,8  |

\*Հաշվարկված է ԶՊՄԿ և Ագարակի ՊՄԿ\*-ի բացահանքերի պայթեցումների միջինացված տվյալների հիման վրա:

Սյունիքի մարզի մետաղական նշանակալից պաշարներ ունեցող հանքավայրերի տարածքում և հարակից տեղանքում փոշու ցրման շառավղի մեծացումից կախված՝ նստեցված փոշու մակերևութային խտության միջին օրական փոփոխությունը տրված է հավելված 8-ում:

Բնական միջավայրում զանգվածային պայթյունից հետո առաջացած փոշու օդային հոսանքների կողմից տուրբուլենտ ցրումը [128, էջ 381-387] դժվարացնում է փորձարարական գնահատումները՝ կապված նաև քամիների արագության և ուղղության անընդհատ փոփոխությունների, ինչպես նաև հանքավայրի տարածքում գոյացած գազափոշային նստվածքի ծագման աղբյուրի հստակ որոշման անհնարինության հետ:

Այսպիսով՝ մետաղական հանքավայրերի բացահանքերում պայթեցման աշխատանքների հետևանքով մթնոլորտ է արտանետվում հանքարդյունահանման և հանքաքարի վերամշակման տեխնոլոգիական ամբողջ շղթայի ու լցակույտների տարածքներից արտանետված ամբողջ փոշու գրեթե 50%-ը: Հանքավայրում լեռնային ապարների միջին կարծրության ցուցանիշների պահպանման դեպքում փոշու ծավալների մեծա-

ցումը պայմանավորված է միայն պայթեցման համար նախատեսված պայթուցիկ նյութի քանակի ավելացման միջոցով պայթեցվող լեռնային զանգվածի մեծացմամբ: Բացահանքի տարածքում և հարակից տեղանքում նստեցված փոշու մակերևութային խտությունը փոշու ցրման շառավղի մեծացումից պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց փոքրանում է և հիմնականում 1000-1500մ հեռավորությունների վրա հասնում է աննշան չափերի: Մետաղական հանքավայրերի պայթեցման աշխատանքներից հետո լեռնային զանգվածից մինչև 300մ հեռավորությունների սահմաններում հիմնականում 50մկմ-ից մեծ չափեր ունեցող մասնիկները փոխվում են տարածքում գրավիտացիոն ուժերի շնորհիվ, իսկ 300-600մ հեռավորության վրա՝ գրավիտացիոն-տուրբուլենտ շարժումների արդյունքում տարածվում են փոշեգազային ամպի առավել փոքր չափերի մասնիկները:

### **3.3. Բաց եղանակով շահագործվող հանքավայրերից փոշեգազային արտանետումների տարածման առանձնահատկությունները**

Բացահանքերի շահագործման ժամանակ փոշեգազային միացությունների տարածումը Սյունիքի մարզի լեռնային մակերևույթի պայմաններում ենթարկվում է և՛ լեռնային գեոհամակարգերի ընդհանրական օրինաչափություններին, և՛ մարզի բարդ ռելիեֆի առանձնահատկություններին:

Բացահանքերի սանիտարապաշտպանիչ գոտու սահմաններում պայթեցման և հանքավայրի տարածքում այլ աշխատանքների արդյունքում նստեցված փոշու մակերևութային խտությունը հարյուրավոր անգամներ փոքր է նրա առաջնային խտությունից և հասնում է 4-20 գ/սմ<sup>2</sup>:

Փոշու կուտակման ինտենսիվությունը (մգ/մ<sup>2</sup>×վ) հաշվարկվում է փորձնական ճանապարհով ստացված հետևյալ բանաձևով [99, էջ 93-97]՝

$$I_{\phi} = 0,011 \cdot V_p^{3.07} \cdot e^{-0.2\phi},$$

որտեղ  $I_{\phi}$ -ն հարթակի մակերևույթի միավորից փոշեգոյացման աղբյուրի հզորությունն է, մգ/մ<sup>2</sup>×վ,  $\phi$ -ն հողի խոնավությունն է՝ արտահայտված տոկոսով,

$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$  (թվային արժեքը մոտավորապես հավասար է 2,71): Փոշու կուտակման ինտենսիվությունը փոփոխվում է էքսպոնենցիալ օրենքով:

Փոշու կուտակման հաշվարկված ինտենսիվությունը 5մ/վ քամու արագության դեպ-

քում կազմում է 1,8-2,0մ<sup>2</sup>/վ, եթե հողի խոնավությունը պայմանականորեն ընդունենք 1%: Վերջինիս մեծացմանը զուգընթաց՝ փոշու կուտակման ինտենսիվությունը կնվազի: Այս պայմաններում փոշեկուտակման աղբյուրի հարթակի մակերևույթից 1գ փոշին քամու կողմից կտեղափոխվի մոտ 9 րոպեում: Արդյունքում ստացվում է, որ փոշու տարածումը կարող է սկսվել հանքավայրի փոշու կուտակման հարթակի մակերևույթից, վերջինիս վրա նստելուց 30 րոպեից մինչև 3 ժամ հետո: Դրանից հետո փոշու կուտակման հարթակի մակերևույթից փոշին, փոշի առաջացնող արտադրական գործընթացներին զուգընթաց սկսում է տեղափոխվել փոշեկուտակման հարակից արեալներ:

Մինչև 1մ/վ արագությամբ քամու դեպքում օդի ընդհանուր փոշոտվածությունը նվազում է օդի մեջ փոշու աղբյուրների նոսրացման գործընթացի գերակշռման պատճառով: 1-3,5մ/վ արագության դեպքում փոշոտվածությունն աճում է, որը կապված է նստեցված փոշու՝ այն առաջացնող աղբյուրից տեղափոխման և միաժամանակ փչման գործընթացների հետ: Քամու 3,5 մ/վ-ից ավելի արագության դեպքում դիտվում է օդի ընդհանուր փոշոտվածության նվազում՝ կրկին կապված նոսրացման էֆեկտի հետ, որը պայմանավորված է բացահանքի տարածքում սփռված փոշու ընդհանուր զանգվածի տեղափոխմամբ և փչման սահմանափակմամբ [125, էջ 47-48]: Սակայն անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ Սյունիքի շահագործվող մետաղական հանքավայրերի տարածքներում քամիների տարեկան միջին արագությունները տատանվում են 1,2-1,6 մ/վ-ի սահմաններում, ուստի փոշու կուտակման ինտենսիվության արժեքները շարունակաբար կգրանցեն աճման միտումներ: Նստեցված փոշու քանակական գնահատումը մեր կողմից կատարվել է փոշու դիսպերս կազմի դաշտային և հրատարակված համապատասխան վերլուծությունների հիման վրա [98, էջ 99-100] (աղյուսակ 4):

Շահագործվող ընդերքի տեղամասերի մակերևույթին կուտակված փոշու ցրման և տեղափոխման (թռիչքի) պրոցեսների դիտարկումներով ճշտվել է, որ փոշին օդային ավազան է թափանցում ավելի քան 3-3,5մ/վ քամու արագության դեպքում:

Նկատի առնելով այն, որ Սյունիքի մարզի մետաղական հանքավայրերի մեծ մասը գտնվում է գրանոդիորիտների, գաբրոնների, բազալտների, մոնոցոնիտների և այլ ապարների տարածման շրջաններում, որոնց միջին խտությունները կազմում են շուրջ 2,5-3,5 գ/սմ<sup>3</sup>, փոշեհատիկների թռիչքի արագությունը կտատանվի 0,4մմ/վ-ից մինչև 0,43 մմ/վ [97, էջ 16-22]:

Շահագործվող հանքավայրերի տարածքում և հարակից տեղանքում նստեցված փոշու  
դիսպերս կազմը (%/մկմ)

| Պայթեցված լեռնային զանգվածից<br>հեռավորությունը, մ                                           | Փոշու մասնիկների տրամագիծը, մկմ |                      |                      |                      |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                              | 0-1,4                           | 1,4-4                | 4-15                 | 15-50                | 50-100               |
| 100                                                                                          | <u>68,89</u><br>0,01            | <u>25,46</u><br>0,22 | <u>9,03</u><br>2,8   | <u>3,23</u><br>15,3  | <u>1,3</u><br>81,7   |
| 200                                                                                          | <u>74,31</u><br>0,05            | <u>17,52</u><br>0,68 | <u>7,33</u><br>12,32 | <u>0,8</u><br>53,87  | <u>0,04</u><br>33,1  |
| 300                                                                                          | <u>75,11</u><br>0,08            | <u>19,5</u><br>1,2   | <u>4,8</u><br>12,6   | <u>0,57</u><br>60,15 | <u>0,04</u><br>39,35 |
| 600                                                                                          | <u>79,87</u><br>0,1             | <u>15,76</u><br>1,23 | <u>3,7</u><br>12,5   | <u>0,51</u><br>69,4  | <u>0,016</u><br>16,7 |
| Միջին արժեքը                                                                                 | <u>71,3</u><br>0,1              | <u>20,85</u><br>1,2  | <u>6,84</u><br>9,68  | <u>0,97</u><br>49,67 | <u>0,04</u><br>39,35 |
| Բացահանքերում թռչող փոշու դիսպերս կազմը, մկմ<br>(պայթեցումների միջև ընկած ժամանակահատվածում) |                                 |                      |                      |                      |                      |
| Միջին արժեքը՝ կախված հանքա-<br>վայրի բացարձակ բարձրությունից                                 | <u>84,94</u><br>0,04            | <u>10,75</u><br>0,32 | <u>3,5</u><br>44,18  | <u>0,758</u><br>50,7 | <u>0,052</u><br>4,4  |

Փոշու փոլածքի մակերևույթից քանու հոսքերի տուրբուլենտ պուլսացիան  
Լ.Փրանդտլի և տուրբուլենտ տեղափոխման տեսությունների համաձայն՝ հաշվարկվում  
է հետևյալ բանաձևով [128, էջ 381-387]՝

$$\Delta Vz = \frac{0,25V}{z_0 + z}$$

որտեղ  $\Delta V$ -ն  $OZ$  ուղղահայաց առանցքի ուղղությամբ քանու արագության պուլսացիան է  
(մ/վ),  $z_0$ -ն՝ փոշեծածկ տարածքի անհարթությունների բացարձակ բարձրությունը (մ),  $z$ -ը՝  
փոշեծածկ տարածքի նկատմամբ բարձրությունը (մ),  $V$ -ն՝ քանու արագությունը (մ/վ): Այս  
բանաձևի միջոցով կատարված հաշվարկների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ  $z$  բարձ-  
րության նվազմանը զուգընթաց քանու պուլսացիան մեծանում է, և դրա արժեքը կարող է  
գերազանցել անգամ փոշու խոշոր մասնիկների թռիչքի արագությանը:

Արդյունքում ստացվում է, որ բացահանքերում երկրի մակերևույթին փոշու նստե-  
ցումը հիմնականում տուրբուլենտ բնույթ է կրում՝ բացառությամբ պայթեցվող լեռնային  
զանգվածի շրջանում 100 մկմ գերազանցող մասնիկների չափերի: Լեռնային գեոհա-  
մակարգերում մակերևույթի մեծ թեքությունները, միկրոկլիմայական ցուցանիշների ար-  
ժեքների հաճախակի կտրուկ փոփոխությունները նույնպես նպաստում են քանու արա-  
գության պուլսացիայի մեծացմանը և հանքավայրի մերձակա տարածքում փոշու ցրման



մակերեսի մեծացմանը:

Սյունիքում շահագործվող խոշոր մետաղական հանքավայրերի և հարակից տարածքներում փոշու տարածման հիմնական օջախները լեռնահովիտներն են (տարվա տաք կեսին փոշին հիմնականում տարածվում է լեռնահովտային քամիների միջոցով):

Հանքավայրը շահագործող հանքագործական ձեռնարկությունների նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է առանձնացնել սանիտարական գոտի: ՀՀ-ում այս գոտու առանձնացումն իրականացվել է «Արդյունաբերական ձեռնարկությունների նախագծման սանիտարական նորմերի» համաձայն [50]: Շահագործվող հանքավայրը համարվում է արդյունաբերական ձեռնարկություն, որի տեղաբաշխման ժամանակ պետք է հաշվի առնել սանիտարական գոտիների ստեղծման անհրաժեշտությունը՝ նկատի ունենալով բնակավայրերի աշխարհագրական դիրքը, քամիների վարդը և փոշու տեսքով տարածվող մասնիկների բնույթը: Շահագործվող հանքավայրը, որպես կանոն, արտադրության բնույթով և հզորությամբ պայմանավորված, համարվում է վտանգավորության առաջին դասի ձեռնարկություն, որի համար անհրաժեշտ սանիտարական գոտին պետք է մինչև 3 կմ լայնություն ունենա: Սակայն Քաջարան և Ագարակ քաղաքների պարագայում սանիտարական գոտուն ներկայացվող լայնության պահանջը չի պահպանվել, Քաջարան քաղաքի բնակելի շինություններից ԶՊՄԿ արտադրական օբյեկտները գտնվում են 500մ-ից 2200մ, իսկ Ագարակի պ/մ-ի հանքավայրը՝ համապատասխանաբար, 1580-2100մ հեռավորության վրա: Ագարակի պ/մ կոմբինատի արտադրական շինությունները Կարճևան բնակավայրից գտնվում են ընդամենը 900մ հեռավորության վրա: Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի արտադրական ենթակառուցվածքները Կապան քաղաքի արևելյան ծայրամասի բնակելի շենքերից գտնվում են ընդամենը 100մ, իսկ հանքավայրը՝ 3,8 կմ հեռավորության վրա:

Սյունիքի շահագործվող խոշոր բացահանքերի և հարակից արտադրական ու տեխնիկական ենթակառուցվածքների տարածքներից քամու միջոցով փոշու տարածումն անշան է կամ գործնականում դադարում է ձմռանը առաջացած կայուն ձյունածածկույթի և դրան հաջորդող ձնհալի ժամանակաշրջանում ու անձրևներին հաջորդող հողի մակերևութային շերտի խոնավացման պատճառով: Բացի դրանից, ձմռանը թույլ քամիները նույնպես ձնածածկի հետ միասին մեղմում են փոշու տարածումը [60, էջ 66]:

Շահագործվող հանքավայրերի տարածքից մթնոլորտ արտանետված փոշին ու գա-

զերը, պայմանավորված տեղանքի կլիմայով, ռելիեֆով, օդային ավազանում ցրվում և նստում են հանքավայրի տեղաբաշխման ավազանի հողերի մակերևույթին: Այնուհետև փոշին և գազերը մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի միջոցով ոչ միայն տեղափոխվում են, այլև մասնակցում են կենսաբանական շրջապտույտին՝ ունենալով որոշակի էկոլոգիական հետևանքներ:

Բացահանքերում լեռնային զանգվածի պայթեցման ժամանակ թթվածնային հաշվեկշիռ անկախ առաջանում են թունավոր գազեր ( $\text{CO}$ , ազոտի օքսիդներ՝  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ , մեթան՝  $\text{CH}_4$ , ծծմբաջրածին՝  $\text{H}_2\text{S}$ , աղաթթու՝  $\text{HCl}$  և այլն): Չնայած  $\text{CO}_2$ -ը թունավոր գազ չէ, սակայն հանքավայրի տարածքում դրա մեծ պարունակությունը դժվարացնում է մարդկանց շնչառությունը, առաջացնում գլխացավեր և ականջներում՝ խշշոցներ:

Ազդեցության տեսանկյունից առավել վտանգավոր են ազոտի օքսիդները: Օդի ջերմաստիճանի բարձրացման ժամանակ  $\text{NO}$ -ն հեշտությամբ միանում է  $\text{O}_2$ -ին և առաջանում է դեղնագորշ գույնի օդից ծանր (խտությունը՝  $1,58\text{գ/սմ}^3$ )  $\text{NO}_2$  գազ: Վերջինս հեշտությամբ ադսորբացվում է հանքաքարի վրա և պայթեցված հանքաքարի բարձման ու տեղափոխման ժամանակ անջատվում և միանալով օդում առկա ջրային գոլորշիներին, առաջացնում է ազոտական թթու, որը թունավոր է մարդկանց համար: Այս միացությունները վտանգավոր են նրանով, որ ունեն ազդեցության թաքնված ժամանակահատված (4-6 ժամ): Դրանից հետո սկսվում է թոքերի այտուց, որից պաշտպանվելու համար անհրաժեշտ է կրել համապատասխան պաշտպանիչ դիմակ [142, էջ 188-193]:

Ըստ պասիվ նմուշառիչների տվյալների [67]՝ Սյունիքի մարզի շահագործվող բացահանքերին հարևան բնակավայրերում (Քաջարան, Ագարակ)  $\text{NO}_2$ -ի շաբաթական միջին ամենամեծ խտությունները բաժին են ընկնում հիմնականում դեկտեմբեր-հունվար ամիսներին, որոնց բաշխումը կազմում է  $0,005\text{-}0,002\text{ մգ/մ}^3$ -ից մինչև  $0,02\text{-}0,03\text{ մգ/մ}^3$ , իսկ լեռնային զանգվածի պայթեցմանը հաջորդող կարճատև (10-15 րոպե) ժամանակահատվածում գերազանցում է  $0,07\text{ մգ/մ}^3$ -ը (ընդ որում՝  $\text{NO}_2$ -ի միջին օրական ՍԹԽ-ն կազմում է  $0,4\text{ մգ/մ}^3$ ): Սյունիքի շահագործվող մետաղական բացահանքերում և հարակից տեղանքում մեծ է նաև ծծմբի օքսիդների ( $\text{SO}_2$ ) պարունակությունը, որը պայմանավորված է արտանետված միներալային փոշու մեջ ծծմբի զգալի պարունակությամբ ( $0,8\text{-}1,3\%$ ): Օրինակ՝ Քաջարանի պ/մ հանքավայրի հարակից տարածքում  $\text{SO}_2$ -ի առավելագույն խտությունը կազմում է  $0,01\text{-}0,03\text{ մգ/մ}^3$ : Վերջինս, միանալով ջրի

գոլորշիներին, առաջացնում է թունավոր ծմբային թթու:

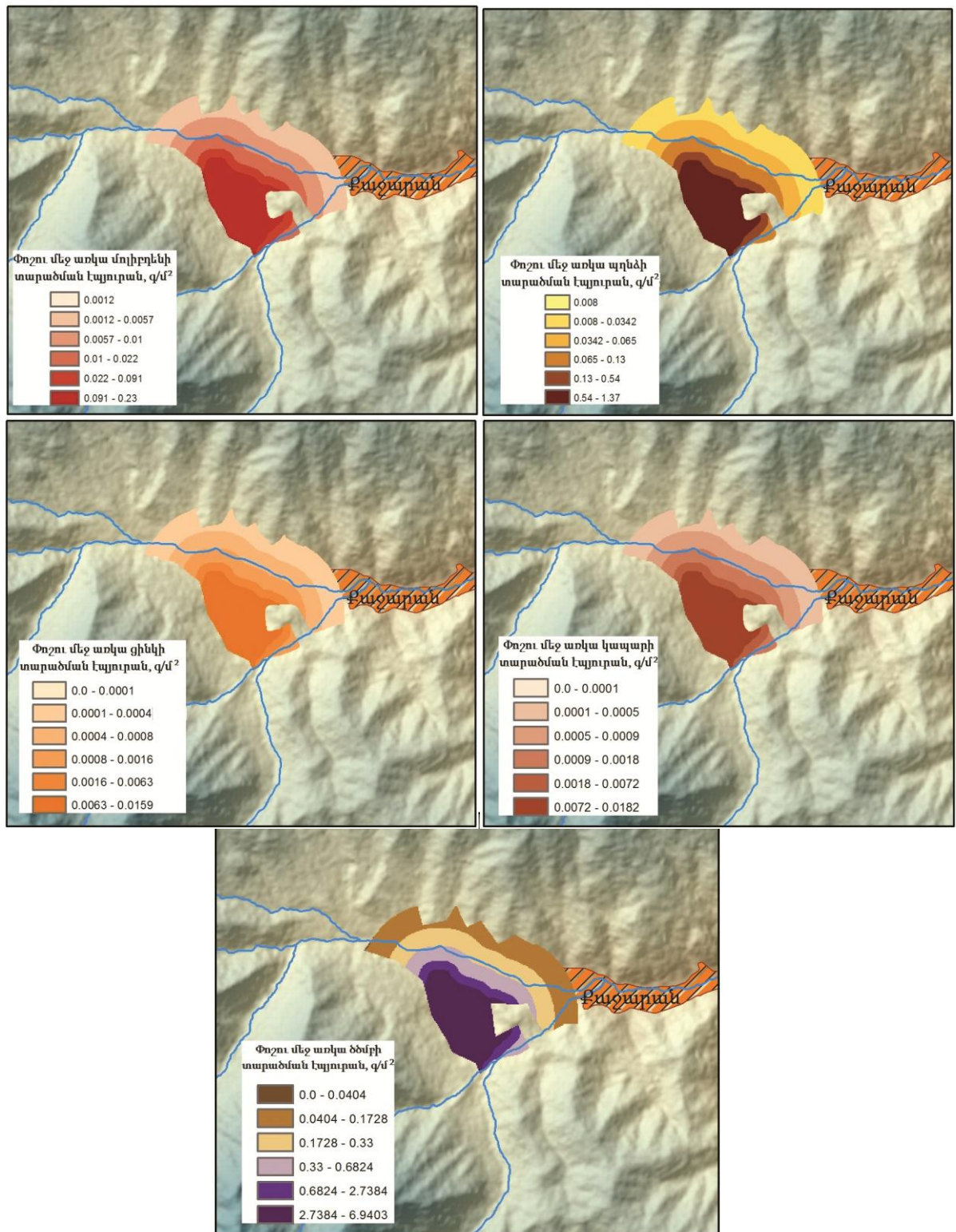
Թունավոր գազերի առաջացման պատճառներից է նաև պայթեցման ժամանակ օգտագործվող նյութերի հետ կատարվող քիմիական ռեակցիաների ոչ լրիվ ընթացքը: Այն հիմնականում պայմանավորված է պայթեցվող նյութերի խառնուրդի և մթնոլորտի թթվածնի հաշվեկշռի հետ ոչ լիարժեք համապատասխանությամբ: Թթվածնի դրական հաշվեկշռի դեպքում առաջանում է  $\text{NO}_2$ , իսկ բացասականի դեպքում՝  $\text{CO}$ :  $\text{NO}_2$ -ի և  $\text{SO}_2$ -ի պարունակությունները Քաջարանում, Կապանում, գ. Սյունիքում նորմայի սահմաններում են [9]:

Էմուլսիոն պայթուցիկների օգտագործումը Սյունիքի բացահանքերի շահագործման ժամանակ, էկոլոգիական առումով անհամեմատ լինելով նվազ վտանգավոր, Քաջարանի և Ագարակի պ/մ հանքավայրի շահագործման ծավալների անընդհատ աճի պայմաններում նույնպես առաջացնում են մթնոլորտի թթվածնի առավել մեծ բացասական հաշվեկշիռ: Այն պայմանավորված է ոչ միայն պայթեցվող զանգվածի համար օգտագործված պայթուցիկ նյութերի խառնուրդի հարաբերակցությամբ և ծավալի մեծացմամբ, այլև մետաղական բացահանքերի (Քաջարան, Ագարակ, Հանքասար, Տերտերասար) բացարձակ մեծ բարձրությունների (1700-2100մ) վրա տարածման հետևանքով մթնոլորտում առանց այդ էլ սակավ թթվածնի նոսրացմամբ:

Միաժամանակ անհրաժեշտ է նկատի ունենալ այն, որ շահագործվող բացահանքերում ամբարձիչ, բեռնափոխադրող ավտոտրանսպորտային միջոցների ներքին այրման շարժիչները ազոտի և ածխածնի օքսիդների և այլ թունավոր գազերի մեծածավալ արտանետումների աղբյուրներ են:

Առհասարակ, մթնոլորտի օդերևութաբանական պոտենցիալի ( $\text{UO}^\circ$ ) հաշվառմամբ հանքավայրերի կողմից օդային ավազանի աղտոտման քարտեզներում, աշխարհագրական մոտեցման վրա հիմնված «տվյալների ինտերպոլյացիայի կատարման դեպքում, օդերևութաբանական կայանի տեղադիրքի հետ կապված հաշվարկային տվյալները կարող են մի քանի անգամ տարբերվել անգամ հարթավայրային ռելիեֆի պայմաններում կամ ջրբաժանի, լանջի ու հովտի որևէ հատվածում» [145, էջ 87]:

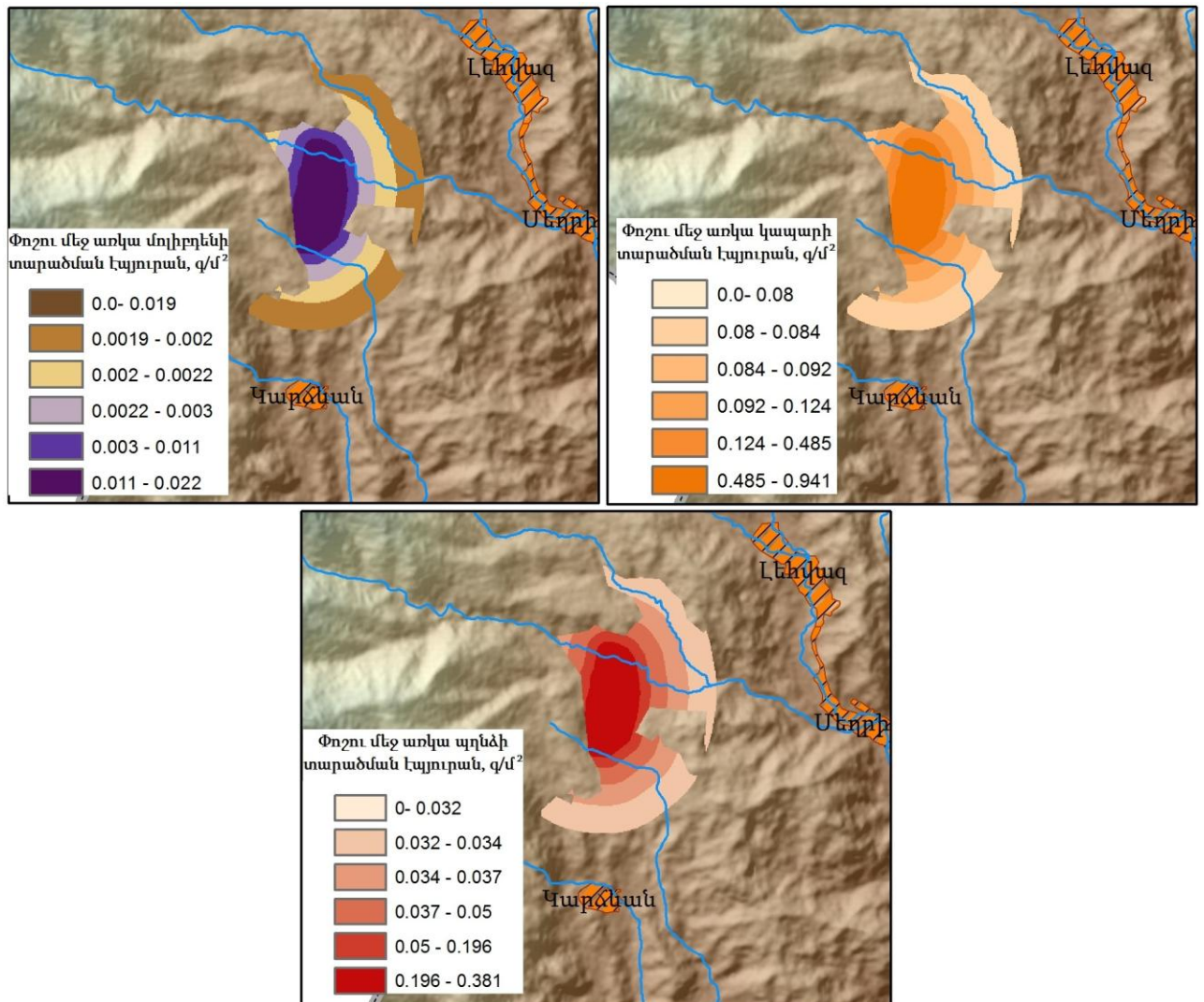
Վնասակար նյութերի արտանետումների ցրման հաշվարկը, ՀՀ կառավարության որոշման համաձայն պետք է կատարվի ՀՀ բնապահպանության նախարարության մասնագիտացված կառույցի կողմից՝ ՀՀ բնապահպանության նախարարի կողմից



Քարտեզ 3. Քաջարանի պ/մ հանքավայրի շրջակա տարածքում փոշու մեջ ծանր մետաղների մակերևութային խտության փոփոխման էպյուրաները

հաստատված համապատասխան համակարգչային ծրագրի հիման վրա [66, 7-րդ կետ, 2-րդ ենթակետ]: Սակայն նման համակարգչային ծրագիր դեռևս չի մշակվել: Հավելված 9-ի, ինչպես նաև ռելիեֆի բարձրությունների, թեքությունների ու դիրքադրությունների

տվյալների մակաձման (ինտերպոլացիայի) հիման վրա ԱՏՀ ArcGIS համակարգչային ծրագրով, մեր կողմից կազմվել է Քաջարանի և Ագարակի պ/մ հանքավայրերի տարածքներում և նրանց հարակից տեղանքներում նստեցված փոշու մեջ եղած մետաղների միջին օրական մակերևութային խտության փոփոխման էպյուրաները (քարտեզ 3,4):



Քարտեզ 4. Ագարակի պ/մ հանքավայրի շրջակա տարածքում փոշու մեջ ծանր մետաղների մակերևութային խտության փոփոխման էպյուրանները

Ինչպես երևում է քարտեզ 3-ից, նստեցված փոշու կազմում ծանր մետաղները և ծծումբը համեմատաբար փոքր խտություններով ուղղակիորեն ընդգրկում են անգամ Քաջարան քաղաքի ծայր արևմտյան բնակելի թաղամասի և ՀՊՄԿ արտադրական ենթակառուցվածքների տարածքները: Բուն հանքավայրի տարածքում նստեցված փոշու կազմում առավել մեծ խտություններով ծանր մետաղները հանքաքարի արդյունահանման և տեղափոխման արեալում հանքաստիճաններից, շեպերի և մակերևույթի մեծ թեքություններից լվացվում և «հարստացնում» են Ողջի գետի և հարակից փոքր վտակները:



րի ջրերը:

Ագարակի պ/մ հանքավայրի տարածքում նստեցված փոշում առկա ծանր մետաղների մակերևութային խտության էպյուրաները (քարտեզ 4) արտահայտում են մակերևութային ջրհոսքերի կողմից Մեղրիգետ և Կարճևան գետերի ջրերի պղինձ, մոլիբդեն, կապար տարրերով աղտոտման պատկերը, ինչին նպաստում են հանքավայրի, նրա մերձակա տեղանքի ռելիեֆի ձևերը և բնական ու մարդածին մասնատվածությունը:

Սյունիքի մետաղական հանքավայրերի մթնոլորտի օդերևութաբանական պոտենցիալի (P) վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ հանքավայրերի հիմնականում լեռնային տեղանքի մասնատվածությունը և սահմանափակ տարածքի վրա հիպսոմետրիկ բարձրությունների մեծ տարբերությունները գրեթե բացառում են անգամ հարևան գետահովիտներում գտնվող մեկ հանքավայրի կողմից մթնոլորտային արտանետումների թափանցումը հարակից հանքավայրի օդային ավազան:

Մթնոլորտի աղտոտման օդերևութաբանական պոտենցիալը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$P = (P_{\rho} + P_{\sigma}) / (P_{\sigma} + P_{\rho}),$$

որտեղ  $P_{\rho}$ -ն թույլ քամիների կրկնելիությունն է (0-1մ/վ),  $P_{\sigma}$ -ն՝ մառախլապատ օրերի կրկնելիությունը,  $P_{\sigma}$ -ն՝ 0,5մմ և ավելի տեղումներով օրերի կրկնելիությունը,  $P_{\rho}$ -ն՝ 6մ/վ և ավելի արագությամբ քամիների կրկնելիությունը [145, էջ 86-87]:

Ինչքան մեծ է ՄՕՊ-ի բացարձակ մեծությունը, այնքան վատ են մթնոլորտում վնասակար նյութերի ցրման պայմանները: Եթե ՄՕՊ>1, ապա մթնոլորտում վնասակար նյութերի կուտակման գործընթացների կրկնելիությունը գերակշռում է մթնոլորտի ինքնամաքման պրոցեսների կրկնելիությունը:

Սյունիքի մարզի 10 ամենախոշոր մետաղական հանքավայրերի համար կատարված ՄՕՊ-ի հաշվարկները ցույց են տալիս, որ ՄՕՊ-ը տատանվում է 3,8-ից մոտ 6,0-ի սահմաններում, և մթնոլորտի միջոցով տարածվող աղտոտիչների ցրման պայմանները այս դեպքում ոչ բարենպաստ են: Վերջինիս նպաստում է նաև թույլ քամիների և խոշոր հանքավայրերի (Քաջարան, Դաստակերտ, Տերտերասար, Հանքասար, Լիճք և այլն, բացառությամբ Շահումյանի և Ագարակի հանքավայրերի) տեղադիրքի 1500մ-ից ավելի բացարձակ բարձրության հետևանքով 0,5մմ և ավելի տեղումների և մառախլապատ օրերի մեծ կրկնելիությունը [25, էջ 53, 54, 57, 58]:

ՀՀ ԳԱԱ Էկոնոմսֆերային կենտրոնի հետազոտությունների արդյունքները և դրանց հիման վրա կազմված Քաջարան ու Կապան քաղաքների վարչական տարածքների հողերում առկա ծանր մետաղների երկրաքիմիական սխեմատիկ քարտեզների վերլուծությունը ցույց են տալիս նաև փոշու մեջ այդ մետաղների՝ քամու և գրավի-տացիայի կողմից տարածվելու, ինչպես նաև խտությունների պատկերը [32, էջ 29-55, 77, էջ 112-137]:

Այսպիսով՝ բացահայտվում փոշու կուտակման ինտենսիվությունը, հողի խոնավության և հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց նվազում է: Եթե լեռնազանգվածի պայթեցումից հետո 50-100 մկմ տրամագիծ ունեցող փոշու մասնիկների 81,7%-ը կուտակվում է մինչև 100մ հեռավորության վրա, ապա շուրջ 0,1 մկմ տրամագիծ ունեցողների 79,87 %-ը՝ մոտ 600մ-ի վրա: Լեռնային գեոհամակարգերում մակերևույթի մեծ թեքությունները, միկրոկլիմայական ցուցանիշների երբեմն կտրուկ փոփոխությունները նույնպես նպաստում են քամու արագության պոլսացիայի մեծացմանը և հանքավայրի մերձակա տարածքում փոշու ցրման մակերեսի ընդարձակմանը: Սյունիքի մարզի Քաջարանի, Կապանի, Ագարակի քաղաքային և մի շարք գյուղական համայնքների սահմաններում հանքագործական ձեռնարկությունների համար նախատեսված սանիտարական գոտիների սահմանների նորմատիվները հիմնականում չեն պահպանվել: Սյունիքի մարզի շահագործվող բացահայտված հարևան բնակավայրերում (Քաջարան, Ագարակ)  $NO_2$ -ի և  $SO_2$ -ի խտությունները, ըստ պասիվ նմուշառիչների տվյալների, չեն անցնում այդ գազերի էկոլոգիական վրանգավորության նորմատիվային սահմանները: Սյունիքի մերտաղական հանքավայրերի մթնոլորտի օդերևութաբանական պոտենցիալի բարձր արժեքները՝ պայմանավորված ռելիեֆի ու կլիմայական ցուցանիշներով, խոչընդոտում են մթնոլորտի ինքնամաքման պրոցեսներին:

**3.4. Հանքարդյունահանության ազդեցությունների հետևանքով Սյունիքի մարզի ջրային ռեսուրսների էկոլոգիական վիճակի տարածաժամանակային փոփոխությունները և էկոլոգատնտեսական գործոնների ու ցուցանիշների ազդեցությունը ջրային օբյեկտների քանակական բնութագրերի վրա**

ՀՀ ջրերի քանակական և որակական բնութագրիչների առանձնացման, ջրաքանակային օրինաչափությունների բացահայտման և հետազոտման հիմնահարցերով

իրականացվել են շատ ուսումնասիրություններ [14,32,68,77,84] և այլն:

Հանքարդյունահանության տարածքներում ջրային օբյեկտների էկոլոգիական վիճակի վերլուծության նպատակով օգտագործվող ջրաչափական, ջրաքիմիական, ջրաերկրաբանական և այլ մեթոդների տարածական զուգորդումները հետազոտելու համար նպատակահարմար է կիրառել գետավազանային մոտեցումը, ինչը հնարավորություն է տալիս ներառելու ուսումնասիրվող ջրային օբյեկտների արտածին երկրադինամիկ գործընթացները [149, էջ 69]:

Հանքարդյունահանության տարածքների ջրային ռեսուրսների տեխնածին աղտոտումը՝ պայմանավորված քիմիական տարբեր տարրերի ջրային միջավայր թափանցելու հանգամանքով, շղթայաձև հանգեցնում է շրջակա միջավայրի մյուս բաղադրիչներում՝ հողերում և սննդային շղթաների միջոցով բույսերի և կենդանի օրգանիզմների կողմից տվյալ միջավայրի բնական ֆոնից բարձր խտությամբ պարունակությունների կուտակմանը: Լեռնային գեոհամակարգերում, մակերևույթի թեքությունների մեծացմամբ պայմանավորված, մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի ակտիվ «հոսքերը» նպաստում են նաև նրանցում լուծված, կախված, ինչպես նաև գետերի, ջրամբարների հատակային նստվածքներում կուտակված անօրգանական և օրգանական տարրերի ինտենսիվ միգրացիաներին:

Սյունիքի մարզի ջրային ռեսուրսների մեծ մասը պատկանում է Որոտան (2177 կմ<sup>2</sup>), Ողջի (1041 կմ<sup>2</sup>) գետերի և Մեղրիգետի (333 կմ<sup>2</sup>) ջրհավաք ավազաններին<sup>2</sup>, որոնք ընդգրկում են մարզի տարածքի մոտ 79%-ը: Մարզի գետերը լեռնային են, սահանքավոր, վերին հոսանքներում արագահոս, ունեն ջրաէներգետիկ մեծ ներուժ: Գետային ցանցի միջին խտությունը 1,36 կմ/կմ<sup>2</sup> է, որն ավելի է հանրապետության միջինից (0,85 կմ/կմ<sup>2</sup>): Մարզի գետերի 97%-ը 10 կմ-ից կարճ են: Գետերի ընդհանուր քանակը շուրջ 3000 է՝ 5528 կմ ընդհանուր երկարությամբ (հավելված 10) [109]:

Սյունիքի մարզի ջրագրական ցանցը խիստ անհամաչափ է տեղաբաշխված: Մարզի ռելիեֆի մեծ թեքությունների և կտրտվածությունների պատճառով գետերն ունեն մեծ անկում և մեծ թեքություն: Որոտանի աջափնյա տարածքի գետային ցանցի խտությունը ձախափնյակի համեմատ ավելի մեծ է՝ պայմանավորված Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակի՝ հրաբխային ապարների ինֆիլտրացիոն մեծ գործակցով:

<sup>2</sup> Զրհավաք ավազանների տարածքները տրված են ՀՀ սահմաններում:



Ողջի գետի ձախակողմյան վտակներն ավելի շատ են և ջրառատ, քան աջակողմյանները՝ պայմանավորված գետավազանի աջակողմյան հատվածի անտառապատվածության աստիճանով և ձախակողմյան հատվածի մակերևութային հոսքի քանակով (հավելված 11): Գետային խիտ ցանցը խիստ մեծացնում է մարզի հողերի էրոզիայի նկատմամբ հակումը:

Մեղրիգետի գետավազանի վերին և միջին հոսանքի վտակներն ունեն կայուն հոսք, իսկ Մեղրու տարածաշրջանի Արաքսի մեջ թափվող մյուս գետերի ջրհավաք ավազաններում գետային ցանցը նոսր է, իսկ հոսքը՝ սեզոնային:

Մարզի տարածքում տարվա ընթացքում գետային հոսքը անհավասարաչափ է բաշխված: Գետերին բնորոշ են գարնանային հալոցքային և անձրևային վարարումները: Տարեկան հոսքի կեսից ավելին գետահունքերով անցնում է մարտ-հունիս ամիսներին, իսկ սակավաջուր շրջանը ձմռան և ամռան ամիսներն են: Ամառ-աշնանային և ձմեռային սակավաջուր ժամանակաշրջաններում գետերով անցնում է տարեկան հոսքի 14-38%-ը, իսկ Արաքս թափվող փոքր գետերի հունքերը չորանում են:

Գետային հոսքի մոդուլի արժեքները Սյունիքի մարզի ջրաչափական դիտակետերում 3-26  $\text{լ/վրկ}\times\text{կմ}^2$  միջակայքում են [54]: Հոսքի մոդուլի ամենացածր արժեքները դիտվում են գետերի ստորին հոսանքներում՝ 2-3  $\text{լ/վրկ}\times\text{կմ}^2$ , իսկ ամենաբարձր՝ մերձ-գագաթային և բարձր հատվածներում՝ 15-30  $\text{լ/վրկ}\times\text{կմ}^2$ :

Սյունիքի գետերում առավելագույն ելքերը դիտվում են գարնանային հորդացումների և ամառային վարարումների ընթացքում, իսկ նվազագույն ելքերը՝ ամռան և ձմռան սակավաջուր ժամանակահատվածներում (փետրվար և օգոստոս ամիսներին): Սյունիքի ջրաչափական դիտակետերում երբևէ դիտված առավելագույն և նվազագույն ելքերի տվյալները (հավելված 12) արժեքավոր են ոչ միայն արտադրական և այլ նպատակներով գետերից ջրառի ծավալների հաշվարկման և սեզոնային կտրվածքով պլանավորման, այլև գետերի նվազագույն էկոլոգիական թողքի ծավալների պահպանման տեսանկյուններից [76, էջ 63]:

Մակերևութային ջրերի վիճակի քանակական և որակական գնահատումները կարևոր են կենդանի օրգանիզմների և մարդկանց գոյության պայմանների էկոլոգիական վիճակի բացահայտման համար, որովհետև դրանցով են պայմանավորված ջրային ռեսուրսների տնտեսական և կենցաղային նպատակներով օգտագործման ծավալները:

Սյունիքի մարզի շահագործվող մետաղական և ոչ մետաղական հանքավայրերի հանքարդյունաբերական տեխնոլոգիական գործընթացներում հանքաքարի հարստացման արտադրական շղթան հիմնված է ջրի՝ որպես աշխատանքի առարկայի և արտադրության միջոցի, օգտագործման վրա: **Ջրառի ամենամեծ ծավալը բաժին է ընկնում Քաջարանում գործող ԶՊՄԿ-ին, Ագարակի պղնձամոլիբդենային կոմբինատին (ԱՊՄԿ) և Շահումյանի բազմամետաղային «Պոլիմետալս Քոմփնի» ընկերությանը:** Մնացած մետաղական և ոչ մետաղական հանքավայրերի կողմից ջրառի ծավալները էկոլոգատնոտեսական առումներով լեռնային գեոհամակարգերի վրա ունեն փոքր ազդեցություններ: Սակայն հանքարդյունահանության ծավալների մեծացման պարագայում, դրանց ազդեցությունների աճը կարող է անգամ էկոլոգիական լուրջ հետևանքների հանգեցնել: Դա պայմանավորված է շահագործվող մետաղական ոչ մեծ պաշարներ ունեցող հանքավայրերի՝ հիմնականում 1200-2500մ բացարձակ բարձրություններում գտնվելու հանգամանքով: Դրանց մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի միջոցով արտադրական հոսքաջրերի ելքերը գետահովիտների ողողատների և մերձողողատային դարավանդների տարածքներ աղտոտում են ծանր մետաղներով և հանքահարստացման գործընթացում օգտագործված քիմիական միացություններով ու ռեագենտներով (թունանյութերով):

Հանքարդյունահանության արեալներում հանքահարստացման և այլ տեխնոլոգիական գործընթացներում մակերևութային ջրերի օգտագործումը կարող է հանգեցնել գետահունի խախտման, ջրհավաք ավազանի փոփոխության, գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցմամբ պայմանավորված փլուզումների ռիսկի մեծացման և այլ անուղղակի ազդեցությունների:

Կայուն զարգացող հանքագործական արդյունաբերության էկոլոգատնոտեսական մոնիթորինգի, համապատասխան համակարգված գործընթացների պլանավորման, նախագծման և ցուցանիշների կանխատեսումների հիմքում ընկած է ռազմավարական ջրային պաշարների հաշվարկումը: Վերջինս հնարավորություն է տալիս փոքր մետաղական հանքավայրերի շահագործման նախագծերում որպես ելակետ դիտարկել ոչ թե հանքավայրերի պաշարների ընդհանուր արժեքն ու արտադրական ծախսերը, այլ բնության այն արժեքավոր բաղադրիչները (տվյալ դեպքում՝ ջրային ռեսուրսները), որոնց սահմանափակ պաշարների օգտագործումը կարող է հանգեցնել տարածքի էկո-

լոգատնտեսական վիճակի անշրջելի վատթարացմանը: Զրային ռեսուրսների ռազմավարական պլանավորումը հնարավորություն է տալիս նաև պետության համար ձևավորելու շահագործվող փոքր հանքավայրի նվազ վնասաբեր տեխնոլոգիաների ընտրության օրենսդրական պահանջներ և այլն:

Որոտանի գետավազանի ընդհանուր գետային հոսքը (Որոտան, Գորիսգետ, Քաշունի գետեր և Հագարիի վտակներ) կազմում է 720,0 մլն մ<sup>3</sup>, որից էկոլոգիական հոսքը՝ 145,1 մլն մ<sup>3</sup>, իսկ օգտագործելի ջրերը՝ 574,9 մլն մ<sup>3</sup>: Համապատասխանաբար, Ողջի գետավազանի (Ողջի և Ծավ գետեր) ընդհանուր հոսքը կազմում է 428,6 մլն մ<sup>3</sup>, որից էկոլոգիական հոսքը 34,7 մլն մ<sup>3</sup> է: Գետային հոսքի օգտագործելի ջրային ռեսուրսները կազմում են 393,9 մլն մ<sup>3</sup>:

Մեղրիգետի գետավազանի Մեղրիգետ և Կարճևան գետերի ընդհանուր հոսքը կազմում է 101,6 մլն.մ<sup>3</sup>, որից էկոլոգիական հոսքը 23,6 մլն մ<sup>3</sup> է, օգտագործելին՝ 78 մլն մ<sup>3</sup>: Արաքսի ժամանակավոր հոսք ունեցող փոքր վտակների հոսքը փորձագիտական գնահատմամբ կազմում է մոտ 60 մլն մ<sup>3</sup>: Մեղրիգետի գետավազանի գետային հոսքի օգտագործելի ջրային ռեսուրսները կազմում են 138,0 մլն մ<sup>3</sup>: Այսպիսով, Սյունիքի մարզի ջրային պաշարները կազմում են 203,6 մլն մ<sup>3</sup>, որից ամենաշատը բաժին է ընկնում Որոտանի գետավազանին՝ 148,5 մլն մ<sup>3</sup> [109]:

Ողջի և նրա վտակ Գեղի գետերից հիմնականում հանքագործական արդյունաբերական ընկերությունների կողմից արտադրական նպատակներով ջրառի հետևանքով գետերի փաստացի նվազագույն և էկոլոգիական հոսքերի տարբերությունը բացասաբար է ազդում գետի ֆաունայի և հունի էկոլոգիական պայմանների վրա: Սակայն Սյունիքի մարզի շահագործվող կամ շահագործման թույլտվություն ստացած մյուս մետաղական հանքավայրերի կողմից արտադրական ջրառի պարագայում շատ գետերի էկոհամարգերը կհայտնվեն ոչնչացման եզրին միայն սակավաջուր սեզոնում՝ էկոլոգիական թողքի բացասական ցուցանիշների պարագայում արտադրական ջրառի հետևանքով [35, 36, 43]: Միաժամանակ հաշվի է առնվել այն հանգամանքը, որ ձմռան սեզոնում տնտեսական գործունեության ազդեցությունը հոսքի ռեժիմի վրա չնչին է, և, հետևաբար, կարելի է ընդունել, որ գետով անցնում է բնականին մոտ հոսք: Չնայած մեր դիտարկումներով Ողջի գետից ԶՊՄԿ հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկայից Ողջի գետի հոսանքով ներքև (մինչև Գեղի վտակի միախառնման կետը) որոշակի ջրի

քանակ հոսում է մարտ-հունիս ամիսներին, իսկ մնացած ամիսներին գործնականում հունը ամբողջությամբ չոր է (նկ. 5,6): Այնտեղ ջրի որոշակի քանակ հայտնվում է ԶՊՄԿ վերոնշյալ արտադրամասում տեխնիկական նպատակներով որոշակի ժամանակով տեխնիկական կանգի պատճառով:



Նկ. 5. Ողջի գետի հունը Քաջարան քաղաքի մեջ (2015թ. նոյեմբեր)



Նկ. 6. Ողջի գետի հունը Գեղի վրակի միախառնումից 50մ վերև (2015թ., նոյեմբեր)

Գետերի ջրի ռեժիմի ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ հանրապետության տարածքի գետերի համար, որպես կանոն, առավել սակավաջուր ժամանակաշրջան են հանդիսանում հունվար-փետրվար ամիսները: Հետևաբար, տարվա համար որպես նվազագույն էկոլոգիական հոսքի արժեք ընդունվում է հորդացման սկզբում առավել նվազագույն ելքեր ունեցող 10 իրար հաջորդող օրերի միջին ելքը: Դրա համաձայն, գետերից արտադրական և այլ նպատակներով ջրառի ծավալների հաշվարկը իրականացվել է՝ «Ըստ ՀՀ ջրավազանային տարածքների՝ խմելու-կենցաղային, գյուղատնտեսական նպատակներով ջրի պահանջարկի, ինչպես նաև բնապահպանական թողքերի գնահատումները սահմանելու մասին» ՀՀ կառավարության որոշմամբ սահմանված մեթոդաբանության համաձայն [43]:

Անհրաժեշտ է նկատել, որ եթե ձմռան սեզոնում գյուղատնտեսական նպատակներով գետերից ջրառ գրեթե չի կատարվում, ապա հանքարդյունահանող ձեռնարկությունների կողմից տեխնոլոգիական ցիկլի ապահովման համար անհրաժեշտ ջրառ իրականացվում է համապատասխան ծավալներով: Միաժամանակ, պետք է նկատի ունենալ, որ ձմռանը գրանցվում են գետերի ամենացածր ծախսի ցուցանիշները՝ պայմանավորված սակավաջրությամբ: Վերջինիս հետ միասին, հանքարդյունահանող ձեռնարկությունների կողմից կատարվող ջրառը առավել մեծացնում են գետերի փաս-

տացի նվազագույն և էկոլոգիական հոսքերի տարբերության բացասական ցուցանիշները (հավելված 13):

Սյունիքի մարզում արդյունաբերության նպատակով ջրառի մոտ 79%-ը կատարվում է Ողջի գետավազանի Ողջի և Գեղի գետերից հանքագործական Գեղիի պ/մ կոմբինատի (գործունեությունը 2014թ. դադարեցվել է), Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրը շահագործող «Պոլիմետալս Քամփնի» ՍՊԸ-ի և «ԶՊՄԿ» ՓԲԸ-ի կողմից, ինչպես նաև Մեղրիգետի գետավազանի ԱՊՄԿ-ի կողմից: Արդյունաբերական հետադարձ ջրերի գերակշիռ մասն արտանետվում է պոչամբարներ և արտահոսքերի ու վթարների պատճառով նաև Գեղի, Նորաշենիկ, Ողջի, Կարճևան և Արաքս գետեր: 2014թ. հունվարի դրությամբ արդյունաբերական նպատակով ջրառը Սյունիքի մարզում կազմել է 118,3 մլն մ<sup>3</sup>, որից, ըստ կատարված հաշվարկների, հանքարդյունաբերության կողմից ջրառի 93,4մլն մ<sup>3</sup>-ից միայն ԶՊՄԿ-ն՝ վերցնում է 42 մլն մ<sup>3</sup>, այդ թվում՝ հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկան՝ 40,3 մլն մ<sup>3</sup>: Այն կազմում է ամբողջ ջրառաջարկի (65,3 մլն մ<sup>3</sup>) 64%-ը և, ըստ կանխատեսման 2021թ.-ին կարող է հասնել 90,5 մլն մ<sup>3</sup>-ի [33, էջ 5]: Ընդ որում, պետք է հաշվի առնել, որ Ողջի գետի Քաջարան քաղաքի դիտակետում բազմամյա նվազագույն հոսքի միջին օրական ելքը կազմում է 0,54 մ<sup>3</sup>/վ [73, էջ 53]:

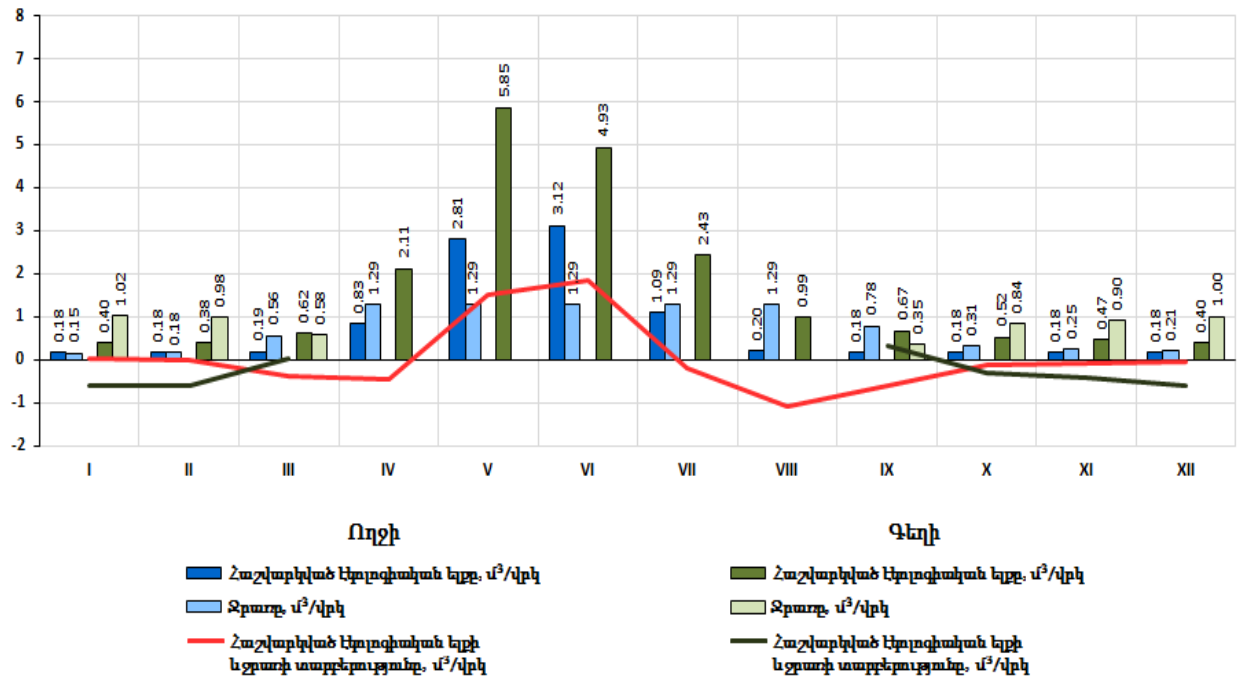
Մեղրիգետի գետավազանում արդյունաբերական նպատակով ջրառի 85%-ը կատարվել է ստորերկրյա ջրային ռեսուրսներից (Ագարակի խորքային հորեր)՝ ԱՊՄԿ-ի կողմից: Մեղրիգետի ավազանի ստորերկրյա ջրերից հանքարդյունաբերության նպատակներով ջրառը էական ճնշում չի գործադրում ջրային ռեսուրսների քանակի վրա, սակայն մեծացնում է դրանց որակի փոփոխությունների ծավալները:

Այս հանքագործական ձեռնարկություններից ամենախոշոր ջրօգտագործողը ԶՊՄԿ-ն է, որի ցուցանիշներն արտացոլված են հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկայի ՇՄԱԳ-ում (հավելված 14) [85, էջ 32-37]:

ՀՀ գետերից հանքագործական արդյունաբերության կողմից էկոլոգիական առումներով ամենամեծ քանակական և որակական ազդեցությունները կրում է Ողջի գետը, որտեղ տարածաժամանակային առումով մարդածին ճնշումները մեր կողմից առավել մանրամասն են հետազոտվել:

ՇՄԱԳ-ի համաձայն, արտադրական նպատակներով ջրառի ողջ ծավալը ապրիլ-օգոստոս և փոքր մասը՝ հունիս-դեկտեմբեր ամիսներին ԶՊՄԿ հանքահարստացուցիչ

Ֆաբրիկան վերցնում է Ողջի գետից:



Նկ. 7 ԶՊՄԿ հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկայի արտադրական ջրառի և Ողջի (Քաջարան) ու Գեղի (Կավճուր) գետերի էկոլոգիական հաշվարկված ելքերի տվյալների համադրումը

Արդյունքում, ինչպես երևում է նկ. 7-ում, Քաջարանի դիտակետում հունվար-ապրիլ և հուլիս-դեկտեմբեր ամիսներին Ողջի գետից ջրառը փաստացի նվազագույն հոսքից մեծ է, ինչի արդյունքում գերազանցում է նաև էկոլոգիական թույլատրելի հոսքի ծավալը:

ԶՊՄԿ լեռնահարստացուցիչ ֆաբրիկայի արտադրական ջրամատակարարման ծավալների կատարված փորձագիտական գնահատման արդյունքում արվել են փոփոխություններ: Ֆաբրիկայի տեխնոլոգիական գործընթացների համար նախատեսվում է օգտագործել Ողջի գետի և նրա Գեղի վտակի ջրերը, ինչպես նաև բացահանքի հավաքված և մաքրված ջրերը: Ողջի գետի վրա 1000լ/վրկ արտադրողականությամբ ջրառը կատարվում է Քաջարան քաղաքից վերև: Ողջի գետից վերցված ջուրը տատանվում է 150-1380լ/վրկ-ի միջև և լիովին ապահովում է ֆաբրիկայի կարիքները տարվա 5 ամսվա համար: Սակավաջուր շրջանում լրացուցիչ Գեղի գետից ջրառ կատարվում է տեխնիկական ջրի մատակարարման համակարգի միջոցով, որը ներառում է Գեղի-գետի վրա այդ նպատակով կառուցված ջրամաբարը և երկու վերհանման պոմպակայանները:

Բաց հանքի ջրերը, որոնց ծախսը կազմում է 120-160 լ/վրկ, պարզեցումից հետո նույնպես մատուցվում են հարստացուցիչ ֆաբրիկայի ռեզերվուարներ: Թարմ տեխնի-

կական ջրի հաշվարկային օրական ծախսը 111456 մ<sup>3</sup> է, առավելագույնը՝ 1380,8 լ/վրկ, իսկ միջինը՝ 1290 լ/վրկ: ԶՊՄԿ հարստացուցիչ ֆաբրիկայի համար անհրաժեշտ ջրառի ողջ ծավալը ապրիլ-օգոստոս ամիսներին կատարվում է բացառապես Ողջի գետից, մնացած ամիսներին անհրաժեշտ ջրի քանակը լրացվում է Գեղի ջրամբարից: Ողջի գետից միջին ջրառը կազմում է գետի միջին տարեկան ծախսի 6,6-40%-ը, իսկ Գեղի գետից՝ համապատասխանաբար 0-23,8%-ը: Սակայն մեր կողմից կատարված դաշտային հետազոտություններով պարզվել է, որ սեպտեմբերից մարտ ամիսներին հիմնականում Ողջի գետի հունը առանձնանում է աննշան ջրի ուսքով, ինչն ապացուցում է, որ, հավանաբար, էներգախնայողության և այլ նպատակներով Գեղի գետից նախատեսվածից առավել քիչ է ջրառ կատարվում:

*Այսպիսով, Ողջիի և Մեղրի գետի գեղալվազաններում հանքարդյունահանության տեմպերի ավելացման միտումները հանգեցնում են տեխնոլոգիական նպատակներով ջրառի շարունակական աճին, որի հետևանքով գետերի փաստացի նվազագույն և էկոլոգիական հոսքերի ցուցանիշների տարբերությունները սակավաջուր շրջանում բացասական են և մեծացնում են ջրային ֆաունայի ու ֆլորայի վրա էկոլոգիական ճնշումը:*

### **3.5. Հանքարդյունահանության թափոնների ազդեցությունը մակերևութային ջրերի որակի վրա**

Գրականության մեջ առկա է ջրային ռեսուրսների որակի գնահատման մեթոդների երկու խումբ: Առաջին խմբում ընդգրկված են այն մեթոդները, որոնց միջոցով գնահատվում է ջրի հանրագումարային որակը՝ ջրաքիմիական, ջրաֆիզիկական, ջրակենսաբանական և միկրոկենսաբանական ցուցանիշների հիման վրա: Այս մեթոդներով ջրի որակի գնահատման համար սահմանվում են ջրի որակի դասեր, որոնք, ջրի աղտոտվածության աստիճանով պայմանավորված, սանդղակավորվում են: Այս մեթոդների հիմնական թերությունն այն է, որ նույն ջրի նմուշի տարբեր ցուցանիշներ կարող են պատկանել որակի տարբեր դասերի: *Երկրորդ խումբը* կազմում են ջրի որակի գնահատման ընդհանրացված քանակական բնութագրիչների հիման վրա հաշվարկված ցուցանիշները՝ որոշված հիմնական ցուցանիշների շարքով և ջրօգտագործման տեսակներով: Հիմնական բնութագրիչներ են դիտարկվում ջրի որակի ցուցիչները և նրա աղտոտվածության գործակիցները [127, էջ 52-57]:

Մեկ այլ մեթոդի՝ ջրում առկա աղտոտիչ նյութերի հանրագումարի և դրանց հայտնաբերման հաճախականության էությունն այն է, որ յուրաքանչյուր բաղադրամասի փաստացի պարունակության հիման վրա հաշվարկվում են ՍԹԽ-ի գերազանցման բազմապատիկության բալերը- $K_i$  և  $H_i$ -ի գերազանցման դեպքերի կրկնելիությունը, ինչպես նաև ընդհանրացված բալը  $B_i$ :

$$K_i = \frac{C_i}{U\partial\mathcal{H}_i}, \quad H_i = \frac{N_{U\partial\mathcal{H}_i}}{N}, \quad B_i = K_i \cdot H$$

որտեղ  $C_i$ -ն՝  $i$ -րդ աղտոտիչի պարունակությունն է ջրում,  $U\partial\mathcal{H}_i$ -ն՝  $i$ -րդ աղտոտիչի սահմանային թույլատրելի խտությունն (կոնցետրացիան) է,  $N_{U\partial\mathcal{H}_i}$ -ն՝ ՍԹԽ-ի գերազանցման դեպքերի թիվը,  $N$ -ը՝ անալիզների ընդհանուր թիվը [127, էջ 56]:

Ջրային օբյեկտի ջրի որակի և հատակային նստվածքների աղտոտվածության համալիր գնահատման համար հաշվարկվում է աղտոտման գումարային ցուցանիշը՝  $Z_c$ , որն արտահայտում է ջրի նմուշում առկա տարրերի պարունակությունների գումարային ցուցանիշը,

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1)$$

որտեղ  $K_c$ -ն քիմիական տարրի տեխնաձին պարունակության գործակիցն է, որն արտահայտվում է ջրում տարրի փաստացի պարունակության ( $C$ ) և ֆոնային պարունակության ( $C_\Phi$ ) հարաբերությամբ:  $K_c = C/C_\Phi$ ,  $n$ -ը անալիզի ենթարկված տարրերի քանակն է:

Մակերևութային ջրերի վիճակի գնահատման համար կիրառվում է նաև ջրերի աղտոտման ինդեքսը (ՋԱԻ) [103, էջ 101]: ՋԱԻ-ն հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\mathcal{JAI} = \frac{\sum_{i=1}^6 \left( \frac{C_i}{U\partial\mathcal{H}_i} \right)}{6}$$

որտեղ 6-ը հաշվարկման համար վերցված ցուցանիշների (աղտոտիչների) քանակն է,  $U\partial\mathcal{H}_i$ -ն յուրաքանչյուր  $i$ -րդ տարրի կամ միացության սահմանային թույլատրելի խտությունն է,  $C_i$ -ն ջրում առավել պարունակություն ունեցող տարրերի փաստացի քանակություններն են՝ կախված դրանց ՍԹԽ-ի գերազանցման, ինչպես նաև չգերազանցման հանգամանքներից, ներառյալ նաև լուծված թթվածնի և թթվածնի կենսաքիմիական պահանջը ( $\mathcal{O}_5$ ):

Մակերևութային ջրերի տեխնաձին աղտոտման գնահատման վերոնշյալ մեթոդները լայն կիրառություն ունեն ջրի որակի գնահատման խնդիրների, այդ թվում՝ Սյունի-



քի մարզի տարբեր համայնքների ջրային օբյեկտների էկոլոգիական վիճակի վերաբերյալ աշխատանքներում [32,77]: Արդյունքում բացահայտվել է Ողջի գետի և նրա վտակների ավազանում տարբեր քիմիական տարրերով ջրերի աղտոտվածությունը [77, էջ 20-33]:

Հատկապես Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության տարածքներում և հանքագործական ընկերությունների արտադրական ենթակառուցվածքների կողմից մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի տեխնածին աղտոտման հետևանքով որակի ցուցանիշների տարածաժամանակային փոփոխությունները և գնահատումը սույն հետազոտության շրջանակում ուսումնասիրվել են ՀՀ կառավարության կողմից սահմանված՝ «Կախված տեղանքի առանձնահատկություններից՝ յուրաքանչյուր ջրավազանային կառավարման տարածքի ջրի որակի ապահովման նորմերի» համաձայն [42]: Այն համարվել և ըստ ջրի աղտոտվածության մակարդակի սանդղակավորվել է «Ջրի որակի գնահատում ըստ Եվրամիության (ԵՄ) Ջրի շրջանակային դիրեկտիվի (ՋՇԴ)» մեթոդաբանության նորմերով: Ջրային օբյեկտների էկոլոգիական կարգավիճակի դասակարգման հիմքում ընդունվել է այնպիսի սկզբունք, որի համաձայն՝ «տվյալ ջրային մարմնին տրվի կենսաբանական որակի, ֆիզիկաքիմիական և հիդրոմորֆոլոգիական տարրերից ամենացածր կարգավիճակը (ամենավատ ցուցանիշը): Այդպիսով, ջրային մարմնի կարգավիճակը որոշվում է այն տարրի որակով, որն ամենաշատ ազդեցությանն է ենթարկվել մարդածին ճնշման արդյունքում» [75, էջ 15]: Օրինակ՝ գետի որևէ հատվածի ջրերի որակի դասը որոշելու համար հաշվի է առնվում նրանում հայտնաբերված անգամ մեկ տարրի կամ միացության ամենավատ կարգավիճակը (ՍԹԽ-ն գերազանցող ամենաբարձր պարունակությունը), որը, համաձայն ԵՄ ՋՇԴ-ի, ցույց է տալիս տվյալ տարրի «0-1» միջակայքում էկոլոգիական որակի հարաբերության (ԷՈՀ) ամենացածր արժեքը [146, էջ 26]: Դրանով պայմանավորված՝ որոշվում է նաև տվյալ ջրային օբյեկտի որոշակի հատվածի էկոլոգիական կարգավիճակը: Միաժամանակ յուրաքանչյուր տարրի էկոլոգիական կարգավիճակի դասակարգման համար սահմանվել է տվյալ տարրի էկոլոգիական որակի հինգ դաս (գերազանց-V, լավ-IV, միջին-III, անբավարար-II, վատ-I):

ՀՀ կառավարության սահմանած ջրի որակի դասերի ցուցանիշները հիմնականում որոշվել են յուրաքանչյուր տարրի, միացության կամ ջրի ֆիզիկաքիմիական և կենսա-

բանական հատկության նվազագույն արժեքի (գերազանց կարգավիճակի) և  $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$  պրոգրեսիայով, որտեղ  $q=2$ : Այն ներառում է մինչև էկոլոգիական վատ կարգավիճակի (IV դաս) ցուցանիշը, որից հետո անբավարար կարգավիճակը որոշվել է վատ կարգավիճակից մեծ կամ փոքր արժեքներով:

ԷՈՀ-ն(E) վերցված նմուշում յուրաքանչյուր տարրի դիտված կենսաբանական արժեքի (B), այսինքն՝ փաստացի պարունակության հարաբերությունն է նույն ջրային օբյեկտում տվյալ տարրի աղտոտումից կամ ազդեցությունից զերծ հղումային կենսաբանական արժեքին, այսինքն՝ ֆոնային պարունակությանը (P):

$$E = \frac{B}{P}$$

ԵՄ, ՋՇԴ-ի պահանջներին համապատասխան, հանքարդյունահանության գործընթացներում ջրերի ֆիզիկաքիմիական և ջրաձևաբանական ճնշումների բացահայտման նպատակով հավաքագրվել, վերլուծվել և դասակարգվել են Որոտանի, Ողջու, Մեղրիգետի և այլ գետերի գետավազաններում մարդածին ճնշումների տիպերի և ծավալների մասին տվյալները: Ճնշումներն ուսումնասիրվել են ջրօգտագործման հետևյալ ուղղություններով. ջրառ՝ արդյունաբերական նպատակով, հանքագործական արդյունաբերության ջրահեռացում, պինդ թափոններ և պոչամբարներ:

Սյունիքի գետերի ջրաքիմիական որակի վերլուծություններն ու գնահատականները կատարվել են ՀՀ բնապահպանության նախարարության Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիթորինգի կենտրոնի 2007-2014թթ. ջրի որակի մոնիթորինգի ամսական և միջին տարեկան տվյալների, ինչպես նաև որոշ հանքարդյունաբերական ձեռնարկությունների ներկայացրած հանքավայրերի ՇՄԱԳ-ների ջրաքիմիական մոնիթորինգային տվյալների հիման վրա [35,36]: Այդ տվյալների հիման վրա որոշվել են այն ճնշումները, որոնք ունեն միջինից վատ (ըստ դասերի) էկոլոգիական ազդեցություններ Սյունիքի գետերի և նրանց վտակների վրա [33,35,42]: Ջրի որակի մոնիթորինգի միջին տարեկան տվյալների համաձայն՝ Սյունիքի մարզի գետերի ջրի որակը դասակարգվել է ըստ ոռոգման նպատակով օգտագործման նորմերի, և տրվել է հանքարդյունահանության ճնշումներով պայմանավորված ջրօգտագործման սահմանափակման աստիճանը (աղյուսակ 5):

## Սյունիքի մարզի գետերի ջրերի որակի դասակարգումը որպես ոռոգման ջուր

| Գետը     | Ջրագրագործումը ոռոգման նպատակներով                                |                                                           |                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          | Առանց սահմանափակման                                               | Չափավոր սահմանափակմամբ                                    | Անթույլատրելի                                        |
| Որոտան   | Ակունքից մինչև Սիսիան քաղաք                                       | Սիսիան քաղաքից մինչև ՀՀ պետ. սահման                       | -                                                    |
| Սիսիան   | Ակունքից գետաբերան                                                | -                                                         | -                                                    |
| Գորիսգետ | Ակունքից մինչև Գորիս քաղաք                                        | -                                                         | Գորիս քաղաքից մինչև ՀՀ պետ. սահման                   |
| Ողջի     | Ակունքից մինչև Քաջարան քաղաք                                      | Քաջարանից մինչև Կապան քաղաքի օդանավակայանի մերձակա հատված | Կապանի օդանավակայանից մինչև ՀՀ պետ. սահման           |
| Գեղի     | Ակունքից մինչև Աջաբաջ բնակավայր և Նոր Աստղաբերդից մինչև գետաբերան | -                                                         | Աջաբաջից մինչև Նոր Աստղաբերդ բնակավայրն ընկած հատված |
| Արծվանիկ | -                                                                 | -                                                         | Գետն ամբողջությամբ                                   |
| Մեղրիգետ | Ակունքից մինչև Թխկուտ գյուղի մոտ ընկած հատված                     | Թխկուտ գյուղից մինչև գետի գետաբերան ընկած հատված          | -                                                    |
| Բողաքար  | Գետն ամբողջությամբ                                                | -                                                         | -                                                    |
| Կարճևան  | -                                                                 | -                                                         | Գետն ամբողջությամբ                                   |

Հանքարդյունահանության զարգացման արդյունքում Սյունիքի գետերն աղտոտվում են մեծ քանակությամբ ծանր մետաղներով [14, էջ 51]: Շահագործվող գունավոր մետաղների հանքավայրերի տարածքներից և գործող կամ արդեն իսկ ռեկուլտիվացված պոչամբարների մակերևութային ու ստորգետնյա (ինֆիլտրացիոն) արտահոսքերից աղտոտվում են Որոտանի գետավազանի Սիսիան գետի Կիշկոշտ, Այրիգետ վտակները, Ողջիի գետավազանում՝ Ողջի գետը և նրա Գեղի, Արծվանիկ, Նորաշենիկ, Կավարտ, Գեղանուշ վտակները, իսկ Մեղրիգետի գետավազանում՝ Մեղրիգետ, Կարճևան գետերը և դրանց Խաչիձոր ու Ագարակ վտակները (քարտեզ 5):

Չնայած շահագործվող հանքավայրերի ճնշմանը՝ նատրիումական աղերի և որոշ իոնների տոքսիկության գնահատումներով Որոտան, Սիսիան, Գորիսգետ, Ողջի, Գեղի, Վաչագան, Ծավ, Մեղրիգետ գետերի, ինչպես նաև Արծվանիկ գետի վերին հոսանքների ջրերը դասակարգվում են գերազանց (I) և լավ (II) որակի դասերի: Այս գետերի ջրերը կարող են օգտագործվել վարելահողերի ոռոգման համար: Արծվանիկ գետի միջին հոսանքի ջրերը պատկանում են միջին (III) որակի դասին և կարող են օգտագործվել այն մշակաբույսերի վարելահողերի ոռոգման նպատակներով, որոնց տերևների հետ ջրի շփումը հնարավոր է բացառել կամ հասցնել նվազագույնի:

Հանքագործական ձեռնարկությունների ազդեցությամբ պայմանավորված՝ Կարճևան, Ողջի գետերի միջին և ստորին հոսանքների, ինչպես նաև Արծվանիկ գետի

ստորին հոսանքի ջրերը ոռոգման համար թույլատրելի չէ օգտագործել դրանց բարձր հանքայնացման և ծանր մետաղների մեծ պարունակության պատճառով:

Սյունիքի գետերում, ըստ հանքայնացման և թթվաճնային ռեժիմների, ջրի որակը գերազանց (I) և լավ (II) դասերի է: Որոտանի գետավազանում գտնվող Դաստակերտի պ/մ հանքավայրի ՇՄԱԳ-ի 2011-2012թթ. ջրաքիմիական մոնիթորինգի տվյալների համաձայն, Սիսիան գետի Կիշկոշտ և Այրիգետ գետերի ջրի որակը լավ (II) դասից հոսքով դեպի ներքև նվազում է մինչև վատ (V) դասը:

Դաստակերտի չշահագործվող բաց հանքավայրի ինտենսիվ էրոզիայի հետևանքով խիստ քայքայված ռելիեֆովազմած պոչամբարի տարածքից ձևավորվող մակերևութային հոսքերը ծանր մետաղներով աղտոտում են Կիշկոշտ վտակը, որն էլ իր հերթին աղտոտում է Այրիգետը: Դաստակերտի պ/մ հանքավայրի վերաշահագործման դեպքում կմեծանա գետերի աղտոտումը:

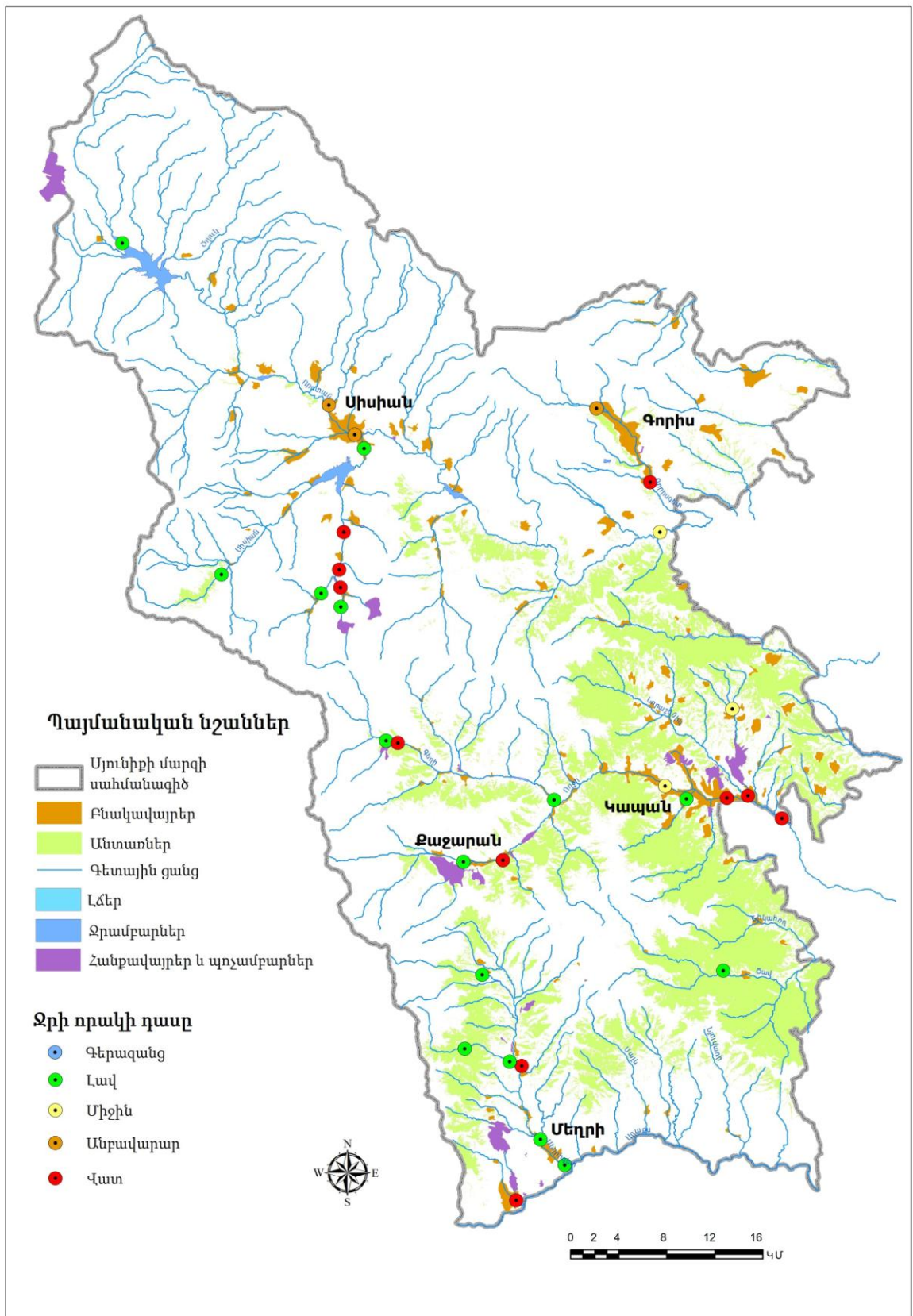
Ողջիի գետավազանում Զանգեզուրի պ/մ կոմբինատի (ԶՊՄԿ) հոսքաջրերի և բաց հանքի տարածքից տեղումներով ձևավորվող մակերևութային և ստորերկրյա հոսքերի շնորհիվ Ողջի գետի՝ Քաջարան քաղաքից ներքև ընկած հատվածում ջրի որակը լավ (II) դասից նվազում է միջին (III) և անբավարար (IV) դասերը (աղյուսակ 6):

Աղյուսակ 6

Ողջի գետի Կապան քաղաքից 6,8 կմ ներքև ընկած հատվածի ջրերի ֆիզիկաքիմիական որակի դասերը

| Որակի ցուցանիշներ        | Միավոր              | Որակի դաս |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------|---------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                          |                     | 2007թ.    | 2008թ. | 2009թ. | 2010թ. | 2011թ. | 2012թ. | 2013թ. |
| Ընդհանուր հանքայնացում   | մգ/լ                | 242,64    | 336,80 | 301,11 | 408,08 | 364,57 | 334,81 | 392,27 |
| ԹԿՊ <sub>5</sub>         | մգՕ <sub>2</sub> /լ | 2,38      | 2,74   | 3,38   | 2,31   | 2,83   | 2,94   | 3,46   |
| Էլեկտրահաղորդականություն | մՍիմ/սմ             | 373,29    | 459,82 | 392,50 | 592,40 | 383,57 | 515,09 | 603,58 |
| Վանադիում, ընդհանուր     | մկգ/լ               | 2,95      | 1,66   | 1,42   | 1,24   | 1,64   | 2,15   | 2,57   |
| Երկաթ, ընդհանուր         | մգ/լ                | 0,21      | 0,26   | 0,19   | 0,22   | 0,31   | 0,32   | 0,19   |
| Մանգան, ընդհանուր        | մկգ/լ               | 86,04     | 252,78 | 149,35 | 110,00 | 157,01 | 191,75 | 184,23 |
| Կոբալտ, ընդհանուր        | մկգ/լ               | 49,41     | 2,74   | 2,12   | 1,72   | 2,51   | 1,88   | 2,27   |
| Պղինձ, ընդհանուր         | մկգ/լ               | 39,63     | 111,96 | 94,10  | 92,88  | 128,01 | 119,61 | 86,55  |
| Ցինկ, ընդհանուր          | մկգ/լ               | 77,50     | 79,16  | 95,98  | 74,36  | 108,63 | 108,33 | 100,53 |
| Մոլիբդեն, ընդհանուր      | մկգ/լ               | 17,39     | 14,69  | 116,03 | 121,36 | 84,86  | 508,42 | 229,07 |
| Կադմիում, ընդհանուր      | մկգ/լ               | 0,85      | 1,65   | 1,34   | 1,04   | 1,05   | 0,84   | 1,28   |
| Ծարիր, ընդհանուր         | մկգ/լ               | 1,25      | 0,65   | 1,76   | 2,06   | 1,98   | 0,64   | 3,51   |
| Կապար, ընդհանուր         | մկգ/լ               | 2,98      | 0,47   | 0,39   | 0,31   | 0,40   | 0,92   | 0,27   |

|          |     |       |           |     |
|----------|-----|-------|-----------|-----|
| գերազանց | լավ | միջին | անբավարար | վատ |
|----------|-----|-------|-----------|-----|



Քարտեզ 5. Սյունիքի մարզի գետերի ջրի որակի դասակարգումը՝ ըստ նմուշառման դիտակետերի

Բնական ֆոնի համեմատությամբ ծանր մետաղների բարձր պարունակությամբ և ԶՊՄԿ շարունակական աճող ջրառով պայմանավորված՝ գետի ինքնամաքման և ինքնավերականգնման ունակությունը խիստ փոքրացել է: Դրան նպասել են նաև արտադրական նպատակներով ջրառի հետևանքով գետերի փաստացի նվազագույն և էկոլոգիական հոսքերի բացասական տարբերությունները [33]: Հատկապես ծանր մետաղներով գետի աղտոտվածության բարձր մակարդակը պահպանվում է Ողջի գետի հոսանքով դեպի ներքև, իսկ Արծվանիկ, Նորաշենիկ և Կավարտ վտակների թափման արդյունքում այն ավելի է բարձրանում, ինչի հետևանքով ջրի որակն ընկնում է: Ողջի գետի ստորին հոսանքում՝ Արծվանիկ գետի Ողջի գետին միացման կետից ներքև, ջրերի հանքայնացմամբ պայմանավորված՝ ջրերի որակը նվազում է մինչև միջին (III) և անբավարար (IV) որակի դասերի, իսկ Արծվանիկ գետում՝ վատ (V) որակի դասի, պայմանավորված սուլֆատ, նատրիում և կալիում իոններով (հավելված 15) [105, էջ 221]:

Ինտենսիվ հանքարդյունահանության պայմաններում գետերի տարբեր հատվածներում ծանր մետաղների պարունակությունների փոփոխությունները պայմանավորված են նաև pH (ջրածնի իոնների խտությունների լոգարիթմի) ցուցանիշներով: Արդյունքում օքսիդացման պայմաններում pH-ի նվազեցման դեպքում ծանր մետաղների լուծելիությունը մեծանում է, իսկ վերականգնման պայմաններում, ընդհակառակը, փոքրանում [77, էջ 21]:

Ողջի գետի Արծվանիկ վտակը Արծվանիկի պոչամբարի տարածքի էրոզիոն քայքայման պատճառով ինտենսիվորեն աղտոտվում է հիմնականում տեղումներով ձևավորվող մակերևութային հոսքաջրերով, ինչպես նաև պոչամբարի ինֆիլտրացիոն ջրերով ու տեխնիկական վթարների արտահոսքերով: Արդյունքում Արծվանիկ գետի ջրի որակը միջին (III) դասից նվազում է մինչև վատ (V) դասը՝ պայմանավորված հանքահարստացման գործընթացներում օգտագործված և թափուկատարով պոչամբար տեղափոխված թունանյութերով ու ծանր մետաղներով (կոբալտ, կադմիում, մանգան, մոլիբդեն, պղինձ, ծարիր և այլն) և հանքայնացման ռեժիմի տարրերով (Հավելված 15): Արծվանիկ գետի՝ պոչամբարին հարակից հատվածներում թունանյութերի և ծանր մետաղների մեծաքանակ արտանետումների պատճառով օրգանական աշխարհը (ձկներ, խեցգետնակերպեր և այլն) բացակայում է:

Ըստ 2007-2013թթ. ջրաքիմիական մոնիթորինգի տվյալների, Ողջիի վտակ Գեղի



գետի հովտում 2013թ. սկսած Հանքասարի պ/մ հանքավայրի «Լեռ-Էքս» ՍՊԸ կողմից շահագործման հետևանքով ջրի որակը լավ (II) դասից նվազել է մինչև վատ (V) դասի: Գեղի պարզարանի հոսքաջրերի անմիջապես Գեղի գետ թափվելուց հետո ջրում մոտ 30 անգամ բարձրանում են մանգանի, 6-7 անգամ՝ հանքայնացման ռեժիմի տարրերի (սուլֆատ, քլորիդ և նատրիում իոնները) և շուրջ 5 անգամ՝ մոլիբդենի միացությունների պարունակությունները [35]:

Հանքասարի պ/մ հանքավայրի հետագա շահագործումը վտանգավոր է նաև Կապան քաղաքի բնակչության առողջության համար, քանի որ Գեղի գետի Աջաբաջ վտակի ջրերով ապահովվում են Կապան քաղաքի բնակչության շուրջ 80%-ի խմելու և կենցաղային ջրի կարիքները: Ողջի գետավազանում Քաջարանի, Կապանի և Հանքասարի հանքավայրերի տարածքում մարդածին ճնշման են ենթարկվում նաև Ողջի Ծակքար և Կավարտ ու Գեղի գետերի աջակողմյան վտակները, ինչպես նաև ԶՊՄԿ հանքարդյունաբերական թափոնների տարածքով հոսող Քաջարան և Փխրուտ գետերի միջև ընկած Ողջի գետի Դարափի աջակողմյան վտակը [32, 77]:

ԶՊՄԿ 34,5կմ ձգվող թափուկատարի արտահոսքերի, Արծվանիկի պոչամբարի ջրերի՝ Արծվանիկ գետի համար փորված թունելով հետադարձ արտահոսքի, ինչպես նաև Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի լվացման տեխնիկական հոսքաջրերը հանքարդյունաբերական մնացորդներով և ծանր մետաղներով ինտենսիվորեն աղտոտում են նաև Ողջի Նորաշենիկ վտակը (նկ. 8):



Նկ. 8. Արծվանիկ վտակի աղտոտված ջրերի միախառնումը Նորաշենիկ գետին

Հանքարդյունահանության հետևանքով աղտոտվում են Մեղրի գետ և Կարճևան գետերը, ինչպես նաև դրանց վտակները: Պոլիմեթալս Քոմինիի «Լիճքվազ-Թեյի» ոսկի-պղնձային հանքավայրի ՇՄԱԳ-ի 2011-2012թթ. ջրաքիմիական մոնիթորինգային տվյալների համաձայն՝ Մեղրի գետի՝ Թխկուտ գյուղից ներքև ընկած հատվածում ամռան ամիսներին ջրի որակը լավ (II) դասից նվազում է մինչև վատ (V) դասը: Բացի դրանից, հորդացումների ժամանակ գետի աջակողմյան ափին գտնվող հանքավայրի լցակույտերի և պարզարանների տարածքի լվացման հետևանքով ձևավորված մակերևութային հոսքերը, լցվելով Մեղրի գետը, աղտոտում են այն ծանր մետաղներով (Հավելված 15):

Ագարակի պ/մ կոմբինատի հոսքաջրերն անմիջապես թափվում են Կարճևան գետ: Այդ պատճառով գետի ջուրը դասվում է վատ (V) որակի: Բարձր հանքայնացման և տոքսիկ մետաղների պարունակության պատճառով գետը պոչատարի է նման, և նրա ջուրը չի կարելի օգտագործել ոռոգման նպատակներով: Գետի ջուրն աղտոտված է մեծ քանակությամբ դժվար քայքայվող օրգանական նյութերով, որոնք դժվարությամբ են հեռանում ջրային էկոհամակարգերից [35]: Ագարակի պ/մ հանքավայրի տարածքում մարդածին ճնշման են ենթարկվում նաև Մեղրի գետի վտակ Խաչիձոր և Կարճևանի վտակ Ագարակ գետերը, որոնց աղտոտվածությունը դեռևս գնահատված չէ:

Միաժամանակ անհրաժեշտ է համապատասխանեցնել հանքարդյունաբերական պարզարանները «Լիճքվազ-Թեյի», Գեղի պ/մ հանքավայրերի պոչամբարներին ներկայացվող պահանջներին, ինչը նույնպես զգալիորեն կկրճատի արդյունաբերական կեղտաջրերի արտահոսքերը՝ նվազեցնելով Ողջիի, Գեղի գետի, Մեղրի գետի վրա քիմիական նյութերով և ծանր մետաղներով ուղղակի աղտոտման ծավալները: Այդ նպատակով, ըստ մեր կողմից արված դաշտային դիտարկումների, անհրաժեշտ է վերանորոգել ԶՊՄԿ բետոնե թափուկատարի շուրջ 750մ և Նորաշենիկ գետավազանի հատվածում տեղափոխվող պոչանքների մետաղական խողովակաշարի շուրջ 200մ հատվածներ՝ բացառելով Արծվանիկ գետի թունելով Արծվանիկի պոչամբարից հետադարձ հոսք ստացած պոչանքների արտահոսքը:

Շահագործվող մետաղական հանքավայրերում, հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման ծավալների աճին զուգընթաց [85, էջ 9], մեծանում է հանքավայրերի տարածման գետավազաններում մակերևութային ջրերի աղտոտվածությունը, ինչը



հաստատում են ընդհանուր առմամբ ծանր մետաղների խտությունների շարունակական աճի միտումները և առհասարակ մարդածին ճնշումը [80, էջ 260-262]:

*Այսպիսով՝ Ողջիի և Մեղրի գետի գետավազաններում հանքարդյունահանության տեսակերի ավելացումը հանգեցնում է Ողջիի գետավազանի գետերից տեխնոլոգիական նպատակներով ջրառի շարունակական աճին: Դրա հետևանքով գետերի փաստացի նվազագույն և էկոլոգիական հոսքերի ցուցանիշների տարբերությունները հատկապես սակավաջուր շրջանում բացասական են և մեծացնում են ջրային ֆաունայի և ֆլորայի վրա առանց այդ էլ արտադրական թափոնների հետևանքով առաջացած էկոլոգիական ճնշումը: Սյունիքի մարզի այն գետերը, որոնք անցնում են հանքարդյունաբերության տարածքներով, բավականին ծանրաբեռնված են ծանր մետաղներով և տոքսիկ նյութերով, ինչի հետևանքով այդ հատվածներում բացակայում է օրգանական աշխարհը, իսկ ջուրը պիտանի չէ ոռոգման և ջրամատակարարման համար:*

#### ԳԼՈՒԽ 4

### ԼԵՈՒԱՅԻՆ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀՈՂԵՐԻ, ԿԵՆՍԱԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԲՆԱԿՉՈՒԹՅԱՆ ՀԻՎԱՆԴԱՑՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՀԱՆՔԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԱՍՊԵԿՏՆԵՐԸ

#### 4.1. Հանքավայրերի շահագործման հետևանքով հողատարածքների խախտվածության արդի վիճակի գնահատումը

Սյունիքի մարզի շահագործվող հանքավայրերն իրենց տարածքի հողերի վրա ունեն ուղղակի ազդեցություն, քանի որ հողերի վրա են տեղակայված հանքագործական ձեռնարկությունների ողջ ենթակառուցվածքները՝ արտադրական շինությունները, պոչամբարները, դատարկ ապարների լցակայանները, թափուկատարերը և այլն:

ՀՀ-ում հողային ծածկույթի մեխանիկական քայքայումը՝ բաց կամ ստորգետնյա եղանակով օգտակար հանածոների շահագործման, շինարարական և երկրաբանահետախուզական աշխատանքների հետևանքով համարվում է հողերի խախտում: Խախտված հողերի շարքին են պատկանում տեղահանված կամ վրաձածկված հումուսային շերտով հողերը և այն հողերը, որոնք պիտանի չեն օգտագործման առանց բերրության նախնական վերականգնման [39, 3-րդ կետ, 3-րդ ենթակետ]:

Սյունիքում շահագործվող գունավոր մետաղների բոլոր հանքավայրերի հանքահարստացման թափոնները պոչատարներով տեղափոխվում և լցվում (պահեստավորվում) են պոչամբարներում՝ վրաձածկելով հողի շերտը: Սյունիքի մարզում 2014թ. հունվարի 1-ի դրությամբ առկա է հանքագործական ձեռնարկությունների հարստացուցիչ ֆաբրիկաների 12 պոչամբար, որոնցից 5-ը կոնսերվացվել է, մնացածը գործող են (ՀՀ-ում գործող և կոնսերվացված պոչամբարների շուրջ 50%-ը) [48, էջ 3]: ՀՀ-ում առկա թափոնների կուտակման պոչամբարները զբաղեցնում են մոտ 700 հա ընդհանուր մակերես [37]:

Սյունիքի պոչամբարների պոչանքների կողմից վրաձածկված հողերի ընդհանուր մակերեսը շուրջ 550 հա է (հավելված 16): Միայն Արծվանիկի, Ողջիի և Փխրուտի պոչամբարների վերամշակման և դրանցում գտնվող արժեքավոր հազվագյուտ մետաղների և հանքահարստացման գործընթացում օգտագործված թունանյութերի համալիր կորզման միջոցով պոչանքների վերամշակման արդյունքում պլանավորվում է պոչամբարներից ազատել մոտ 400-450 հա հողատարածք [17]:

Սյունիքի մարզի շրջակա միջավայրին վնաս է հասցրել նաև շինանյութերի ար-

դյունաբերությունը, ինչի հետևանքով, ըստ փորձագիտական գնահատականի, շրջանառությունից հանվել է շուրջ 900 հա գյուղատնտեսական նշանակության հողահանդակ: Ի դեպ, ՀՀ-ում այս ցուցանիշն ավելի քան 7000 հա է [19, էջ 52]:

Հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունները հողերի վրա նախ և առաջ արտահայտվում է հողերի դեգրադացմամբ, այսինքն՝ «հողային ծածկույթի կառուցվածքի, ձևաբանության ու միկրոֆլորայի փոփոխությամբ, հողի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների վատթարացմամբ, հողի բերրիության, աճեցվող մշակաբույսերի տեխնոլոգիական, սննդային, սանիտարահիգիենիկ արժեքների ու հողի հետ կապ ունեցող բնական այլ օբյեկտների որակի նվազեցմամբ» [46, կետ 3]՝ կապված քիմիական տարրերի (հատկապես ծանր մետաղների) և միացությունների արտանետումների հետ:

Հողային ռեսուրսների օգտագործման և պահպանության խնդիրները բնական և հասարակական տարաբնույթ գործոնների համալիր փոխազդեցությունների արդյունք են, որոնք համակարգային լուծումներ են պահանջում: Այդ տեսանկյունից կայուն էկոլոգիապես անվտանգ բնօգտագործման համակարգերի ձևավորումը ցանկացած երկրի բնական ռեսուրսների օգտագործման մարտավարության կառուցակարգի ժամանակակից այլընտրանքն է, որի միջոցով մշակվում է բնօգտագործման քաղաքականությունը կայուն զարգացման համատեքստում: Այս դեպքում բնական համակարգերի միջավայրաստեղծ և ռեսուրսագոյացնող գործառույթներն ապահովում են բնակչության կայուն կենսաապահովման հեռանկարը:

Հասարակության և բնության միջև սպառողական մոտեցումից բնառեսուրսային ներուժի համաչափ բնօգտագործման մոտեցման որդեգրումը, ըստ Բ.Ի. Կոչուրովի, Յու.Գ. Իվանովի [114, 123], կարող է իրագործվել տարածքի էկոլոգիական-տնտեսական հաշվեկշռի (ԷՏՀ) պահպանման միջոցով: Իսկ ԷՏՀ-ն բնության իրական հնարավորությունների նկատմամբ տվյալ տարածքի բնակչության տարբեր խմբերի գործունեության և շահերի հավասարակշռված հարաբերակցությունն է [114, էջ 89]:

Տարածքի ԷՏՀ-ի որոշման բնութագրիչներն են հողերի տեղաբաշխումը՝ ըստ նշանակության (*արդյունաբերական, այդ թվում՝ հանքագործական, գյուղատնտեսական, բնության հատուկ պահպանվող տարածքների հողեր և այլ հողեր*), հողերի գնահատումը՝ ըստ մարդածին ծանրաբեռնվածության աստիճանի, տարածքի էկոլոգատնտեսական վիճակը (ԷՏՎ), մարդածին հանրագումարային (ինտեգրալ) ծանրաբեռնվածու-

թյունը, տարածքի բնական պաշտպանվածությունը և տարածքի էկոլոգիական ֆոնդը:

Վերոնշյալ բնութագրիչներից Սյունիքի մարզի հողօգտագործման (քարտեզ 6) ընդհանուր գնահատման համապատկերում շեշտադրվել է շահագործվող հանքավայրերի լեռնային գեոհամակարգերի հողերի վրա մարդածին ծանրաբեռնվածության (ՄԾ) գնահատումը (ազդեցության աստիճանի որոշումը):

Այն որոշվում է հողերի՝ ըստ ՄԾ աստիճանի բալային գնահատման միջոցով: ՄԾ աստիճանի հիման վրա (հարաբերական և բացարձակ բալային ցուցանիշներով) մշակվել է Սյունիքի մարզի հողօգտագործման քարտեզ: Հողերի գնահատման հիմքում ընկած է ըստ ՄԾ հողերի դասակարգումը և քարտեզագրումը: Դասակարգումը կատարվել է Բ.Ի. Կոչուրովի մշակած 6 բալային սանդղակով [123, էջ 54]: Ամենամեծ արժեք մեր կողմից տրվել է ընդերքօգտագործման համար տրամադրված հողերին, արդյունաբերության ու տրանսպորտի ենթակառուցվածքների, ինչպես նաև բնակավայրերի հողերին, իսկ ամենափոքր բալ՝ բնապահպանական, բուսականությունից զուրկ բաց տարածքներին և ճահճային հողերին (Աղյուսակ 7):

Մարդածին ծանրաբեռնվածության աստիճանով պայմանավորված՝ հողերի խմբավորումը հնարավորություն է տալիս, համադրելի ցուցանիշների հիման վրա, գնահատել տարածքի մարդածին փոփոխությունները:

Այդ ցուցանիշներն են տարածքի ԷՏՎ-ի բացարձակ ( $Ka$ ) և հարաբերական ( $Ko$ ) գործակիցները, որոնք որոշվում են բարձր ՄԾ և առավել ցածր ՄԾ ունեցող հողերի մակերեսների հարաբերությամբ [123, էջ 55-56]:

$$Ka = \frac{U\sigma_6}{U\sigma_1}, \quad Ko = \frac{U\sigma_4 + U\sigma_5 + U\sigma_6}{U\sigma_1 + U\sigma_2 + U\sigma_3},$$

որտեղ  $U\sigma_1$ -ը,  $U\sigma_2$ -ը,  $U\sigma_3$ -ը ցածր մարդածին ծանրաբեռնվածություն ունեցող հողերն են, իսկ  $U\sigma_4$ -ը,  $U\sigma_5$ -ը և  $U\sigma_6$ -ը՝ համապատասխանաբար բարձր ՄԾ ունեցող հողերն են:

Ընդհանուր առմամբ, տարածքի ԷՏՎ-ն պայմանավորված է  $Ko$  գործակցով և 1,0-ին մոտ գործակիցների դեպքում տարածքի ԷՏՎ լարվածությունը համարվում է հավասարակշռված՝ կախված ՄԾ աստիճանից և բնության կայունության ներուժից:

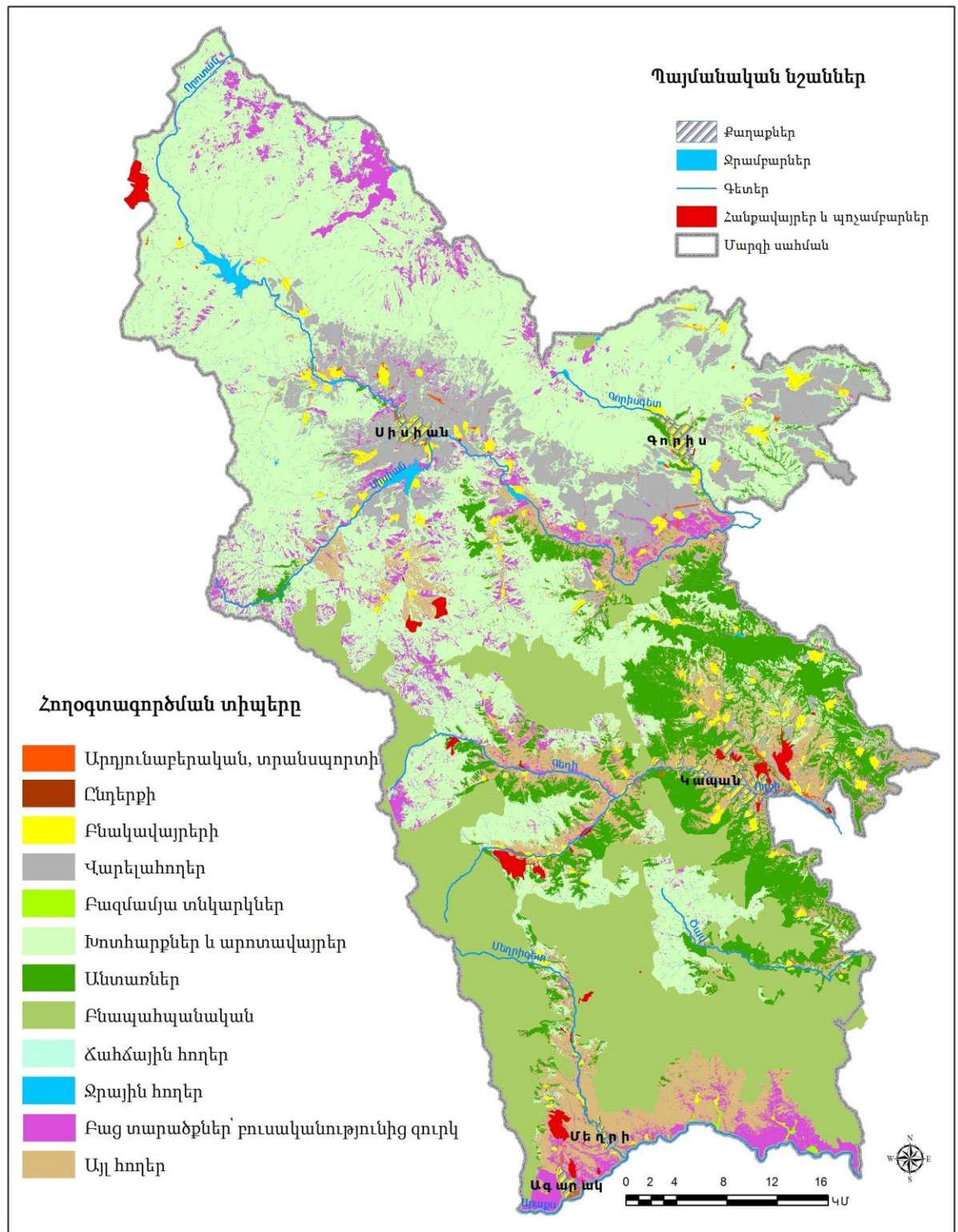
Սյունիքի մարզի հողերի դասակարգումն ըստ մարդածին ծանրաբեռնվածության աստիճանի

| Հողերի տեսակները և կատեգորիաները                           | ՄԾ աստիճանը    | Բալլ | Սյունիքի մարզի հողային ֆոնդի առկայության և բաշխման հաշվետվություն (առ. 01.07.2015թ. դրությամբ), հա | Սյունիքի մարզի հողատեսքերի մակերեսներն ըստ 1:10000 մասշտաբի կադաստրային թվային քարտեզի, հա |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ընդերքի, արդյունաբերության, տրանսպորտի, բնակավայրերի հողեր | Չափազանց բարձր | 6    | 17 374.4                                                                                           | 15696.7                                                                                    |
| Վարելահողեր, ջրային հողեր                                  | Շատ բարձր      | 5    | 16990,3                                                                                            | 38791,1                                                                                    |
| Խոտհարքեր, արոտավայրեր                                     | Բարձր          | 4    | 184633                                                                                             | 192304,2                                                                                   |
| Բազմամյա տնկարկներ                                         | Միջին          | 3    | 1051                                                                                               | 1019,2                                                                                     |
| Անտառներ, այլ հողեր                                        | Ցածր           | 2    | 162615.1                                                                                           | 114845,2                                                                                   |
| Բնապահպանական հողեր, բուսականությունից զուրկ բաց տարածքներ | Շատ ցածր       | 1    | 67858                                                                                              | 87955,6                                                                                    |

Սյունիքի մարզի հողային ֆոնդը կազմում է 450612 հա: Մարզի հողային ֆոնդի  $K_a$  և  $K_o$  գործակիցների հաշվարկը մեր կողմից կատարվել է Սյունիքի մարզի 2015թ. «Հողային ֆոնդի առկայության և բաշխման հաշվետվության» [53] և Սյունիքի մարզի հողօգտագործման 1: 10000 մասշտաբի թվային քարտեզի տվյալների վերլուծության հիման վրա: Ըստ մեր հաշվարկների՝ Սյունիքի մարզի հողերի համար  $K_o=1,21$ , ինչը գերազանցում է ԷՏՎ-ի հավասարակշռության սահմանային արժեքը:

Սյունիքում հատկապես նոր հանքավայրերի շահագործման սպասվելիք հեռանկարները զարգացումների արդի միտումների պահպանման դեպքում կարճ ժամանակում կարող են հանգեցնել ԷՏՎ-ի հավասարակշռության խախտվածության արժեքների շարունակական մեծացմանը՝ իր բացասական հետևանքներով: Բացի դրանից, հողերի ԷՏՎ-ի վատթարացմանը նպաստում է նաև ընդերքօգտագործման ոլորտում գործող սուբյեկտներին նպատակային նշանակության այլ հողերի՝ արդյունաբերության, ընդերքօգտագործման և արտադրական նշանակության հողամասերի կատեգորիայի փոխադրումը [47, հոդված 6]:

$K_a$ -ի արժեքները եթե փոքր են 1-ից, նշանակում է, որ մարդածին ծանրաբեռնվածության տեսանկյունից շրջակա միջավայրը բարվոք վիճակում է [123, էջ 55], սակայն  $K_a$ -ի ցուցանիշները մարդածին տարբեր ծանրաբեռնվածություններ ունեցող հողատեսքերի համար կարող են էապես տարբերվել:



Քարտեզ 6. Սյունիքի մարզի հողօգտագործումը

Սյունիքի համար  $Ka=0,18$ , որը պայմանավորված է գյուղատնտեսական նշանակության հողերի զբաղեցրած ոչ մեծ մակերեսով, անտառային հողերի, բնապահպանական և հատուկ նշանակության, ինչպես նաև այլ չօգտագործվող հողերի զգալի տարածքով: Բացարձակ ՄԾ-ն գնահատելու նպատակով մեր կողմից տարբեր հողատես-

քերի համար մշակվել է միասնական սանդղակ, որտեղ հաշվի են առնվել ռելիեֆի ձևաբանական տիպերի (քարտեզ 7) ազդեցությունները մարդածին ծանրաբեռնվածության վրա:

Առհասարակ, բնական և բնամարդածին գեոհամակարգերի կայունության վրա առանձին և հանրագումարային մարդածին ազդեցություններն ունեն որոշակի սահման, որը պայմանավորված է լանդշաֆտի բազմազանությամբ: Սյունիքի լեռնային գեոհամակարգերի մեծ բազմազանությունը ապահովում է գեոհամակարգերի առավել կայուն վիճակ: Յուրաքանչյուր մարդածին ազդեցության համար որոշվել է համապատասխան բնական և բնամարդածին (բնահասարակական) գեոհամակարգերի կայունության սահմանը՝ տարածքի էկոլոգիական ֆոնդի կամ հողերի միջավայրակայունացնող ու ռեսուրսակայունացնող ( $P_{էֆ}$ ) գործառույթների միջոցով: Տարածքի էկոլոգիական ֆոնդի՝ բնական երկրացենոզների, բնատեղամասերի և բնապահպանական տարածքային միավորների հանրագումարային տարածքի հաշվարկը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$P_{էֆ} = P_1 + 0,8 P_2 + 0,6 P_3 + 0,4 P_4,$$

որտեղ եթե նվազագույն ՄԾ ունեցող հողերին համապատասխանում է  $P_1$ -ը (բնապահպանական, պահուստային և չօգտագործվող հողերի մակերեսները), ապա ըստ ՄԾ-ի պայմանականորեն 2,3,4 բալ գնահատված հողերի մակերեսները համապատասխանաբար կկազմեն  $0,8P_2$ ,  $0,6 P_3$ , և  $0,4P_4$ , ընդ որում՝ առավել բարձր ՄԾ ունեցող հողերը հաշվարկի մեջ չեն ընդգրկվում: Այնուհետև հաշվարկվում է տարածքի բնական պաշտպանվածությունը ( $K_{բպ}$ ) հետևյալ բանաձևով՝

$$K_{բպ} = \frac{P_{էֆ}}{P_0},$$

որտեղ  $P_{էֆ}$ -ն տարածքի էկոլոգիական ֆոնդն է,  $P_0$ -ն՝ հետազոտվող տարածքի ընդհանուր մակերեսը: Ստացվում է, որ որքան մեծ է տարածքի էկոլոգիական ֆոնդը, այնքան մեծանում է լանդշաֆտների բնական պաշտպանվածությունը, կայունությունը և բազմազանությունը, ինչն էլ բնորոշ է Սյունիքի մարզի լեռնային գեոհամակարգերին:

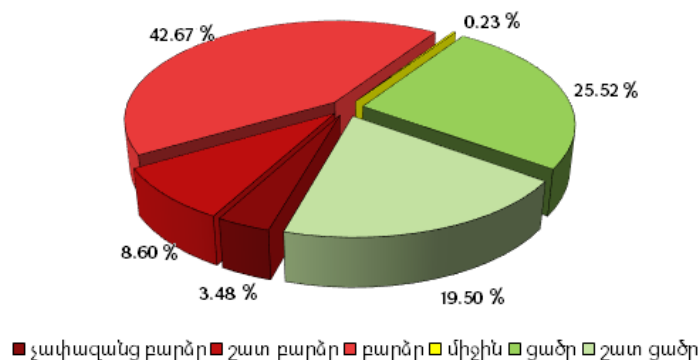
Սյունիքի մարզի  $P_{էֆ} = 272433.9$  հա (տարածքի 60%-ը), իսկ տարածքի բնական պաշտպանվածությունը՝  $K_{բպ} = 0,53$ :

Սյունիքի մարզում հողերի վրա հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունների հետևանքով հողերի խախտվածության ներկա և հեռանկարում աճող մասշ-

տաբները մեր կողմից հետազոտվել են մարզի լանդշաֆտային գոտիների (տիպերի) և տարբեր նպատակներով հողօգտագործման համադրման համատեքստում: Մարզի հողային ֆոնդի մարդածին ազդեցությունները գնահատվել են հողերի՝ ըստ նպատակային նշանակության դասակարգման [47], համայնքների կադաստրային քարտեզների, ինչպես նաև մեր կողմից իրականացված դաշտային աշխատանքների միջոցներով՝ օգտագործելով ԱՏՀ:

Հողօգտագործման քարտեզների կազմման համար օգտագործվել են Սյունիքի մարզի համայնքների կադաստրային քարտեզների և տարածքի ԱՏՀ-ի միջոցով վերլուծված և վերծանված տվյալները, որոնց հիման վրա քարտեզագրվել է մարզի հողային ֆոնդը (ըստ մարդածին փոփոխությունների աստիճանի՝ բացարձակ և հարաբերական բալային ցուցանիշներով): Հողային ֆոնդի վերաբերյալ տվյալները մշակվել են՝ հիմք ընդունելով Սյունիքի մարզի 1:10000 մասշտաբի հողօգտագործման թվային քարտեզը [53]:

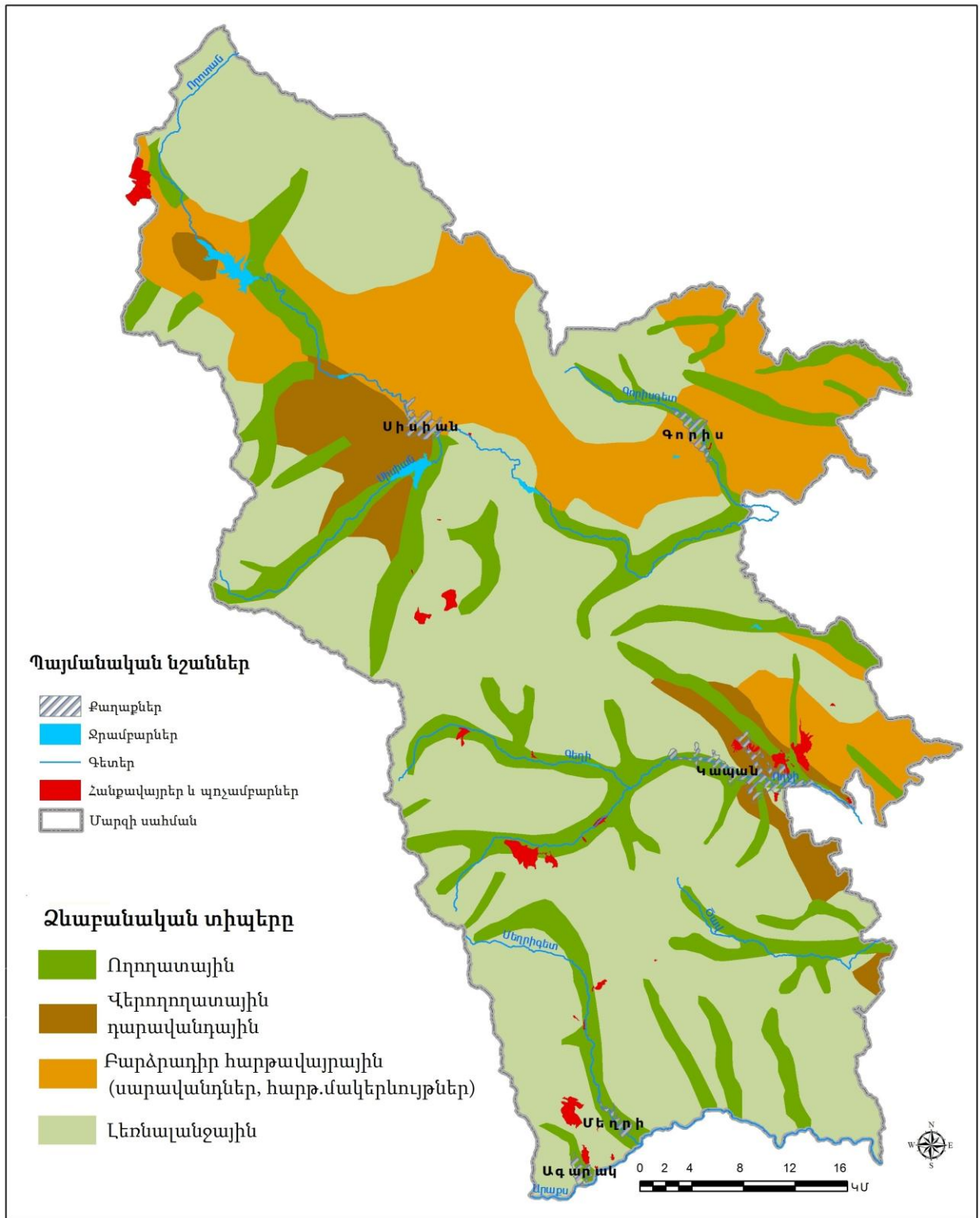
Մարդածին ծանրաբեռնվածության (փոխակերպվածության) տեսանկյունից (նկ. 9) Սյունիքի մարզի հողերը մեծամասամբ **միջին, բարձր և չափազանց բարձր** աստիճանի խմբի մեջ են և հիմնականում օգտագործվում են գյուղատնտեսական, արդյունաբերական (հատկապես ընդերքօգտագործման), ինչպես նաև կառուցապատման (բնակավայրեր և այլն) նպատակներով:



Նկ. 9. Մարդածին փոխակերպվածության աստիճանով Սյունիքի մարզի հողերի հարաբերակցությունը

Վերջինս պայմանավորված է ոչ միայն լեռնանտառային և արժեքավոր այլ լանդշաֆտների համակեցությունների պահպանության, այլև ընդերքօգտագործման անընդհատ աճող ազդեցության պայմաններում բնական ռեսուրսների արդյունավետ կառավարման խնդիրներով:





Քարտեզ 7. Սյունիքի մարզի ռելիեֆի ձևաբանական տիպերը

Սյունիքի լեռնային գեոհամակարգերի հողերի մարդածին փոխակերպվածության համակողմանի վերլուծության և պատկերման նպատակով կազմվել է Սյունիքի մարզի քարտեզ (քարտեզ 7)՝ ըստ ռելիեֆի ձևաբանական տիպերի (ողողատային, վերողո-

**դատային դարավանդային, բարձրագույն հարթավայրային.** սարավանդներ, հարթեցման մակերևույթներ **և լեռնալանջային**): Այն համադրելով մարզի յուրաքանչյուր վերընթաց լանդշաֆտային գոտու սահմաններում ՄԾ 1-6 բալ գնահատված հողատեսքերի, ինչպես նաև ՄԾ բացարձակ և հարաբերական գործակիցների ընդգրկած մակերեսների հետ՝ ստացվել են լեռնային գեոհամակարգերի հողերի մարդածին ծանրաբեռնվածության գնահատման պատկերները (քարտեզներ 6,7,8):

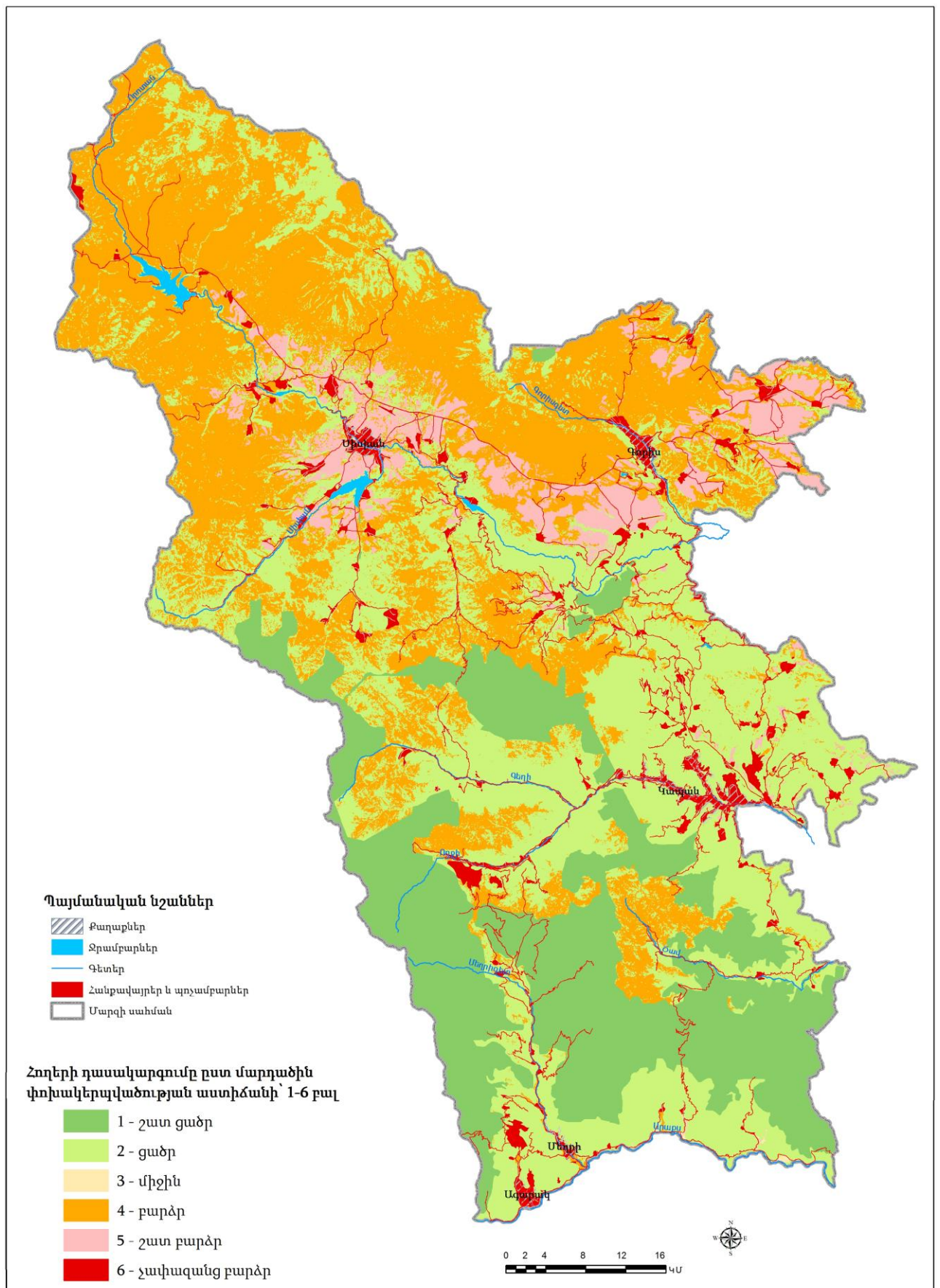
Սյունիքի մարզի ռելիեֆի ձևաբանական տիպերից **ողողատային** սահմանափակ տարածքները և լեռնալանջերը (զբաղեցնում են ամբողջ տարածքի ավելի քան 65 %-ը՝ ներառյալ ժայռոտ տեղամասերը) նպաստում են հողերի ուժեղ էրոզացմանը: **Բարձրագույն հարթավայրային** համեմատաբար թույլ էրոզացված տարածքների գերիշխող մասը հիմնականում Սյունիքի հրաբխային սարավանդի տարածքում է:

**Վերողողատային** դարավանդներն ընդգրկում են Որոտան և Սիսիան գետերի աջափնյա և ձախափնյա ընդարձակ մեղմաթեք հարթավայրերը և Ողջի գետի միջին հոսանքում գտնվող և, առհասարակ, փոքր գետերի առափնյա աստիճանակերպ տեղամասերը:

Այնուհետև, հանրագումարային քարտեզների միջոցով տարածքի մարդածին ծանրաբեռնվածության բացարձակ ( $Ka$ ) և հարաբերական ( $Ko$ ) գործակիցների հիման վրա բացահայտվել է Սյունիքի մարզի տարածքի էՏՎ-ն [58, էջ 246-250]: Սյունիքի մարզի հողատեսքերի ՄԾ գնահատման հիման վրա (աղյուսակ 7) կազմվել է այն արտահայտող քարտեզ (քարտեզ 8):

Մարդածին «վերափոխվածության» ամենաբարձր աստիճանով առանձնացող արդյունաբերության և ընդերքի օգտագործման համար տրամադրված հողերը Սյունիքի մարզում մեծ տարածքներ չեն զբաղեցնում, սակայն հանքավայրերի մեծ քանակը մեծացնում է խախտված հողերի ընդհանուր մակերեսը: Այդ հողերն ընդգրկում են հանքարդյունաբերական համալիրների արտադրական ենթակառուցվածքների, մետաղական և ոչ մետաղական բացահանքերի, պոչամբարների, լցակույտերի տարածքները:

Սյունիքի մարզի շահագործման թույլտվություն ունեցող հանքավայրերի հողերը (նախագծված և ապագայում կառուցվելիք արտադրական ենթակառուցվածքների հաշվին) ընդարձակվելու են:



Քարտեզ 8. Սյունիքի մարզի հողերի մարդածին ծանրաբեռնվածությունը





ցող հողերին: Վարելահողերը, հիմնականում տարածվելով վերողողատային դարավանդի և հարակից լանջերի վրա ու սահմանակցելով արտադրական օբյեկտներին, ենթարկվում են ինչպես ինտենսիվ էրոզիայի, այնպես էլ հանքագործությունից առաջացած քիմիական տարրերով աղտոտման: Վերջինս առավել ցայտուն է արտահայտվում հանքագործական ձեռնարկությունների, տարբեր արտադրական ենթակառուցվածքների հողերում:

Մարզի հողատեսքերի վրա մարդածին ծանրաբեռնվածության (ՄԾ) բացարձակ և հարաբերական ցուցանիշները որոշելու համար ԱՏՀ-ում լանդշաֆտային գոտիները համադրվել են ռելիեֆի ձևաբանական տիպերի և ըստ մարդածին փոխակերպվածության աստիճանի 1-6 բալ գնահատված հողատեսքերի հետ: Արդյունքում, լանդշաֆտային գոտիներում տարանջատվել են ռելիեֆի ձևաբանական տիպերը և մարդածին փոխակերպված հողատեսքերը: Այնուհետև յուրաքանչյուր լանդշաֆտային գոտու համար՝ ռելիեֆի ձևաբանական տիպերի սահմաններում, որոշվել են ՄԾ բացարձակ ցուցանիշի ( $K_a$ ) արժեքները: Ստացված արդյունքները սանդղակավորվել և քարտեզագրվել են (քարտեզ 9): Նույն կերպ, յուրաքանչյուր լանդշաֆտային գոտու համար որոշվել են նաև հողերի վրա ՄԾ հարաբերական ցուցանիշների ( $K_o$ ) արժեքները, որոնք նույնպես ԱՏՀ-ում համադրվել, սանդղակավորվել և քարտեզագրվել են (քարտեզ 10) [160, էջ 301-302]:

$K_a$ -ի առավել բարձր գործակիցներ (շուրջ 2) ստացվել են գետահովիտներում մերձողողատային և վերողողատային դարավանդների վրա, ցածր և միջին հետանտառային լանդշաֆտային գոտում՝ 1,65-18,05:  $K_a$ -ի 2-ից բարձր արժեքներ շատ քիչ տեղերում են հանդես գալիս՝ հիմնականում ողողատներում, խիստ սահմանափակ արեալներով առկա են նաև գրեթե բոլոր հողատեսքերում: Բայց գերակշռողը՝ ընդերքի, արդյունաբերության, տրանսպորտի, բնակավայրերի հողատեսքերի տարածքում է, վարելահողերում, ջրային հողերում, ինչպես նաև խոտհարքերի ու արոտավայրերի տարածքներում:

ՄԾ  $K_a$  գործակցի բարձր արժեքների համադրումը հողօգտագործման, մակերևույթի ձևաբանական տիպերի և լանդշաֆտների հետ բացահայտում է նաև Կապանի և Մեղրու տարածաշրջաններում զարգացած հանքարդյունաբերության ազդեցությամբ ձևավորված բնահասարակական գեոհամակարգերի տարաբնույթ ազդեցությունների տարածական կառուցվածքի փոփոխությունների միտումները:



Սյունիքի մարզում հողերի ՄԾ հարաբերական  $K_o$ -ի միջին ցուցանիշը (1,21)՝ արդյունաբերական և գյուղատնտեսական նպատակներով ինտենսիվ հողօգտագործման հետևանք է:  $K_o$ -ի 2-ից բարձր արժեքներ հիմնականում վերողողատային դարավանդների բարձրադիր հարթավայրային ռելիեֆի ձևերի վրա են գրանցվում՝ ընդգրկելով նաև ընդերքի, արդյունաբերության, տրանսպորտի, բնակավայրերի հողատեսքերը, վարելահողերը, ինչպես նաև խոտհարքերն ու արոտավայրերը (քարտեզ 10):

$K_o$ -ն 0,79-1,31 արժեքների միջակայքն ընդգրկում է Զանգեզուրի, Մեղրու և Բարգուշատի լեռների բարձրադիր հատվածների լեռնալանջերի մեծ թեքությունների և այստեղ տարածվող ոչ գյուղատնտեսական նշանակության հողերի տարածքը:

$K_o$ -ն 0,35-0,79 միջակայքի համեմատաբար ցածր գործակիցներն ընդգրկում են Մեղրու և Կապանի տարածաշրջանների հանքագործական ընկերություններին հարակից տարածքների անտառային լանդշաֆտները: Այս արժեքներով առանձնանում են նաև Գորիսի (Տեղի), Ողջի գետի միջին հոսանքի (Կապան քաղաքից ներքև) և Մեղրու տարածաշրջանում Արաքս թափվող գետերի մերձողողատային տարածքները: Հիմնականում Սյունիքի հարավում բնապահպանական նշանակության ցածր ՄԾ ունեցող հողերի (Շիկահողի արգելոց, Արևիկ ազգային պարկ) Ողջի, Ծավ գետերի, ինչպես նաև Բարգուշատի հյուսիսահայաց անտառապատ համեմատաբար մեղմաթեք լեռնալանջերի տվյալների համադրման հիման վրա  $K_o$ -ն կազմում է 0,07-0,35:

Որևէ տարածքում բնական և մարդածին լանդշաֆտների օպտիմալ հարաբերակցության վերաբերյալ Վ.Վ. Դոկուչակի [113, էջ 16-19], Յու. Օդումի [137, էջ 647-650] աշխատանքներում նշվում է վարելահողերի, մարգագետինների, անտառների տնտեսական դասակարգման գիտականորեն որոշված հարաբերակցությունների մոտեցումների մասին, իսկ ժամանակակից գիտական գրականության մեջ շատ են ագրոլանդշաֆտի օպտիմալ կառուցվածքի առաջարկությունները [122, 126]:

Հողերի մարդածին ծանրաբեռնվածության ցուցանիշների վերլուծությունը և քարտեզագրումը հնարավորություն են տալիս առավել համակողմանի դիտարկել Սյունիքի հողային ֆոնդի խախտվածության և մարդածին ծանրաբեռնվածության մակարդակը: Հողային ռեսուրսների պահպանության ու կառավարման ծրագրերի մշակումը, դրանց վրա մարդածին ազդեցությունների նվազեցման և էկոլոգիական հավասարակշռության պահպանության խնդիրներն առավել հրատապ են մարզում շարունակական աճ արձա-

նագրող հանքարդյունաբերության համատեքստում:

Սյունիքում հողերի ԷՏՎ-ի գլխավոր բնութագրիչները՝ մարդածին գործոններով պայմանավորված էրոզիայի ռիսկի աճն է և հողերի աղտոտումը: Էրոզացվածության խիստ բարձր աստիճանով առանձնանում են շահագործվող բացահանքերի հանքատիճանների և շեպերի մարդածին ռելիեֆի ձևերի, ինչպես նաև դատարկ ապարների լցակույտերի տարածքները: Այս տարածքներում ինտենսիվ էրոզիային նպաստում են ոչ միայն ռելիեֆի մեծ թեքությունները, այլև բնական հողաշերտի բացակայությունը կամ հիմնականում խիստ բարակ հողածածկի գերակշռությունը:

Յուրաքանչյուր հողատիպի և դրա օգտագործման կատեգորիայի մարդածին վերափոխումը համադրվում է բնական լանդշաֆտի պոտենցիալ հնարավորությունների, մասնավորապես նրա **կայունության** հետ: Լայն իմաստով, կայունությունը դիտարկվում է որպես մարդածին ազդեցություններին որևէ այլընտրանքի սահմաններում գեոհամակարգերի փոփոխություններին դիմակայության կարողություն [122, էջ 8]: Այդ դեպքում լանդշաֆտների կամ գեոհամակարգերի կայունությունը կարող է որոշվել որպես ֆիզիկաքիմիական քայքայման դիմակայության հատկություն, ինչպես նաև տարատեսակ աղտոտումներից և որոշակի ծավալի ու չափերի խախտվածությունից լանդշաֆտների (գեոհամակարգերի) **ինքնավերականգնման կարողություն**: Գեոհամակարգի (լանդշաֆտի) վերոնշյալ փոխկապակցված հատկությունների ամբողջության միջոցով որոշվում է լանդշաֆտի ընդհանուր կայունությունը [137, էջ 6]:

*Այսպիսով, Սյունիքի մարզի հողատեսքերի ՄԾ ցուցանիշների վերլուծությունը և քարտեզագրումը հնարավորություն են տալիս առավել համակողմանի դիտարկել Սյունիքի հողային ֆոնդի խախտվածության և մարդածին ծանրաբեռնվածության աստիճանը: Լեռնային գեոհամակարգերի համար մարդածին ծանրաբեռնվածության բացարձակ գործակիցների ( $K_a$ ) ամենամեծ արժեքներն ունեն գեոհատկություններում մերձողողափային և վերողողափային դարավանդների վրա տարածվող, ինչպես նաև խիստ սահմանափակ արեալներով՝ ընդերքի, արդյունաբերության, տրանսպորտի, բնակավայրերի և այլ հողատեսքերը:*

*Հողատեսքերի ՄԾ հարաբերական  $K_o$ -ի 2-ից բարձր արժեքներն ունեն հիմնականում վերողողափային դարավանդների բարձրադիր հարթավայրային ռելիեֆի ձևերի վրա տարածվող հողատեսքերը՝ ընդգրկելով ընդերքի, արդյունաբերության, տրանս-*



պորտի, բնակավայրերի հողատեսքերը, վարելահողերը և ջրային հողերը, ինչպես նաև խոտհարքերն ու արոտավայրերը: Սյունիքի մարզի հողային ֆոնդի գյուղատնտեսական, արդյունաբերական, ընդերքի և այլ նշանակության հողատեսքերի ընդարձակ տարածքների առկայությունը հանգեցրել է հողերի ՄԾ շարունակական մեծացման, ինչի պարզապես  $K_0$ -ի միջին արժեքը կազմում է 1,21, որը գերազանցում է ԷՏՎ-ի հավասարակշռության սահմանային արժեքը:

#### **4.2. Հանքավայրերի շահագործման հետևանքով հողատարածքների աղտոտվածությունը**

Հողերի տեխնածին աղտոտվածությունը և դեգրադացումը հաստատող աղբյուր է ծանր մետաղների պարունակությունների մասին տեղեկատվությունը [39, 6-րդ կետ, 9-րդ ենթակետ]: Շահագործվող հանքավայրերի հողերն իրենց վրա, բնահասարակական շատ գեոհամակարգերի պես, տեխնածին ֆիզիկաքիմիական տարրերի առավելագույն բեռնվածություն կրող կենսածին բաղադրիչներից են՝ ընդգրկելով շրջակա միջավայր արտանետված ծանր մետաղների տարբեր տեսակներ [101, էջ 34]:

Հանքավայրերին հարակից հողերի ծանր մետաղներով աղտոտվածությունը որոշվում է հանքավայրի էկոլոգիական բացասական գործոնների ազդեցությունը չկրող հողերում ծանր մետաղների պարունակության, դրանց ՍԹԽ-ների, ինչպես նաև հողում մետաղների փաստացի ֆոնային պարունակությունների համեմատությունների միջոցով: Ծանր մետաղներով շրջակա միջավայրի աղտոտման գնահատման ցուցանիշներում հաշվի են առնվում տվյալ տեղանքում գնահատվող աղտոտիչ մետաղների լիթոսֆերային կլարկի պարունակությունները, որոնք հանվում են փաստացի ֆոնային արժեքներից:

Սյունիքի շահագործվող մետաղական հանքավայրերի և դրանց ենթակառուցվածքների հարակից հողերում ծանր մետաղների պարունակությունները մեծանում են հիմնականում բացահանքի և հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկաների մերձակա հողերում, պոչամբարներից և դրանց տարածքից ներծծված ստորերկրյա ջրերից սնվող գետերից ոռոգվող մշակովի հողերում:

ՀԴՄԿ կողմից շրջակա միջավայր արտանետած ծանր մետաղները Քաջարան քաղաքի տարածքում ՍԹԽ-ն միջինում գերազանցում են Mo-ի, Cu-ի, V-ի դեպքերում, համապատասխանաբար՝ 10,2, 1,7 և 1,2 անգամ [77, էջ 44]:

Բացի դրանից, այլ հետազոտությունով [52, էջ 8] հաստատվել է, որ ԶՊՄԿ արտանետումների հետևանքով շրջակա հողերում ծանր մետաղներն այդտեղ, ըստ մարդածին աղտոտման մակարդակի, կազմում են հետևյալ շարքը՝  $\text{Mo} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{As} > \text{Zn} > \text{Ni}$ : Ուսումնասիրված բոլոր կետերի 168 հողանմուշներում  $\text{Cu}$ -ի և  $\text{Mo}$ -ի քանակությունները գերազանցում են գյուղատնտեսության համար սահմանված ՍԹԽ-ները: Ծանր մետաղներով աղտոտված հողերից էկոլոգիական առումով ամենավտանգավորն են Ողջի գետի ավազանում և Դաստակերտի հանքավայրի պոչամբարներից գետին միախառնված ջրերով ոռոգվող մշակովի բանջարանոցներն ու պտղատու այգիները (Սյունիք համայնք, Բարաբաթումի ձոր, Կիշկոշտ, Այրիգետ գետերի առափնյա մշակովի հողեր), որտեղ առավել մեծ են էկոլոգիական վտանգավորության առաջին դասի տոքսիկ տարրերի ( $\text{Hg}$ ,  $\text{As}$ ,  $\text{Cd}$ ) պարունակությունները [32, 77]:

Տարբեր հետազոտությունները և դաշտային դիտարկումներն ու նմուշառված հողի նմուշներում ծանր մետաղների պարունակությունների համեմատությունները ցույց են տալիս, որ շահագործվող մետաղական հանքավայրերում աղտոտվածությունը հիմնականում նվազում է բաց հանքից և հարստացուցիչ ֆաբրիկայից հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց, ինչը վկայում է, որ դրանք են ծանր մետաղներով հողերի աղտոտման հիմնական աղբյուրները [77,133,151]: Միաժամանակ, դրանց ավելանում է նաև հանքաքարի փոշու մեջ եղած ծանր մետաղների տեղափոխումը օդային հոսանքների միջոցով:

Սյունիքի շահագործվող մետաղական հանքավայրերի ծանր մետաղների առավել վտանգավոր կուտակումների արեալներ են Մեղրիգետ, Կարճևան, Ողջի, Նորաշենիկ, Կիշկոշտ գետերի մերձողողատային տնտեսությունների վարելահողերը, Դարափի, Ողջու, Արծվանիկի պոչամբարներից ելք ստացած աղտոտված գետերի ջրերով ոռոգվող վարելահողերն ու այգիները:

Ծանր մետաղները հեշտությամբ կլանվում են հողային օրգանիզմների, բույսերի արմատների կողմից և շրջանառվում գրունտային ջրերի համակարգում: Գյուղատնտեսական հողերի աղտոտումը կարող է նպաստել բերքատվության անկմանը և պտղի, բանջարեղենի և այլ մշակաբույսերի մեջ ծանր մետաղների քանակի ավելացմանը և հող-բուսատեսակ-մարդ սննդային շղթայի միջոցով մարդու օրգանիզմ ծանր մետաղների ներթափանցմանը:

Ծանր մետաղներով աղտոտված մշակովի հողերում աճեցվող մշակաբույսերի բերքատվության անկման ցուցանիշների հաշվարկներ դեռևս չեն իրականացվել: Սակայն մետաղական տոքսիկ տարրերի կուտակման հետևանքով տարբեր մշակաբույսերի օգտագործման վտանգավորության վերաբերյալ գնահատումներ կատարվել են Քաջարան քաղաքի, Դարափի, Ողջու, Արծվանիկի պոչամբարների տարածքների, Նորաշենիկ գետի առափնյա մշակովի հողերի և Թեջադինի ռեկուլտիվացված տեղամասի, ինչպես նաև Կարճևան գետի մերձափնյա դարավանդի վրա գտնվող մշակովի հողատարածքների համար: Վերջինս հնարավորություն է տվել գնահատել մարդու օրգանիզմի վրա՝ որպես սննդամթերք օգտագործվող մի շարք մշակաբույսերի պարունակած հանքագործական արդյունաբերության թափոնների տոքսիկ ծանր մետաղների ազդեցությունների ընդհանուր պատկերը և կազմել առաջարկություններ առկա ռիսկերի նվազեցման ուղղությամբ:

Հանքագործական արդյունաբերության կողմից հողերի աղտոտման ծավալների կրճատումը կամ ավելացումը ուղղակիորեն կապված է հանքարդյունահանության տեսակների փոփոխությունների հետ: Չնայած ժամանակային առումով առանձին ընկերությունների արտադրության ծավալների ժամանակավոր անկումներին, հատկապես Ողջի և Մեղրիգետի ավազանի հողերի ծանր մետաղներով աղտոտվածության ցուցանիշների փոփոխությունները 0,2-0,6 անգամից չեն անցնում, այն դեպքում, երբ առանձին ծանր մետաղների (Hg, Cr, Ni, Pb և այլն) ՍԹԽ-ները հատկապես մշակաբույսերում գերազանցում են 0,3-ից մինչև ավելի քան 50 անգամը, հավանաբար դրանց համեմատաբար ուշ շրջանառության մեջ մտնելու պատճառով:

Անտառային հողերը, մարգագետնային և տափաստանային հողերի համեմատ, ավելի շատ ծանր մետաղներ են կլանում, ինչը պայմանավորված է մթնոլորտային տեղումների կողմից լվացվող ծառային բուսականության սաղարթի մեծությամբ և կուտակված անտառային աղբի դանդաղ տեղատարմամբ [159, էջ 64]:

Ծանր մետաղների բարձր պարունակությունները բացասական ազդեցություն կարող են ունենալ հողի միկրոօրգանիզմների ակտիվության վրա՝ դանդաղեցնելով, օրինակ, թթվային անտառային հողերում (ինչն առհասարակ բնորոշ է Սյունիքի անտառային հողերին) սնկերի և կենդանիների համակեցությունների կողմից օրգանական նյութերի քայքայումը: Սակայն նման գնահատումներ դեռևս չեն իրականացվել և ծանր

մետաղների ազդեցությունները Սյունիքի հողերի կենսաքիմիական գործընթացների վրա սահմանափակվել են որոշակի հողանմուշների անալիզներով և առկա ռիսկերի ընդհանրական գնահատումներով:

Սյունիքի մարզի Քաջարան և Կապան քաղաքներում իրականացված հողերի ծանր մետաղներով աղտոտվածության տարածական դրսևորումներն արտահայտող քարտեզների համար հիմք են ընդունվել նմուշառման անկանոն ցանցի կրիկինգ ինտերպոլյացիայի և ծանր մետաղների միջին պարունակությունների արդյունքների հիման վրա ԱՏՀ-ով մշակված սպլայն-ինտերպոլյացիայի մեթոդները [32, էջ 29-51, 77, էջ 45-46]: Ստացված քարտեզներում ակնհայտ երևում են հանքաքարի վերամշակման ֆաբրիկայի հարակից տարածքում ամենամեծ աղտոտվածության ցուցանիշները: Սակայն, բացի այդ տեղամասերից, ԶՊՄԿ-ի, Ագարակի պ/մ կոմբինատի բացահանքերի հարակից հողերում ծանր մետաղների գնահատված պարունակությունները նույնպես զգալիորեն բարձր են՝ պայմանավորված փոշու միջոցով դրանց տարածման մեր գնահատումների արդյունքների վերլուծությունների հիման վրա: Սակայն Սյունիքի մարզի հողատեսքերի և մասնավորապես հանքարդյունահանության արեալների հողերի կենսաքիմիական տվյալների համապատասխան գիտական մեթոդներով ու պահանջներով ամբողջական համապարփակ բազա չի ձևավորվել [100, էջ 26-30], որի հիման վրա հնարավոր լիներ կազմել հողերի կենսաքիմիական կազմի տարածական կառուցվածքն արտահայտող թեմատիկ և համալիր քարտեզներ:

Այսպիսով, *Սյունիքի մարզի շահագործվող հանքավայրերի և դրանց հարակից տարածքների հողերը հիմնականում աղտոտվում են ծանր մետաղներով, որոնց բարձր խտությունները հիմնականում հետևանք են՝*

*1. հանքավայրի տարածքից լեռնային զանգվածի պայթեցման, տեղափոխման և այլ լեռնատեխնիկական աշխատանքների հետևանքով մթնոլորտ արտանետված փոշու (միներալային)՝ հողերի մակերևույթին նստեցման,*

*2. հանքավայրի տարածքի լվացման հետևանքով արդեն իսկ ծանր մետաղներով աղտոտված մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի միջոցով գյուղատնտեսական նշանակության մշակովի հողերի ոռոգման,*

*3. շահագործվող հանքավայրերի և դրանց հարակից տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի տարբեր օղակներում շրջանառության մեջ գտնվող ծանր*

*մեքսիկացիների՝ հողի կողմից կլանման (աքսորցման) և կուտակման:*

#### **4.3. Հանքարդյունահանության արեալների բուսական և կենդանական աշխարհի գեոէկոլոգիական վիճակը**

Սյունիքի մարզն առանձնանում է բացառիկ հարուստ կենսաբազմազանությամբ, ինչը պայմանավորված է լեռնային գեոհամակարգերի վերընթաց գոտիականության, կլիմայական և լանդշաֆտային բազմազանության, ինչպես նաև բուսական ու կենդանական տարածաշրջանային աշխարհագրական միավորների կարճ տարածության վրա արագ փոփոխման արդյունքով:

Սյունիքի մարզն ընդգրկում է Հայաստանի երկու ֆլորիստիկ շրջան՝ Ջանգելուրի և Մեղրու, որոնք մտնում են իրարից կենսաաշխարհագրական առումով խիստ տարբերվող Կովկասյան և Հայ-իրանական ֆլորիստիկ շրջանների մեջ [12, էջ 394, 86, էջ 6]: Ընդ որում, այս երկու ֆլորիստիկ շրջաններում հարուստ կենսաբազմազանության շնորհիվ առկա է Հայաստանի ֆլորայի շուրջ 70%-ը: Ի դեպ, Ջանգելուրի ֆլորիստիկ շրջանում հանդիպում է մոտ 2000, իսկ իր տարածքով շատ ավելի փոքր Մեղրու շրջանում՝ ավելի քան 1600 բուսատեսակ: Սյունիքի մարզում ներկայացված են բազմաթիվ՝ Ջանգելուրի շրջանում ավելի քան 30, իսկ Մեղրու շրջանում՝ ավելի քան 20 տեղական և Հարավային Կովկասի (ՀՀ և Նախիջևանի ԻՀ) մոտ 750 էնդեմիկ, հազվագյուտ և անհետացող տեսակներ, օգտակար բույսեր (դեղաբույսեր, սննդային, տեխնիկական և այլն): Այստեղ աճող մշակովի բույսերի վայրի ցեղակիցները սելեկցիայի համար մեծ նշանակություն ունեն [86, էջ 7]: Միայն Սյունիքի մարզում են հանդիպում հազվագյուտ բուսատեսակներից Թախտաջանի խոզանափուշը, Ջանգելուրի պսեֆելուսը, Խուստուփի ծվծվուկը, Բիլովի գազը, Սյունիքի կակաչը և այլն:

Սյունիքի կենդանական աշխարհը նույնպես բազմազան է՝ կապված ոչ միայն լեռնային գեոհամակարգերի վրա ֆիզիկաաշխարհագրական տարբեր գործոնների ազդեցությունների տարածական դրսևորումների, այլև Եվրոպակովկասյան, Միջերկրածովյան և Իրանաթուրանական ֆաունայի փոխներթափանցման հետ [13, էջ 259-260]: Սյունիքում բնակվում է ողնաշարավոր կենդանիների 320 տեսակ, որից 60-ը կաթնասուններ են, 5-ը՝ երկկենցաղներ, 30-ը՝ սողուններ, 225-ը՝ թռչուններ: Այդ տեսակներից 66-ն ընդգրկվել են Հայաստանի Հանրապետության կենդանիների Կարմիր գրքում, 16-ը՝ Բնության պահպանության միջազգային միության (IUCN) Կարմիր գրքում

86, էջ 8, 2, էջ 352-358, 11, էջ 39]:

Առաջին հայացքից անգամ դրական նպատակադրումներով որևէ տարածքի կենսաբազմազանության վրա մարդածին ազդեցությունները հիմնականում բուսական և կենդանական աշխարհի ընդհանուր կազմի կրճատման պատճառ են դարձել: Նույն կենսաբազմազանությունն ունեցող միևնույն տարածքի երկու՝ պարարտացված և չպարարտացված հատվածներում տարիների ընթացքում իրականացված գիտափորձով հաստատվել է, որ պարարտացված (այսինքն՝ մարդածին ազդեցություն կրող) հատվածում մյուս՝ «վայրի» հատվածի համեմատ կենսաբազմազանությունը աստիճանաբար կրճատվել է: Այս երևույթը, ըստ Ռոզենվելդի, կոչվել է «հարստացման պարադոքս» [104, էջ 28]: Վերջինս օրինաչափ է վայրի բնության վրա մարդածին ցանկացած ազդեցության (առավել ևս հանքավայրերի շահագործման) պարագայում:

Էկոհամակարգերին և կենսաբազմազանությանը սպառնացող վտանգները, դրանց առաջացման պատճառներն ու հնարավոր հետևանքները մարդկանց բարեկեցության և առողջության համար ՀՀ-ում և, մասնավորապես, Սյունիքի մարզում, առավել ցայտուն են արտահայտվում բաց եղանակով շահագործվող հանքերի և դրանց մերձակա տարածքներում [61, էջ 305-310]: Այդ տարածքներում լանդշաֆտների խախտումը, հողերի, օդային և ջրային ավազանների աղտոտումը հանգեցրել են մի շարք բուսատեսակների պոպուլյացիաների անհետացմանը և կենդանիների բնադրավայրերի ու ապրելավայրերի վերացմանը [19, էջ 11]:

Կարմիր գրքերում գրանցված բուսատեսակների և կենդանատեսակների գոյությունը վտանգող հիմնական գործոնների շարքում հանքագործական արդյունաբերությունը մասնավորեցված չէ:

*Քարտեզագրական մեթոդի կիրառմամբ հանքարդյունահանության բնահասարակական գեոհամակարգերի արեալները, Սյունիքի լանդշաֆտային գոյիականության զուգորդմամբ, համադրվել են ՀՀ բույսերի և կենդանիների Կարմիր գրքերում գրանցված տեսակների տարածման արեալների հետ (քարտեզ 11,12)<sup>3</sup>:*

ՀՀ բույսերի Կարմիր գրքում գրանցված Սյունիքի մարզի տեսակներից ոչնչացման

---

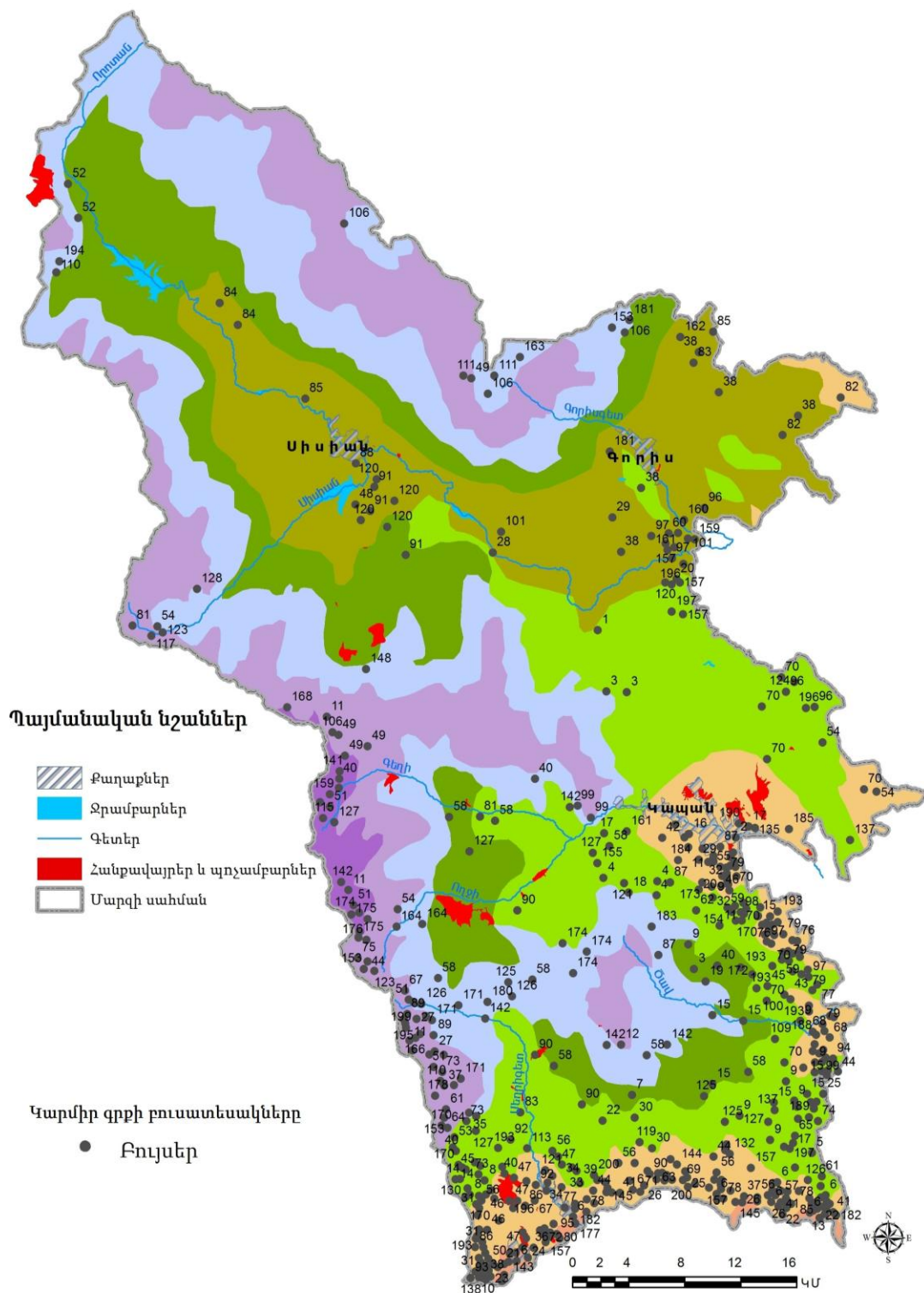
<sup>3</sup> Քարտեզներում տրված համարներին համապատասխան բուսատեսակների և կենդանատեսակների անվանումները տրված են Հավելված 17-ում և 18-ում: Բուսատեսակների և կենդանատեսակների տարածումը տրված է նաև Հավելված 19-ի քարտեզում:

եզրին են Արծվանիկի և Գեղանուշի պոչամբարների հարակից տարածքում աճող հովանոցազգիների դասին պատկանող Եզնակող սակավաճաճանցը (*Bupleurum pauciradiatum*) և Վերպա կոնաձև (*Thimble Morel*) սունկը, իսկ Կապանի վարչական տարածքում և Կապանի պղինձ-կոլչեդանային հանքավայրի տարածքում (Կավարտ թաղամաս) աճող Շնկոտեմ զանգեզուրի (*Thlaspi zangezuricum* Tzvel.) և լրբազգի Արգիրոլոբիում Բիբերշտեյնի (*Argyrolobium biebersteinii* P.W. Ball. EN) տեսակները, որոնք հազվադեպ հանդիպում են խմբերով: Լիճքվազ-Թեյի հանքավայրի հարակից տարածքում աճող Գազ Սաղանլուղի (*Astragalus saganlugensis* Trautv) բույսը հանդիպում է միայն հանքավայրի համեմատաբար զառիթափ լանջերի ժայռոտ տեղամասերում: Այս բուսատեսակների տարածման վայրերում դրանց՝ Կարմիր գրքում գրանցված լինելու նախազգուշացնող համապատասխան նշաններ կամ դիտողական պաստառներ չեն տեղադրվել:

Մեղրու ֆլորիստիկ շրջանը, ունենալով բացառիկ կենսաբազմազանություն, հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների տարածքում և հարակից հատվածներում առանձնանում է Կարմիր գրքում գրանցված բուսատեսակների աճող տեսակներով, որոնց գոյության պայմաններն արդեն վտանգված են:

Դրանցից են բարդաձաղկավորների դասից Լվաձաղիկ զանգեզուրինը (*Tanacetum zangezuricum* Chandjian), Տերեփուկ Շելկովնիկովինը (*Centaurea schelkovnikovii* Sosn.), խաչաձաղկավորներից՝ Ձազախոտ խոշորասպինը (*Erysimum macrostygma* Boiss), խլորձազգիներից՝ Եղբորոսին քրդականը (*Cephalanthera kurdica* Bornm. & Kraenzl) և սարդակիր թոռակիրը, վարդազգիներից՝ նշենի նաիրյանը (*Amygdalus nairica*) և բարդի Եփրատինը (*Populus euphratica* Olivier) և այլն (տե՛ս հավելվածներ 17,18,19):

Այս ուղղությամբ իրականացված հետազոտությունների, հաղորդումների, ինչպես նաև մեր կողմից իրականացված դաշտային դիտարկումների, հարցազրույցների հիման վրա պարզել ենք, որ հանքագործական արդյունաբերության անմիջական բացասական ազդեցության կրողները Ողջի և Կարճևան գետերի ֆիտոպլանկտոնն է և ձկնային պոպուլյացիան: Եթե առաջինները, ծանր մետաղներ «կուտակելով» հիմնականում շարունակում են գոյատևել, ապա Ողջի գետը ԶՊՄԿ հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկայից մինչև Գեղի գետի միախառնման կետը «անկենդան» է և բարձր աղտոտվածության հետևանքով՝ զուրկ ձկներից:



Քարտեզ 11. Սյունիքի մարզի Կարմիր գրքի բուսատեսակների և հանքագործության ենթակառուցվածքների համադրումը

Վտանգված են Կարմիր գրքի կենդանատեսակներից ԶՊՄԿ բացահանքի հարակից տարածքում բնակվող Ֆալետտիի կողնջակեր ցայտագնայուկ (*Procerus scabrosus fallettianus*) բզեզի, Հանքասարի տարածքում հանդիպող Հայկական լեռնատափաստանային իծի (Armenian steppe viper) գոյության պայմանները:





ներում նշված արեալում գործնականում խիստ սահմանափակ են:

Արծվանիկի պոչամբարը և Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրերի ենթակառուցվածքներն (հատկապես Գեղանուշի պոչամբարը) իրենց բնակության վայրերից դուրս են մղել համապատասխանաբար բեզոարյան այծին (*bezoar goat*), բվեճին (*Eurasian eagle-owl-Bubo bubo*) և Ավետյանի երկրաչափ թիթեռին (*Cidaria avetianae Wardikian*), և դրանք բնակվում են հարակից անտառներում, իսկ բեզոարյան այծն այդ տարածքում վաղուց չի հանդիպում: Բվեճը հանդիպում է նաև Լիճքվազ-Թեյի հանքավայրին հարակից անտառում, իսկ Ագարակի պ/մ հանքավայրի տարածքից աստիճանաբար հարևան տարածք է տեղափոխվել Կարմիր գրքում գրանցված պարսկական պսևդոցիկլոֆիս (*dark headed dwarf racer*) օձը:

Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունը մեծ է հատկապես անտառային լանդշաֆտների վրա: Լեռնային գեոհամակարգերը վաղ բրոնզեդարից կրել են մետաղագործության հետքերը: Շինաքարի, հանքային բազմաթիվ աղբյուրների և պղնձի ու այլ գունավոր մետաղների հարուստ ելքերը «վաղագույն ժամանակներում ենթարկվել են շահագործման» [7, էջ 8]: Շահագործված հնագույն հանքանյութերի տարածքներում խախտված հողերը գրեթե չեն պահպանվել. դրանց տարածքներում ձևավորվել է համեմատաբար բարակ հողաշերտ և խոտային ու թփուտային բուսածածկ:

Ինչպես ՀՀ ներկայիս տարածքում, այնպես էլ Սյունիքում անտառագրկման ինտենսիվ գործընթացները սկսվել են XVIII և XIX դարերում, որոնք, ըստ էության, շարունակվեցին մինչև XX դարի 50-ական թվականները [78, էջ 82]: Հատկապես XIX դարի երկրորդ կեսից ինտենսիվ զարգացում ապրող պղնձի արդյունաբերության աճը պահանջում էր մեծ քանակությամբ փայտանյութ, ինչը հանգեցրեց Կապան քաղաքի (Լեն հանքեր, Կավարտ) հարակից և Զանգեզուրի լեռնաշղթայի Քաջարանց լեռնաճյուղի [10, էջ 24-25] լանջերի անտառների կրճատմանը: Վերջինս մեծացավ XX դարում հատկապես բացահանքերի ընդլայնման և նոր հանքավայրերի շահագործման հետևանքով անտառահատման և անտառային հողերի վրածածկման պատճառներով:

Օրգանական աշխարհի համար ընդհանրապես, իսկ Կարմիր գրքերում գրանցված բույսերի և կենդանիների համար մասնավորապես գոյության պայմանները սահմանափակող բնածին և մարդածին գործոնների տեսական հիմնավորումներում ընկած են ջեր-

մադինամիկական համակարգերի համար Լե Շատելյե-Բրաունի կողմից մշակված սկզբունքի տարբեր համակարգերի համար կիրառությունները [124, էջ 156-158]:

Այն բոլոր համակարգերը, որոնք առնչվում են էկոլոգիային, դասավորվում կամ ինքնակազավորվում են այնպես, որ թվում է, թե «դուրս են մղում կենսահամակեցությունից առկա անկանոնությունները»: Այն տեղի է ունենում այնքան ժամանակ, քանի դեռ գործում է Լե Շատելյե-Բրաունի սկզբունքը (ցուցաբերվող ազդեցությանը հակընդդեմ հակազդեցության ուժգնացումը) [115, էջ 15]:

Արտաքին ազդեցության հետևանքով համակարգը (կենսահամակեցությունը) հաստատուն հավասարակշիռ վիճակից դուրս է գալիս, և հավասարակշռությունը շեղվում է այն ուղղությամբ, որտեղ թուլանում է արտաքին ազդեցության էֆեկտը: Ընդ որում, որքան մեծ է շեղումը էկոլոգիական հավասարակշռության վիճակից, այնքան զգալի են էկոհամակարգերի հակազդեցության թուլացման համար բնական և տեխնածին էներգետիկ ծախսերը: Այս ազդեցություններն ու հակազդեցությունները ամենացայտուն կերպով դրսևորում են բուսատեսակների և կենդանատեսակների՝ իրենց էկոլոգիական խորշից դուրս մղման երևույթներով:

Սյունիքի մարզի բուսական և կենդանական աշխարհի համար Լե Շատելյե-Բրաունի սկզբունքի տարածական դրսևորումներն ակնառու կերպով արտահայտվում են մարդածին ազդեցություններ կրած էկոհամակարգերի անշրջելի փոփոխություններով, որտեղից դուրս են մղվել գրեթե ամբողջ ֆլորան և ֆաունան: Դրանցից են շահագործվող բացահանքերով, դրա արտադրական թափոններով ծանրաբեռնված տարածքները, բնակավայրերի և առհասարակ կառուցապատված տարածքների մարդածին լանդշաֆտները, մարզի տրանսպորտային արտադրական և սպասարկման ենթակառուցվածքների տարածքները, մշակովի գյուղատնտեսական հողահանդակները և այլն:

Հանքարդյունաբերության զարգացման հետևանքով հողային ծածկույթի խախտումը, պոչամբարների ընդլայնումը, թափոնների կուտակումները Սյունիքի մարզում հարյուրավոր հեկտարներով մասնատում են բուսական և կենդանական պոպուլյացիաներն ու համակեցությունները, խախտում են կենդանիների միգրացիոն ուղիները և սահմանափակում որոշ հազվագյուտ տեսակների գոյատևման հնարավորությունները: Առավել մեծ են հատկապես բաց եղանակով հանքերի շահագործման ազդեցությունները անտառային համակեցությունների վրա:

Օրգանական աշխարհի վրա հանքագործական արդյունաբերության ուղղակի ազդեցությունները տարածականորեն ընդգրկում են շահագործվող հանքավայրերի տարածքներում խախտված, ինչպես նաև պոչամբարների ու լցակույտերի վրա ծածկված և արտադրական ենթակառուցվածքների տարածքները զբաղեցնող մարդածին լանդշաֆտների տարածքներում ոչնչացած բուսատեսակներն ու կենդանատեսակները: Օրգանական աշխարհի վրա ուղղակիորեն ազդում են նաև հանքանյութի վերամշակման փուլում օգտագործված քիմիական միացությունների (թունանյութեր) արտահոսքերը և օդային ավազանի ու ջրերի միջոցով կենսահամակեցություններ ներթափանցած ծանր մետաղները:

Ծանր մետաղներն ունենալով ատոմական մեծ զանգված, միաժամանակ կենսաբանորեն ակտիվ մետաղներ են, որոնց բարձր խտությունները բացասաբար են ազդում կենդանի օրգանիզմների ֆիզիոլոգիական գործընթացների վրա [155, էջ 346]: Ծանր մետաղների կուտակումը բույսերի և կենդանիների օրգանիզմում կարող է որպես սահմանափակող գործոն հանգեցնել տոլեռանտության սահմանային արժեքների գերազանցման [13, էջ 38]՝ սահմանափակելով տվյալ տեսակի օրգանիզմի գոյության պայմանները (համաձայն Շելֆորդի տոլեռանտության կանոնի): Այս տեսանկյունից անտառային բուսականությունն առավել էվրիվտոպ է [12, էջ 29]:

Հողի մակերևույթ թափանցած ծանր մետաղները, կուտակվելով հողի վերին՝ հումուսացված հորիզոններում, դանդաղ հեռանում են հիմնայնացման, բույսերի կողմից «կլանման», էրոզիայի և դեֆլյացիայի միջոցով [151, էջ 140-141]: Սյունիքի մարզում հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությամբ առավել խախտված անտառային լանդշաֆտները դարձել են լեռնանտառային դարչնագույն հողերի խախտման պատճառ: Այն նկատվում է Քաջարանում, Տաշտունում, Կապանում (Կավարտ թաղամաս), Արծվանիկ, Լեռնաձոր, Կարճևան, Լիճքվազ և այլ համայնքներում, հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությամբ պայմանավորված, անտառային լանդշաֆտների սուկցեսիաներով, խախտված հողերով և բուսական կազմի դոմինանտ տեսակների կրճատմամբ:

Պայմանավորված կենսաէկոլոգիական հատկություններով՝ Սյունիքի մարզում հետազոտվել է միայն Քաջարան քաղաքի ծառատեսակների մետաղակուտակման ներուժը [77]: Քաղաքի տարածքում աճող կաղնու, բոխու, բարդու, թխկու և այլ ծառատեսակների

տերևների նմուշների անալիզում Cu-ի, Mo-ի խտությունները ԶՊՄԿ հարակից տարածքում զգալիորեն գերազանցում են ֆոնը (կենդանի նյութի կլարկը)՝ Cu-ի դեպքում 155 անգամ (2637մգ/կգ), իսկ Mo-ի դեպքում՝ 147 անգամ (2500մգ/կգ) գերազանցելով ֆոնային արժեքները: Ծառատեսակներից որպես ծանր մետաղների խտության լավագույն կենսահնդիկատորներ Սյունիքի մարզում առաջարկվում է օգտագործել արևելյան կաղնու տերևները [77, էջ 75-76]: Սուլֆիդային հանքավայրերի մակաբացման ապարների լցակույտերի տարածքները և պոչամբարները, ինչպիսիք են ԶՊՄԿ (բացառությամբ Ողջիի և մասամբ Փուխրուտի ռեկուլտիվացված պոչամբարների), Ագարակի պ/մ կոմբինատի, Գեղանուշի և Դաստակերտի պոչամբարները «...գրեթե լերկ են և գրեթե չեն յուրացվել բույսերի կողմից» [10, էջ 25]:

*Այսպիսով, Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքները՝*

- 1. ուղղակիորեն ոչնչացնում են իրենց զբաղեցրած տարածքի օրգանական աշխարհը (այդ թվում նաև ՀՀ բույսերի ու կենդանիների Կարմիր գրքերում գրանցված տեսակները),*
- 2. խախտում են բնական լանդշաֆտների բաղադրիչների գոյության պայմաններն ապահովող նյութի, էներգիայի տեղեկույթի բնականոն շրջապտույտը,*
- 3. ազդում են կենդանաբանականների միգրացիայի ուղիների, բնակատեղիների ընտրության հնարավորությունների վրա,*
- 4. կուտակվում են բարձրակարգ բույսերում, ինչի շնորհիվ դրանք հանդես են գալիս որպես ծանր մետաղների խտության լավագույն կենսահնդիկատորներ:*

#### **4.4. Հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունը բնակչության հիվանդացության վրա**

Շրջակա միջավայրի աղտոտման չափերի և բնակչության առողջության վիճակի վերաբերյալ համընդհանուր ճանաչում ստացած գիտական պատկերացումներ դեռևս գոյություն չունեն: Աշխարհի բնակչության հիվանդացության 1970-ական թվականների վիճակագրական տվյալների վերլուծության և փորձագիտական գնահատումների հիման վրա Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը (WHO) հանգել էր այն եզրակացության, որ աշխարհի տարբեր երկրների բնակչության խառը խմբերի առողջական վիճակը մոտ 50-60%-ով կախված է տնտեսական ապահովվածությունից և կենսակերպից, 18-20%-ով՝ շրջակա միջավայրի վիճակից և 20-30%-ով՝ առողջապա-

հական սպասարման որակից [88, էջ 127]: Բացի դրանից, առկա են նաև այլ գնահատումներ, որոնց համաձայն՝ բնակչության հիվանդացության պատճառները պայմանավորված են հիմնականում շրջակա միջավայրի որակով [139, էջ 7-12]:

Պ.Գ. Օլթակի կարծիքով՝ «Ժամանակակից բոլոր համախտանիշների 95%-ը ուղղակիորեն կամ անուղղակիորեն առնչվում է շրջակա միջավայրին, որը կամ հիվանդությունների առաջացման բուն պատճառն է, կամ էլ նպաստում է դրանց զարգացմանը» [139, էջ 16]:

Հանքարդյունաբերության տեղաբաշխման շրջանների բնակչության առողջության վրա հիմնական ազդեցություն են թողնում պայթեցումների ժամանակ շրջակա միջավայր արտանետված փոշին, ինչպես նաև դրան զուգահեռ՝ շահագործվող հանքավայրերի մակերևութային շերտի լվացման, հանքաքարի հարստացման գործընթացում ու թափուկատարերի, պոչամբարների տեխնիկական վթարների հետևանքով շրջակա միջավայր թափանցած ծանր մետաղները, քիմիական ռեագենտները, տրանսպորտային միջոցների արտանետումները և այլն: Այս տարրերը մարդու օրգանիզմ են թափանցում նուրբ մանրատված միկրոտարրերի տեսքով, ինչպես նաև ունակ են միախառնվելու և տեղափոխվելու նաև օրգանիզմների միջոցով:

**Սյունիքի մարզում բնակչության հիվանդացության վրա ամենամեծ ազդեցություն ունեցող տեխնածին գործոնները հանքարդյունաբերական ձեռնարկությունների կողմից շրջակա միջավայր արտանետված ծանր մետաղների և թունանյութերի թափոններն են, որոնք ազդում են տարբեր հիվանդությունների քանակական աճի և բնակչության հիվանդացության մակարդակի բարձրացման վրա [57, էջ 175-177]:**

ՀՀ-ում շահագործվող և շահագործման նախապատրաստվող բոլոր հանքավայրերի հանքաքարերում առկա ծանր մետաղներն ու թունավոր տարրերը հանդիպում են Սյունիքի մարզի հանքավայրերում: Այստեղ մարդու առողջության վրա էական ազդեցություն ունեն հատկապես մետաղական հանքավայրերը և դրանց շահագործման տարածքներում բնական միջավայր թափանցած շուրջ 16 ծանր մետաղներ, ինչպես նաև թվով մոտ 5-6 թունահարույց տարրեր [6, էջ 243]: Այս ուղղությամբ աշխատանքներ իրականացվել են միմիայն ՀՊՄԿ-ի արտանետումների տարածքում գտնվող Քաջարան քաղաքում և Լեռնաձոր համայնքում, որտեղ չափվել է երեխաների մազերում ծանր մետաղների պարունակությունը [77, էջ 172-181]: Քաջարան քաղաքի որոշ երե-

խաների մոտ հայտնաբերվել են մկնդեղի, ծանր մետաղներից՝ պղնձի, կադմիումի, կապարի և սնդիկի կենսաբանական թույլատրելի մակարդակների (ԿԹՄ) գերազանցումներ, ընդ որում՝ մկնդեղի գերազանցումները ֆոնայինի համեմատ կազմել են 1.2-7.9 անգամ, իսկ կադմիումինը՝ 1.4 անգամ և այլն: Ծանր մետաղների նմանատիպ, սակայն առավել փոքր գերազանցումներ գրանցվել են Լեռնաձոր համայնքում, որի հարևանությամբ են գտնվում Փխրուտի և Ողջիի ռեկուլտիվացված պոչամբարները:

Քաջարանի, Կապանի (հատկապես Կավարտ թաղամասի), Դաստակերտի և Կապանի տարածաշրջանի Սյունիք և Արծվանիկ համայնքների տարածքներում հանքավերամշակման թափոնների պոչանքների տեղափոխման գործընթացում թափուկատարների վթարների հետևանքով համազարկային արտանետումների, ինչպես նաև հանքավերամշակման թափոնների տեղակայման պոչամբարների ջրերի ինֆիլտրացիայի արդյունքում հողերի, գետերի ու ստորերկրյա ջրերի ծանր մետաղներով աղտոտման հետևանքով վնասակար տարրերը սննդային շղթաների միջոցով թափանցում են մարդու օրգանիզմ:

Կապան քաղաքի Կավարտ, Բարաբաթում թաղամասերի, Սյունիք համայնքի և, առհասարակ, Ողջի գետի և նրա ձախակողմյան Բարաբաթում, Կավարտ և Նորաշենիկ վտակների ավազանների մասնավոր տնտեսությունների մշակաբույսերում հայտնաբերվել են Ni, Cu, Pb, Cr, Zn մետաղների և As-ի սահմանային խտության (ՍԹԽ) գերազանցումներ [32, էջ 57-72], որոնք գյուղմթերքների միջոցով թափանցում և կուտակվում են մարդկանց օրգանիզմում՝ նպաստելով բնակչության հիվանդացության աճին:

Ծանր մետաղների մեծ պարունակություններով կուտակումը մարդու օրգանիզմում մեծացնում է տոքսիկ ազդեցությունը կենտրոնական նյարդային համակարգի ֆունկցիաների և մտավոր զարգացման վրա, իսկ դրանց դանդաղ ազդեցությունը կարող է հանգեցնել ֆիզիկական, մկանային և նեվրոլոգիական պրոգրեսիվ դեգեներատիվ գործընթացների այնպիսի զարգացումների, որոնք կրկնօրինակում են Այցհեյմերի, Պարկինսոնի հիվանդությունները, մկանային դիստրոֆիան, ցրված սկլերոզը և անգամ չարորակ ուռուցքները [165, էջ 2-3]:

Սյունիքի մարզի Մեղրու տարածաշրջանի բնակչության առողջության վրա մեծ ազդեցություն ունեն Ագարակի պ/մ կոմբինատի բաց հանքից օդային ավազան, ինչպես նաև հանքավերամշակման թափոնների մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի մի-

ջոցով մշակովի հողատարածքներ թափանցած թունավոր տարրերը: Մարդու առողջության վրա բացասական ազդեցություն ունեն Կարճևան գետի չորացած հունով երբեմն տեղափոխվող հանքավերամշակման թունավոր թափոնները, ինչպես նաև կոմբինատի Հովիտ-1, Հովիտ-2 պոչամբարների պատվարներից արտահոսող պոչանքները:

Ակնհայտ է, որ հանքանյութի արդյունահանման աճող տեմպերը մեծացնում են շրջակա միջավայր արտանետումները, որոնք էլ իրենց հերթին նպաստում են բնակչության հիվանդացության աճին:

Սյունիքի մարզի մետաղական օգտակար հանածոների արդյունահանումը 2009-2013թթ. աչքի է ընկել հիմնականում փոփոխական աճող տեմպերով [74]: Այս տեսանկյունից հատկապես առանձնանում է պղնձամոլիբդենային հանքաքարի արդյունահանումը Քաջարանում և Ագարակում: Հավելված 20-ում տրված Սյունիքի մարզում արդյունահանված մետաղական հանածոների և դրանց պարունակած մետաղների ծավալները, անգամ էկոլոգիապես առավել «անվտանգ» տեխնոլոգիաների կիրառության պայմաններում, անկասկած, մեծացնում են տեխնոլոգիական գործընթացներում ծանր մետաղների և թունանյութերի արտանետումների ծավալները, որոնք էլ իրենց հերթին ազդում են տվյալ տարածքի բնակչության առողջության վրա:

Սյունիքի մարզում բացակայում են համայնքների բնակչության հիվանդացության վերաբերյալ պաշտոնական վիճակագրական հրապարակումները: Սակայն բնակչության առողջության վրա շրջակա միջավայրի որակի ազդեցության քանակական գնահատումներ կարելի է կատարել վիճակագրական տվյալների համեմատության միջոցով: Այդ նպատակով մեր կողմից իրականացվել է Երևան քաղաքում և ՀՀ մարզերում տեխնաձին գործոնների ազդեցությունների ռիսկի մեծացման հետևանքով զարգացող և քանակային առումով մեծ տարածում ունեցող ոչ վարակիչ հիվանդությունների համեմատական վերլուծություն [4]: Այդ հիվանդություններն են՝

1. քրոնիկական և չճշտված բրոնխիտ, էմֆիզեմա,
2. ասթմա (հեղձուկ), ասթմատիկ ստատուս,
3. մարսողական օրգանների հիվանդություններ, այդ թվում՝
  - ա) ստամոքսի և 12-մատնյա աղիքի խոց,
  - բ) լեղուղիների և լեղապարկի հիվանդություններ,
4. միզասեռական համակարգի հիվանդություններ,



5. բնածին շեղումներ (զարգացման արատներ), դեֆորմացիաներ և քրոմոսոմալին խանգարումներ,

ա) արյան շրջանառության համակարգի բնածին արատներ,

6. ներզատական համակարգի հիվանդություններ, սնուցման և նյութափոխանակության խանգարումներ:

Ուսումնասիրված հիվանդությունների ցանկն ընտրվել է ՀՀ-ում հիվանդությունների վիճակագրական դասակարգման համաձայն [34], իսկ բնակչության ընդհանուր հիվանդացության ցուցանիշները՝ 2012-2015 թվականների պաշտոնական վիճակագրության [4]: Մարզերի և Երևան քաղաքի բնակչության ընդհանուր հիվանդացության համեմատական ցուցանիշների վերլուծությունը մեր կողմից կատարվել է Օ-ից 17, 18 և բարձր տարիքային խմբերի համար: Տարիքային խմբերի նման առանձնացումը նպատակ ունի դիտարկելու նույն հիվանդության ստացված արժեքների դինամիկան, ինչպես նաև վեր հանելու նույն տարիքային խմբի որևէ հիվանդությամբ հիվանդացության տարածքային տարբերությունների տեխնածին հնարավոր պատճառները:

Յուրաքանչյուր հիվանդության հարաբերական ցուցանիշը հաշվարկվել է տվյալ մարզում (Երևան քաղաքում), տվյալ տարիքային խմբում, տվյալ հիվանդությունն ունեցողների բացարձակ թվի (R) և այդ մարզում (Երևան քաղաքում) նույն տարիքային խմբի բնակչության բացարձակ թվաքանակի (B) հարաբերությամբ՝ արտահայտված տոկոսով կամ պրոմիլով:

$$H = \frac{R}{B} \cdot 100 \% (\text{‰})$$

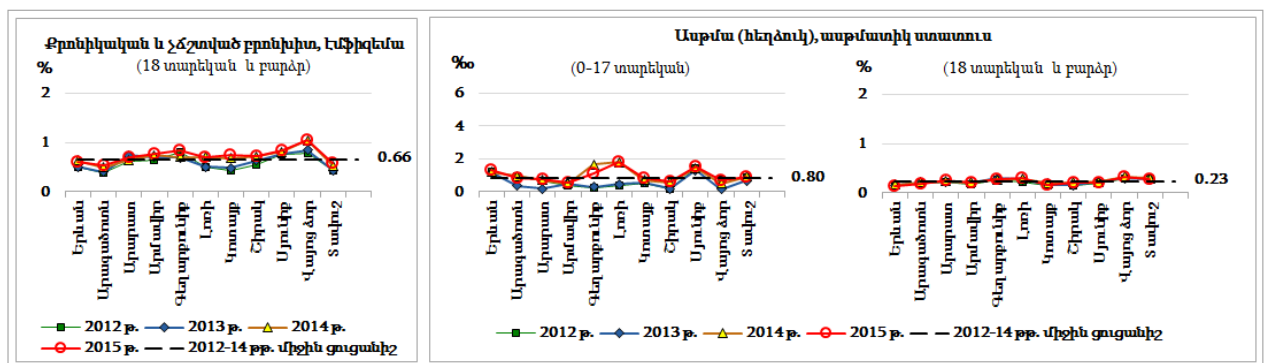
Բնակչության տարիքային խմբերի հաշվարկման համար հիմք են ընդունվել 2012-2015 թվականների Հայաստանի ժողովրդագրական ժողովածուների տվյալները՝ յուրաքանչյուր տարվա հունվարի 1-ի դրությամբ [26]:

ՀՀ մարզերի և Երևան քաղաքի բնակչության հիվանդացության ցուցանիշներում առկա են ոչ օրինաչափ շեղումներ, որոնք հիմնականում պայմանավորված են առողջապահական և բուժական-առողջարանային հաստատությունների կողմից տրված հաշվետվությունների հիման վրա հիվանդությունների հաշվառմամբ: Երևան քաղաքում առանձին հիվանդությունների մասով բնակչության հիվանդացության բարձր ցուցանիշները պայմանավորված են Երևանի բուժհաստատություններում նաև մարզերի բնակչու-

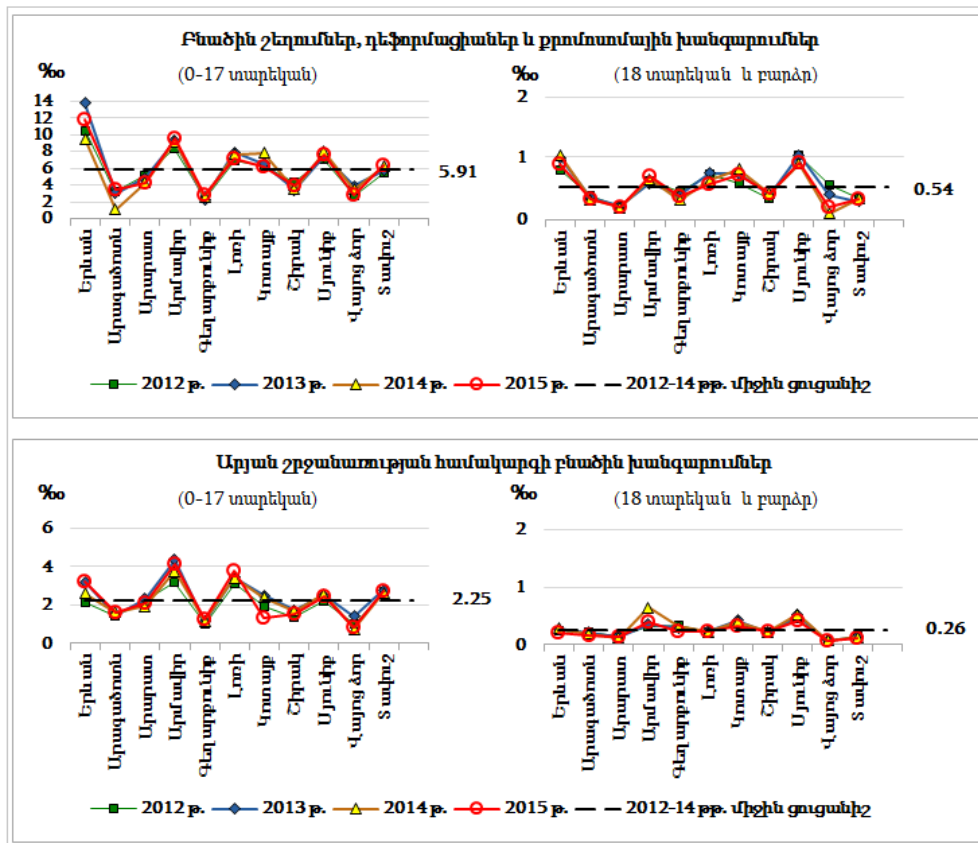
թյան բուժվելու հանգամանքով և բնակչության հիվանդացության պատճառների բազմազան գործոններով: Այդ իսկ պատճառով Երևանի ցուցանիշները քննարկվող հիմնահարցի հետազոտման տեսանկյունից հիմնականում կրում են ընդհանուր տեղեկատվական բնույթ: Առանձին հիվանդությունների գծով նույնատիպ շեղումներ առկա են նաև Վայոց ձորի մարզում՝ պայմանավորված Ջերմուկի առողջարաններում ՀՀ տարբեր մարզերից և Երևանից բուժական ծառայություններ ստացածների տվյալների հաշվառմամբ: Այս հիվանդների տվյալները գրանցվել են որպես Վայոց ձորի բնակչության հիվանդացության բացարձակ և հարաբերական ցուցանիշներ:

Հանքագործական շրջաններին բնորոշ են շնչառական համակարգի հիվանդությունները: Այս առումով 2015թ. համեմատությամբ «քրոնիկական և չճշտված բրոնխիտ, էմֆիզեմա» հիվանդության ցուցանիշը Սյունիքի մարզում 18 և բարձր տարիքային խմբում 1.26 անգամ, իսկ «ասթմա, ասթմատիկ ստատուսինը» 0-17 տարեկան խմբում մոտ 2 անգամ գերազանցում է այս հիվանդությունների հանրապետական միջին ցուցանիշները (նկ. 10):

Սակայն առողջապահական վիճակագրությունը թվարկված հիվանդությունները չի դիտարկում որպես տեխնածին: Շնչառական օրգանների հիվանդությունները (բրոնխիտ, ասթմա) համարվում են ինֆեկցիոն, այլ ոչ թե օրինակ՝ արտանետված փոշու կամ թունավոր նյութերի մարդկանց շնչուղիներ թափանցելու հետևանք:



Նկ. 10 ՀՀ մարզերում և Երևան քաղաքում բնակչության շնչառական համակարգի հիվանդացության համեմատական ցուցանիշները

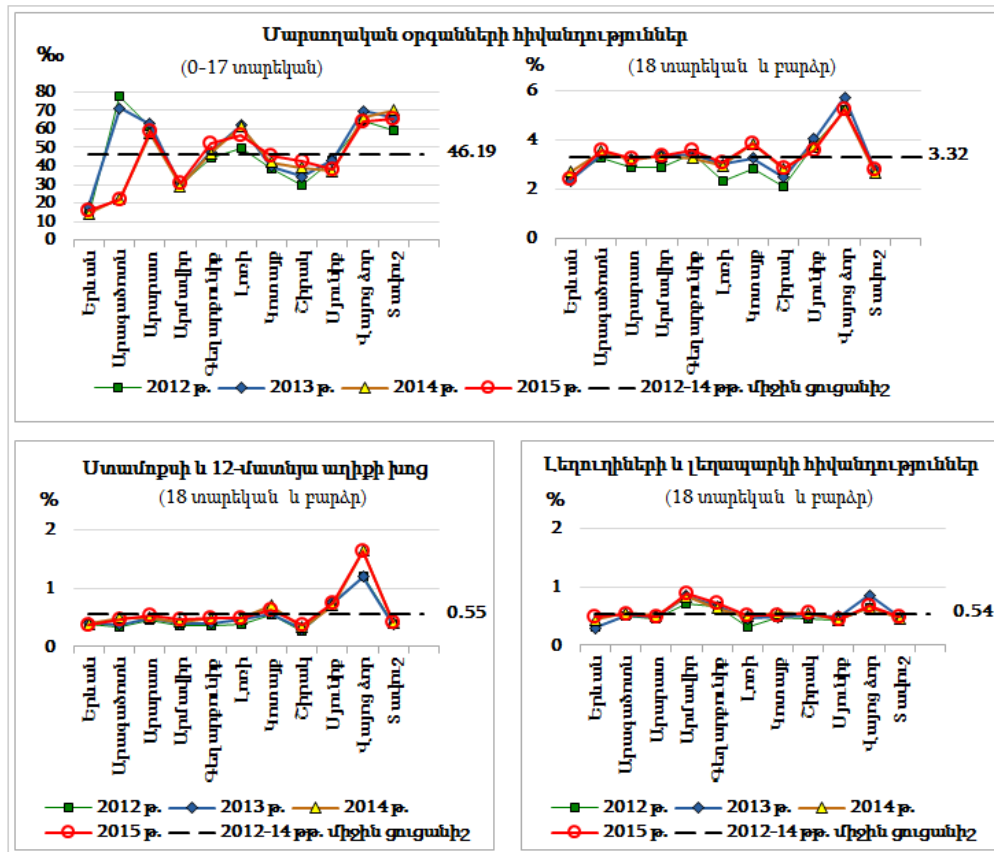


Նկ. 11 ՀՀ մարզերում և Երևան քաղաքում բնակչության բնածին շեղումների և արյան համակարգի խանգարումների համեմատական ցուցանիշները

Մարդու օրգանիզմ ծանր մետաղների թափանցումը նպաստում է բնածին շեղումների և քրոմոսոմային խանգարումների առաջացմանը, ինչպես նաև արյան շրջանառության խանգարումներով պայմանավորված սիրտանոթային հիվանդությունների առաջացմանը (նկ. 11): Սյունիքի մարզի բնակչության այս առումով հիվանդացության ցուցանիշները ՀՀ-ում ամենաբարձրն են հատկապես 18 և բարձր տարիքային խմբում: Դրանց 1.7-ից 2 անգամ ՀՀ միջին ցուցանիշներից գերազանցումներն են հիմնականում պայմանավորում տեխնածին գործոնների ազդեցությամբ այդ հիվանդությունների աճի ռիսկի դինամիկան:

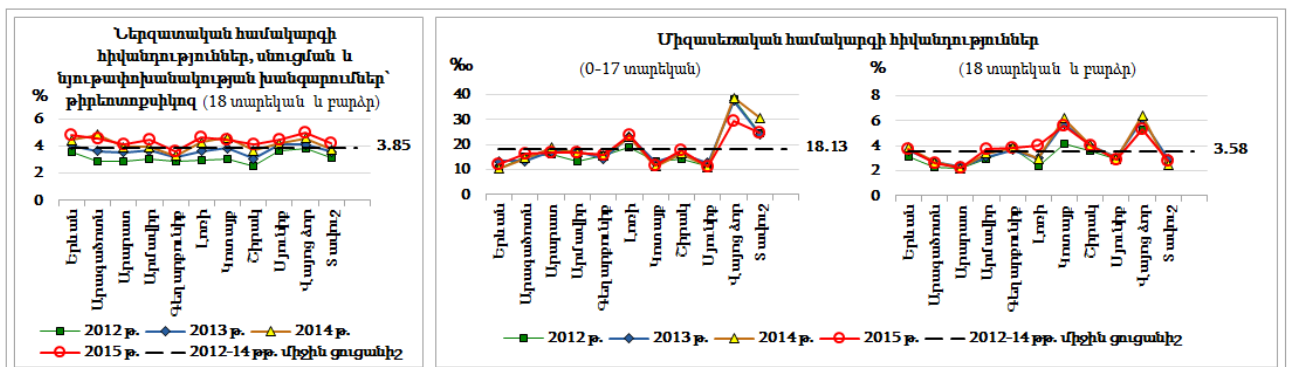
Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության տարածքների տեխնածին արտանետումներն իրենց բացասական հետևանքներն են թողնում բնակչության **մարսողական, ներզատական և միզասեռական** համակարգերի վրա: Այս համակարգերի հիվանդացության ցուցանիշները նույնպես բարձր են և ՀՀ միջին ցուցանիշները, եթե 2012-2013թթ-ին գերազանցում են համապատասխանաբար շուրջ 1.3, 1.5 և 1.7 անգամ, ապա 1012-2015թթ. միջին ցուցանիշներին մոտ պատկեր է արձանագրվում (նկ. 12,13,14): Արդյունքում ստացվում է, որ մարզում 2014-2015թթ-ին բնակչության մարսողական, ներզա-

տական և միզասեռական համակարգերի հիվանդությունների նվազում է արձանագրվել:



Նկ. 12. ՀՀ մարզերում և Երևան քաղաքում բնակչության մարտդական համակարգի օրգանների հիվանդացության համեմատական ցուցանիշները

Մեկ այլ հետզոտության համաձայն, Սյունիքի մարզում հաշվարկներն արձանագրեցին, որ ոչ քաղցկեղածին քրոնիկ վտանգի գումարային ցուցանիշը ուսումնասիրված բոլոր տեղերում գերազանցում է անվտանգ մակարդակը երեխաների համար, և այստեղ առավել մեծ են առողջության համար ռիսկերը՝ պայմանավորված Cu-ի, Pb-ի, Mo-ի և As-ի պարունակություններով [52, էջ 9]:



Նկ. 13. ՀՀ մարզերում և Երևան քաղաքում բնակչության միզասեռական և ներզատական հիվանդացության համեմատական ցուցանիշները

Այսպիսով՝ Սյունիքի մարզում բնակչության շնչառական, մարսողական, միզասեռական, ներզարկական համակարգերի հիվանդությունների համեմատական բարձր ցուցանիշները գերազանցապես պայմանավորված են մարզի հանքագործական արդյունաբերության ձեռնարկությունների արտանետումների (ծանր մետաղներ, փոշի, թունանյութեր և այլն) սննդային շղթաների կամ շնչառական համակարգի միջոցով մարդկանց օրգանիզմ ներթափանցմամբ:

Միայն 2012-2015 թվականների ցուցանիշների վերլուծությունները ցույց են տալիս, որ մարզում առկա են վերոնշյալ գրեթե բոլոր հիվանդությունների բարձր ցուցանիշներ, իսկ որոշ դեպքերում՝ կայուն աճի միտում, որոնք հիմնականում պայմանավորված են նաև հանքագործական ընկերությունների հզորությունների և արդյունահանության տեսակերի դիմանկայով: Մարզի բնակչության հիվանդացության ցուցանիշների աճին ապագայում կնպաստի նաև հատկապես մետաղական նոր հանքավայրերի շահագործումը: Ակնհայտ է, որ միայն հանքարդյունաբերության կենտրոնների բնակչության հիվանդացության տվյալները հրապարակվելու դեպքում առավել բարձր համեմատական արժեքներ կարձանագրեն, քան ամբողջ մարզի բնակչության հիվանդացության վերոնշյալ տվյալները:

## ԳԼՈՒԽ 5

### ՀԱՆՔԱՐԴՅՈՒՆԱՀԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ԳԵՈՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆ-ԳՆՄԱՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ՄԱՐՏԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

#### 5.1. Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության էկոլոգացումը կայուն զարգացման համատեքստում

Զգայուն լեռնային բնահասարակական գեոհամակարգերում զարգացած հանքագործական արդյունաբերության էկոլոգացման հիմնախնդիրն առաջնային է արտադրական գործունեության նախագծման և կազմակերպման բոլոր փուլերի համար: Այն կարևորվում է տվյալ տարածքի բնական և հասարակական համակարգերի կայուն զարգացման տեսանկյունից: Կայուն հանքային ոլորտի վերաբերյալ կան տարբեր մոտեցումներ, որոնցից է համարվում այն, ըստ որի՝ «բնապահպանական ներգործությունը պատշաճորեն կառավարվում է և աշխատանքների արդյունքում առաջացող աղտոտումը դուրս չի գալիս տեղամասի սահմաններից» [30, էջ 109]:

Հանքագործական արդյունաբերությունը կայուն զարգացման համատեքստում ներառում է տեղական տարածական այնպիսի համակարգեր, որոնք, ըստ էության, «Բնություն-հասարակություն» գլոբալ համակարգում առանձնացվող և փոխներգործության մեջ գտնվող ենթահամակարգեր են՝

- մթնոլորտը (օդային ավազանը), քարոլորտը (որպես հանքավայրերի առաջացման գեոլորտի միավոր), ջրոլորտը (որպես հանքագործության համար մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի ռեսուրս և արտադրական թափոնների ազդեցությունը կրող համակարգ) և կենսոլորտը (որպես դրա բաղադրիչ միավորների՝ խախտված հողերի, ոչնչացվող կենսաբազմազանության համակարգ),

- հասարակությունը (մարդկանց առողջության և սոցիալական վիճակի վրա բազմազորոն ազդեցությամբ),

- հանքագործական արդյունաբերության ազդեցության հետևանքով ձևավորված տարաբնակեցման և տնտեսական ու սոցիալական ենթակառուցվածքների համակարգերը:

Սյունիքի լեռնային գեոհամակարգերի վրա հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունների համատեքստում կայուն զարգացման առաջնահերթ հիմնախնդիրներից կարելի է առանձնացնել «Ռիո+20» գագաթնաժողովի որոշումներից և

«Ռիո+20» ազգային գնահատման զեկույցի հիման վրա ՀՀ-ի համար մշակված ռազմավարության հայեցակարգում ընդգրկված կայուն զարգացման տեսանկյունից գործունեության հետևյալ ուղղությունները [27, էջ 7].

- հանքարդյունաբերության գործունեությունը և շրջակա միջավայրի ու բնակչության առողջության պահպանությունը,
- թափոնների կայուն կառավարումը,
- կայուն անտառկառավարումը և կենսաբազմազանության պահպանումը:

Հանքագործական արդյունաբերության կողմից շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության նվազեցման տեսանկյունից կայուն զարգացումը բնական ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործման և պահպանության գործընթացում ենթադրում է պետության կարգավորիչ դերի բարձրացում:

Կայուն զարգացման համատեքստում, մեր կարծիքով, Սյունիքի մարզի հանքարդյունաբերության էկոլոգացման գլխավոր ուղղություններն են՝

1) ՀՀ ընդերքի, ջրային, հողային օրենսգրքերում, ՀՀ «Թափոնների մասին», «Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման և փորձաքննության մասին» և այլ օրենքներում ու ենթաօրենսդրական փաստաթղթերում այնպիսի փոփոխությունների և լրացումների կատարում, ինչպես նաև նոր փաստաթղթերի մշակում, որոնք կամրագրեն հանքահագործող ընկերության կողմից շրջակա միջավայրի բոլոր բաղադրիչների վրա բացասական ազդեցությունների ֆոնային արժեքները գերազանցող ցուցանիշները բացառող պարտադիր ապահովման նորմեր:

2) Պոչամբարներում (դրանք համարվում են նաև տեխնաժին հանքավայրեր) կուտակված արտադրական լցակույտերի վերամշակում և դրանում առկա օգտակար տարրերի, ինչպես նաև հանքաքարի հարստացման գործընթացում օգտագործվող քիմիական միացությունների կորզում, վերամշակում և արտադրական համապատասխան ցիկլում կրկին օգտագործում:

3) Էկոլոգիապես առավել քիչ վնասակար նորագույն տեխնոլոգիաների ներդրում հանքաքարի արդյունահանման, վերամշակման արտադրական բոլոր փուլերում:

4) Փակված հանքավայրերի կամ առանձին տեղամասերի բնական լանդշաֆտի վերականգնում:

Հանքագործական արդյունաբերության ոլորտի, ռեգրեսիվ հարկմամբ պայմանա-

վորված, գործունեության վնասների և հարկային բեռի կապի ապահովման բացատրությունը տնտեսական է և նման պարագայում հարկային մեխանիզմով պետքույն վճարված հարկային վճարները (փոխհատուցումները) և երկրի ու բնակչության կրած վնասները դժվար է համարժեք համարել [55, էջ 7]: Այս տեսանկյունից բնությանը և մարդկանց հասցված վնասների գնահատումը բարդանում է և այս ուղղությամբ ամբողջական ստանդարտացված լուծումների մեխանիզմների ստեղծումը օրակարգային է ոչ միայն ՀՀ պետական քաղաքականության, այլև միջազգային հարթակներում:

Ներկայումս բնական լանդշաֆտի բաղադրիչների վերականգնումը իրականացվում է «Բնության և շրջակա միջավայրի պահպանության դրամագլխի օգտագործման և հատկացումների չափերի հաշվարկման կարգի» համաձայն [40]: Այս կարգի համաձայն՝ դրամագլխին կատարվող տարեկան հատկացումների նվազագույն չափը հաշվարկվում է ոչ թե տվյալ հանքավայրի շահագործման ավարտին հանքավայրի փականման ընթացքում իրականացման ենթակա ռեկուլտիվացիոն և բնական լանդշաֆտի համալիր վերականգնման անհրաժեշտ միջոցառումների ընդհանուր ծախսերի և փաստացի խախտված տեղանքի վերականգնման համար անհրաժեշտ ծախսերի տարբերությամբ, այլ ընդերքօգտագործողի կողմից այս ուղղությամբ կատարված փաստացի ծախսերի կատարողականներից: Նմանատիպ աշխատանքների համար անհրաժեշտ ծախսերը, մեր կարծիքով, նախ և առաջ պետք է բխեն տվյալ հանքավայրի նախագծի բնապահպանական մասում պլանավորված ծախսերից և համադրվեն հանքավայրի շահագործման ընթացքում փաստացի անհրաժեշտ ծախսերի հետ: Լանդշաֆտային պլանավորման [79] միջոցով իրականացվող այս գործընթացի հիմնական երաշխիքներն են.

- շահագործման ընթացքում ռեկուլտիվացիոն աշխատանքների համար բնության և միջավայրի պահպանության կուտակային դրամագլխի ձևավորման այնպիսի մեխանիզմի մշակումն ու ներդրումը, որի միջոցով հնարավոր կլինի իրականացնել խախտված լանդշաֆտի տեղամասի բաղադրիչների համալիր վերականգնումը,
- հանքավայրերի շահագործման նախագծերի բնապահպանական մասում ռեկուլտիվացիոն աշխատանքների համար ծախսերի պլանավորման այնպիսի մեխանիզմի սահմանումը, որը կստիպի ընդերքօգտագործողին բնության խախտված բաղադրիչների համալիր վերականգնումն իրականացնել անմիջապես՝ նախագծով արտադրական



թափոնների կուտակման պոչերի և լցակայանների ամբողջությամբ «ամբարվելուց» հետո և շահագործումն ավարտած հանքավայրի յուրաքանչյուր տեղամասի համար,

- ընդերքօգտագործման հետևանքով բնապահպանական կորուստների նվազեցման, անվերադարձ ազդեցության կանխարգելման նպատակով պլանավորվող միջոցառումների և դրանց իրականացման համար մշտադիտարկման որոշակի ժամանակի ընթացքում հստակ և չափելի ցուցիչների հիման վրա բնապահպանական կառավարման պլանների կազմումը [51, հոդված 3, 1-ին մաս, 33-րդ կետ]:

Պատասխանատու հանքարդյունաբերության տեսանկյունից կայուն զարգացման համատեքստում էկոլոգացման և պատասխանատու սոցիալական քաղաքականության մշակման և իրականացման տեսանկյունից վերոնշյալ ուղղությունները անհրաժեշտ է ներառել՝

- օգտակար հանածոների արդյունահանման ՇՄԱԳ հաշվետվության կազմում և հանքի փականն նախնական ծրագրում: Միաժամանակ, հանքի փականը նախորդող ժամանակահատվածից առնվազն 3 տարի առաջ իրականացվելիք սոցիալական ծրագրերի համալիր փաթեթը՝ համապատասխան իրավական երաշխիքներով գործատուի կողմից պետք է տրամադրվի հանքավայրի աշխատողներին՝ ներառելով նրանց վերապատրաստման, վերաորակավորման կրթական ծրագրերի ծախսերը և ապագա աշխատատեղում համապատասխան պաշտոնային պարտականությունների շրջանակը: Նշված միջոցառումը պետք է իրականացվի հանքավայրի ամբողջ աշխատակազմի համար:

- Հանքի փակումից հետո, հետագա 10 տարիների ընթացքում, բնության և շրջակա միջավայրի պահպանության դրամագլխի հաշվին պետք է իրականացվի խախտված լանդշաֆտի վերականգնված հատվածի մոնիթորինգ:

Հանքարդյունահանության տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի շրջակա միջավայրի պահպանության մարտավարության մշակումը ԱՏՀ կիրառմամբ՝ տարածքի կայուն զարգացման համատեքստում առաջարկվող միջոցառումներից են՝

- կազմակերպված և անընդհատ գործող էկոլոգիական տեղեկատվության հավաքումը, մշակումը՝ համակարգման մշտական գործող կենտրոնների ստեղծման միջոցով: Այդ կենտրոններում պետք է կուտակվեն ու մշակվեն հետազոտվող տարածքների ռելիեֆի, հողերի, ջրային ռեսուրսների, բուսական ծածկույթի, կենդանական աշխար-

հի, կլիմայի վերաբերյալ տվյալներ,

- բնակչության, շահագործվող և գնահատված հանքավայրերի, հողօգտագործման, կառուցապատման, արդյունաբերական ձեռնարկությունների, տրանսպորտային համակարգի և առհասարակ շրջակա միջավայրի վրա մարդածին ազդեցությունների բնույթի և աստիճանի վերաբերյալ քանակական և որակական տվյալների հավաքագրումը՝ բազավորման և փոխկապակցված ազդեցությունների գնահատման միջոցով,
- շրջակա միջավայրի վրա հանքագործական արդյունաբերության տարբեր ենթակառուցվածքների ազդեցությունների կարճաժամկետ և երկարաժամկետ կանխատեսումների սցենարների որոշում՝ հեռահար և դաշտային ուսումնասիրությունների տվյալների ԱՏՀ-ում ներմուծման և մոդելավորման միջոցով: Դրա հետևանքով մարդածին խոշորամասշտաբ ազդեցությունների շարունակական **մշտադիտարկման համար** հնարավորություն կստեղծվի մշակելու համապատասխան տարածքային կառավարման ստացիոնար կետերի ցանց:

ԱՏՀ-ում ներմուծված համապատասխան օբյեկտների, երևույթների և գործընթացների վերաբերյալ էկոլոգիական տեղեկատվություն պարունակող տվյալները պետք է լինեն մատչելի և համակարգված: Համապատասխան տեսքով տվյալների հավաքումը և դրանցով պայմանավորված շրջակա միջավայրի փոփոխությունների վերլուծությունների աղյուսակների, գրաֆիկների, ինչպես նաև էկոլոգիական քարտեզների միջոցով պատկերային արտահայտումը կախված է հավաքված տեղեկատվության ծավալից և դրանց արտահայտման տարածական մոդելավորումից:

## **5.2. Հողատեսքերի և փակված հանքավայրերի տարածքների բարելավման ուղիները**

Հանքավայրերի տարածքում հողաբարելավման միջոցառումների համալիրն ընդգրկում է հետևյալ երկու ուղղությունները՝ խախտված և վրածածկված հողերի ռեկուլտիվացիայի իրականացումը և ծանր մետաղներով ու հանքահարստացման գործընթացում օգտագործվող քիմիական միացություններով հողերի աղտոտման նվազեցումը կամ բացառումը:

Շահագործվող հանքավայրի փակված տեղամասերի կամ պոչամբարների ու մակաբացման ապարների լցակույտերի ռեկուլտիվացիայի տեխնիկական և կենսաբանական փուլերի լիարժեք իրականացումը խախտված հողերի վերականգնման գործընթաց-

ների ամբողջությունն է: Դրա իրականացումը լեռնային գեոհամակարգերի խախտված հողերի համար բավականին բարդանում է՝ կապված փակված հանքավայրերի հանք-աստիճանների և մակաբացման ապարների լցակուտերի ինժեներական լուծումների մեծ թեքությունների հետ: Վերոնշյալ տեխնածին մեծ թեքությունները ( $30^\circ$ -ից մեծ) գործնականում բարդացնում և երբեմն էլ անհնարին են դարձնում լեռնալանջերի հողածածկումը՝ հաշվի առնելով նաև էրոզիայի ինտենսիվության մեծացումը: Այս տեսանկյունից հանքավայրերի տարածքի հողաբարելավման կարևոր միջոցառումներ են դաշտային հետազոտությունների հիման վրա առաջարկվող էրոզիայի ռիսկի նվազեցմանն ուղղված հետևյալ գործողությունները.

- էրոզիոն խանդակների առաջացման ու զարգացման ընթացքի կասեցման կամ դանդաղեցման համար հանքաստիճանի կամ հանքաքարի արդյունահանման արդյունքում առաջացած փոսերի, ձագարաձև տեղամասերի տարածքներում և մակաբացման ապարների լցակույտերի կոնտակտային մասում առնվազն  $1,20 \times 0,60 \times 2,40$  մ չափերի բետոնե բլոկներով պատնեշի կառուցում,
- հանքաստիճանների ջրահեռացման ձորակների փորում կամ անհրաժեշտության դեպքում՝ աքվեդուկների կառուցում՝ կոնտակտային ջրերի արտահոսքերի հավաքման և հոսքաջրերի բնական հուներ ուղղորդման նպատակով,
- համապատասխան դրենաժային միջոցառումների իրականացում, որը կարող է հանգեցնել հողի մասնիկների առանձնացման՝ մակերևութային ջրահոսքը թեք լանջերով նվազեցնելու նպատակով,
- կենսաբանական ռեկուլտիվացիայի համար մակաբացման և պարփակող ապարների համակարգում՝ ըստ պիտանիության, հաշվի առնելով բուսահողային հատկությունները [44],
- հանքավայրերի ազդեցության գոտում գտնվող հողերում պարբերաբար նմուշառման միջոցով թունավոր միկրոտարրերի խտությունների որոշում և փոփոխությունների տարածական պատկերի բացահայտում յուրաքանչյուր տարրի ՍԹԽ-ից շեղումների գնահատման և համապատասխան նորմերը գերազանցելու դեպքում՝ խտության նվազեցմանն ուղղությամբ միջոցառումների մշակման և ՍՏՀ կիրառմամբ գեոքիմիական քարտեզների կազմման նպատակներով:

Սյունիքի մարզի շահագործվող հանքավայրերի և շրջակա տարածքի հողերի վրա

ազդեցությունների մեղմացման միջոցառումներից կարևորվում են հետևյալները՝

- Նախապես նախագծել այն տարածքը, որտեղ պետք է տեղափոխվի և պահպանվի հանքավայրի շահագործվող տարածքից հանված ողջ հողաշերտը՝ իրականացնելով վերջինիս էրոզացումը չնչին չափերի հասցնող դրենաժի վերահսկման ինժեներատեխնիկական միջոցառումներ,
- Հողի բերրի շերտը և ենթաշերտը հանելուց առաջ հստակ տարանջատել հողի խախտման տարածքը և հաշվարկել հանված հողի ծավալները,
- Տեղափոխված և համապատասխան տեղանքում «պահեստավորված» հողաշերտերի վրա ստեղծել բուսական ծածկ (ճմապատում, խիտ արմատներ ունեցող խոտաբույսերի և թփերի աճեցում),
- Տարբեր հողատիպերն իրենց շերտերով և ենթաշերտերով հանդերձ անհրաժեշտ է պահեստավորել առանձին տեղերում և անհրաժեշտության դեպքում՝ առանձին պայմաններում,
- Հողաշերտերի փորման, բարձման, տեղափոխման և համապատասխան պահեստարանում տեղակայման աշխատանքներն իրականացնել չորային պայմաններում,
- Ապահովել հողատիպերի տեղադրման պահեստարանները արտաքին մարդածին ազդեցություններից (տեխնիկայի երթևեկություն, բուսածածկված մասերում՝ անասունների արածեցում),
- Պահեստարաններում կուտակված հողաշերտերի թմբերի բարձրությունը պետք է կազմի մինչև 3մ՝ հարթ տեղանքում այն պահեստավորելու դեպքում, իսկ լանջերի վրա հողաշերտերի պահեստավորման դեպքում առաջարկվում է ընտրել մինչև 5° թեքության լանջերը: Հանքավայրի տարածքից հանված այն հողաշերտերի կույտերը, որոնք նախատեսված չեն հետագայում գյուղատնտեսական կամ բնապահպանական նպատակներով օգտագործման համար, կարող են անցնել 5մ-ից,
- Էրոզիայի և նստվածքների վերահսկման միջոցառումների իրականացում՝ էրոզիայի և նստվածքների ծավալների նվազեցման նպատակով:

*Սյունիքի շահագործվող հանքավայրերում բացակայում են հանքավայրի տարածքից տեղափոխված հողաշերտերի պահեստարանները. դրանք հիմնականում տեղադրվել են հանքավայրի մերձակա ձորակներում, որտեղ ինտենսիվ էրոզիայի հետևանքով հիմնականում տեղափարվել են:*

Հողերի և հանքափոշու նստվածքով պայմանավորված՝ ծանր մետաղներով աղտոտման մեղմացման միջոցառումները մեր կողմից քննության կառնվեն *մթնոլորտի և ջրային ռեսուրսների պահպանության բաժիններում*:

Շահագործվող բացահանքերի և հարակից տարածքների, ինչպես նաև հանքագործական ձեռնարկությունների թափուկատարների, պոչամբարների շրջանների հողերը զգալիորեն աղտոտվում են ծանր մետաղներով և թունանյութերով: Բացի հանքանյութի օգտակար տարրերի համալիր կորզման տեխնոլոգիական ներդրումից, ինչը կնվազեցնի ծանր մետաղների թափանցումը շրջակա միջավայր և կուտակումը հողում, կարևոր միջոցառում է ծանր մետաղներից «հողերի մաքրումը» ֆիտովերականգնման միջոցով: Հիպերակումուլյատիվ և մեծ կենսազանգված ունեցող բուսատեսակների չոր զանգվածը կարող է մինչև 1% Cu և Co և 3% Zn, Ni, Mn կուտակել [165, էջ 275]: Միաժամանակ, հողի կտրվածքի ուղղությամբ ծանր մետաղների խտության կտրուկ նվազումը խոսում է այդ տարածքների աղտոտվածության տեխնածին ծագման մասին [62, էջ 41]:

Հողում կուտակված ծանր մետաղներից ֆիտովերականգնման միջոցով «մաքրման» միջոցառումներից են՝

- անտառային գոտում գտնվող Քաջարանի (գոտու վերին սահման), Լիճքվագ-Թեյի, Գեղիի, Տերտերասարի շահագործվող կամ շահագործման հանձնված մետաղական հանքավայրերի ազդեցության սանիտարական գոտում անտառատնկման, անտառվերականգնման իրականացում՝ հիմնականում տնկելով մետաղակլանիչ ծառատեսակներ (բոխի, հացենի, կաղնի, եղևնի, սոճի, սոսի և այլն): Սոսին, բոխին և հացենին նպատակահարմար է տնկել և աճեցնել բնակավայրերի տարածքում՝ հաշվի առնելով մարդածին լանդշաֆտի դիզայնի և էրոզիայից հողերի պաշտպանության խնդիրների համակցումն ու առողջ շրջակա միջավայրի ստեղծման առաջնահերթությունը,
- ռեկուլտիվացված պոչամբարները հողաշերտով ծածկելուց հետո անհրաժեշտ է ցանկապատել այն և մետաղակլանիչ խոտաբույսերով (Սյունիքի բոլոր պոչամբարների համար նպատակահարմար են հացազգիները, լոբազգիները և երեքնուկը): 1980-ական թվականներին Ողջու ռեկուլտիվացված պոչամբարի վրա Լեռնաձորի սովխոզը երեքնուկ էր ցանում՝ որպես անասնակեր (այդ ժամանակաշրջանում նմանատիպ գործողությունների էկոլոգիական տեսանկյունները անտեսվում էին),
- ուժեղ մետաղակլանիչ են նաև սպիտակ սնկերը՝ հատկապես շամպինյոնը, որոնք

բավականին տարածված են Սյունիքի միջին և բարձր լեռնային գոտիներում շահագործվող մետաղական հանքավայրերի ազդեցության շրջաններում: Հաշվի առնելով ծանր մետաղների օդային ավազանի միջոցով ցրման մինչև 1200մ մետր հաշվարկված շառավիղը՝ առաջարկվում է դրանք հավաքել շահագործվող բացահանքի տարածքից ավելի քան 1500մ հեռավորության հաշվարկով: Միաժամանակ անհրաժեշտ է սնկերի աճման այդ տեղանքներում դնել դրանց հավաքելն արգելող նշաններ,

- բացահանքի շրջակա տարածքից սննդային խոտաբույսեր կամ կերաբույսեր հավաքելուց խուսափել, քանի որ որպես ծանր մետաղների կուտակիչներ՝ դրանք ուղղակի կարող են թափանցել մարդու կամ ընտանի կենդանու օրգանիզմ:

Կարևոր գործընթաց է Սյունիքի մարզի շահագործվող, ժամանակավորապես չշահագործվող և լքված հանքավայրերի լցակույտերի տարածքներում մշտադիտարկումների իրականացումը լեռնային աշխատանքների ազդեցության երկու գոտիներում՝

- առաջին գոտում, որտեղ անմիջապես իրականացվել են արդյունահանման աշխատանքները և տեղադրված են արդյունահանման հետ կապված տեխնոլոգիական օբյեկտները, որոնք համընկնում են լեռնահատկացման սահմանների հետ,
- երկրորդ գոտում, որի ազդեցության սահմանները որոշվում են վտանգավոր արտածին երկրաբանական պրոցեսների հնարավոր ազդեցության, ստորերկրյա ջրահոսքերի առաջացման ու զարգացման պայմանների, հիդրոդինամիկ ռեժիմի կանխատեսվելիք խախտման մասին տվյալների հիման վրա: Այս մշտադիտարկումները հնարավորություն են տալիս կանխատեսելու լցակույտերի տարածքում լեռնային ապարների տեղադրման պայմանները, դրանց քիմիական բաղադրության, ջրաֆիզիկական և ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների փոփոխականությունը, ճեղքավորվածության, սողանքային և կարստային երևույթների առկայությունն ու դրանց զարգացումը և այլն [38, կետ 8,9]:

Սյունիքի մարզի լքված հանքավայրերում բնապահպանական կարևոր միջոցառում է դրանցում առկա ռիսկերի նվազեցումը: Կապանի պղինձ-կոլչեդանային լքված հանքավայրից ծանր մետաղներով հարուստ հոսքաջրերը Կավարտիջուր գետի և այլ սելավների միջոցով աղտոտում են Կավարտ և Դավիթբեկ թաղամասերի հողերը: Այստեղ բացահանքի տարածքի լանդշաֆտի պլանավորման միջոցով բոլոր բաղադրիչների համալիր վերականգնման ծախսատար ծրագրի իրականացումը օրակարգային է,

քանի որ այդ հանքավայրում իրականացված դաշտային դիտարկումներով՝ ոչ մի ռեկուլտիվացիոն միջոցառում չի իրականացվել, իսկ ջրահեռացման նախկին համակարգը հիմնականում քայքայված է ու չի գործում:

Բացահանքի տարածքի բնական լանդշաֆտի վերականգնման խնդիրը վերաբերում է ոչ միայն բացահանքի շահագործման տակ եղած ողջ մակերեսին, այլ նաև մակաբացման ապարների լցակույտերի և չշահագործվող պոչամբարների տարածքներին:

Սյունիքում առավել հրատապ է լքված կամ պարապուրդի մատնված հանքավայրերի փակման գործընթացների ֆինանսական գործընթացների իրավական կարգավորման այնպիսի արդյունավետ մոտեցման մշակումը [31, էջ 103], ինչը պետք է պարտավորեցնի սեփական գույքով և այլ միջոցներով 100%-ով փոխհատուցել հանքավայրի տարածքի բնական լանդշաֆտի լիարժեք վերականգնումը: Նմանատիպ մեխանիզմի սահմանումը կպարտավորեցնի հանքավայրի սեփականատիրոջը կամ իրավահաջորդին ձևավորել բնության և շրջակա միջավայրի պահպանության դրամագլուխ և շարունակաբար իրականացնել բնապահպանական մարտավարական ծրագրեր: Այս գործընթացը առանձնապես կարևոր է Սյունիքում պարապուրդով աշխատող Լիճքվազ-Թեյի, Հանքասարի, Գեղիի և այլ փոքր մետաղական ու շահագործվող գրեթե բոլոր ոչ մետաղական հանքավայրերի բնապահպանական կառավարման ծրագրավորման և միջոցառումների իրականացման համար:

### **5.3. Հանքագործական արդյունաբերության ազդեցություններից ջրային ռեսուրսների պահպանության ուղիները**

Սյունիքի մարզում ջրային ռեսուրսներն օգտագործվում են կոմունալ-կենցաղային, ոռոգման, արդյունաբերական, ինչպես նաև կենցաղային կեղտաջրերի հեռացման նպատակներով: Ընդ որում, ոռոգման նպատակով ջրառը կազմում է ընդհանուր ջրօգտագործման մոտ 1,89%-ը, ինչը, սակայն, էական ազդեցություն է թողնում, օրինակ, ամռանը և աշնանը Որոտանի գետավազանի Սիսիան ու Գորիսգետ գետերի միջին և ստորին հոսանքներում ջրօգտագործման վրա: Կոմունալ-կենցաղային նպատակներով օգտագործվող ջրի կորուստները կազմում են մոտ 75%: Վերոնշյալ գետերից ջրառի ծավալների մեծացման հետևանքով չի պահպանվում էկոլոգիական թողքը: Վերջինս չի պահպանվում նաև ԶՊՄԿ-ից ներքև Ողջի գետում մինչև Գեղի վտակի միախառնումը: Հանքագործական արդյունաբերության թափոններով աղտոտված են Ողջի, Գեղի,

Կարճևան, Նորաշենիկ (Աճանան), Այրիգետ, Կիշկոշտ և այլ գետեր: Քաջարանի, Կապանի, Հանքասարի, Ագարակի, Լիճքավազ-Թեյի, Այգեձորի, Տերտերասարի, Լիճքի հանքավայրերի տարածքում ձևավորված մակերևութային հոսքաջրերը, որոնք լցվում են հարակից գետեր՝ աղտոտելով դրանք և էական ճնշում գործադրելով ջրային ռեսուրսների ջրերի որակի վրա [41, էջ 106]:

Աղտոտմանը նպաստում է նաև պոչամբարների հիմքից և պատերից պոչանքների ներծծման հետևանքով մակերևութային և ստորերկրյա ջրերի աղտոտումը:

Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության կողմից ջրային ռեսուրսների վրա առկա ճնշումների նվազեցմանն ուղղված միջոցառումներ են՝

- հանքահարստացման փուլում արտադրական նպատակներով ջրառի նվազեցումը՝ արտադրության ծավալների կրճատման շնորհիվ (ԶՊՄԿ, ԱՊՄԿ, «Պոլիմետալս Քոմփնի» ՍՊԸ-ի Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայր),
- «Պոլիմետալս Քոմփնի» ընկերության պես առավել նորագույն տեխնոլոգիայով ջրի փակ շրջանառու համակարգի ներդնումը հանքահարստացման գործընթացում,
- Ողջի գետի էկոլոգիական թողքի վերականգնումը Գեղի գետից և համանուն ջրամբարից հունվար-ապրիլ և հուլիս-դեկտեմբեր ամիսներին,
- Հանքանյութից բոլոր օգտակար տարրերի (հատկապես մետաղների) կորզում՝ ժամանակակից տեխնոլոգիաների ներդրմամբ՝ կորզման աստիճանը հասցնելով առնվազն 90-95%-ի:

Այժմ, օրինակ, ԶՊՄԿ-ում պղնձի և մոլիբդենի պարունակությունները խտանյութում և կորզումը հանքաքարից 2000-ական թվականների մակարդակին են և պղնձինը համապատասխանաբար կազմում է մոտ 26% և 60%, իսկ մոլիբդենինը՝ 49-50% և 82-85% [20]: Կորզման չափի մեծացումը, ոչ միայն տնտեսապես է շահավետ, այլև նվազեցնում է խյուսի միջոցով հանքաքարում առկա մյուս մետաղների թափանցումը շրջակա միջավայր: Դրանք առավել մեծ չափերի են հասնում պոչամբարների հարակից տարածքներում:

Ջրային ռեսուրսների աղտոտման նվազեցմանն ուղղված միջոցառումներից են՝

- Բացահանքի տարածքից ելք ստացած ստորերկրյա ջրերի և անձրևաջրերի ու ձյան հալոցքաջրերի հեռացման համար հանքաստիճանների ստորոտում կողային ջրիոսքերի համար բետոնապատ պատնեշների կառուցումը, որոնք կկասեցնեն հանքի



տարածքից ուժեղ ջրհոսքերի կողային էրոզիոն ռիսկերը և կատեղծեն ուղղորդված ջրահեռացման ենթակառուցվածքներ: Այդ դեպքում մշտական կամ ժամանակավոր ջրհոսքը կարող է օգտագործվել նաև բացահանքի տարածքի փոշենստեցման նպատակով ջրցանման և այլ աշխատանքների համար:

- Լցակայանի եզրային մասում էրոզիայի բազիսի բարձրացման հետևանքով հանքավայրի բարձրադիր ինտենսիվ էրոզացվող տեղամասերում հակաէրոզիոն պատնեշների կառուցումը:

- Հարավային ջրավազանային տարածքի կառավարման պլանով [33] անհրաժեշտ է շահագործվող մետաղական հանքավայրերի ուղղակի ազդեցության արեալում հոսող բոլոր գետերի վրա ջրաչափական հավելյալ դիտակետեր հիմնադրել: Սյունիքի մարզում, հաշվի առնելով մեծաքանակ հանքավայրերի առկայությունը, անհրաժեշտ է հիմնել նմուշառված ջրերի ջրաքիմիական համալիր անալիզի մարզային լաբորատորիա:

Սյունիքի մարզի պոչամբարները վտանգավոր են ոչ միայն ծանր մետաղներով ու թունավոր տարրերով, այլև թունավոր գազերով, որոնք առաջանում են քիմիական ճանապարհով: Դրանցից են արսինը ( $\text{AsH}_3$ ) և ստիբին ( $\text{SbH}_3$ ) [6, էջ 234-235]: Նման քիմիական գազեր և միացություններ չունենալու ճանապարհը առհասարակ պոչամբարային տնտեսություն չունենալն է՝ հանքանյութի վերամշակման անթափոն արտադրության կազմակերպման միջոցով: Վերջինս եվրոպական մի շարք երկրներում հանքագործական արդյունաբերության պետական ռազմավարություն է [162, էջ 72-75]:

Շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցությունների կանխարգելման համար անհրաժեշտ է մշակել մշտադիտարկումների պլան յուրաքանչյուր պոչամբարի համար: Թեև Սյունիքում բացակայում է շրջակա միջավայրի տեսանկյունից նման պլանավորումները գործող պոչամբարների համար, սակայն առնվազն տեխնիկական շուրջօրյա վերահսկողություն և համապատասխան միջոցառումներ իրականացվում են: Առաջարկվում է յուրաքանչյուր պոչամբարի տարածքում և նրա շրջակայքում իրականացնել մշտադիտարկում, մեր կողմից ստորև տրված պլանի համաձայն, այն փոփոխելով և հարմարեցնելով տվյալ պոչամբարի առանձնահատկություններին (աղյուսակ 8): Միաժամանակ անհրաժեշտ է Սյունիքում ստեղծել պոչամբարների մշտադիտարկման և ռեկուլտիվացիայի մշտական գործող պետական ծառայություն՝ հաշվի առնելով պոչամբարների մեծ թիվն ու բնապահպանական շարունակական աշխատանքների

իրականացման անհրաժեշտությունը:

Աղյուսակ 8

Պոչամբարի տարածքում և նրա շրջակայքում մշտադիտարկումների պլան

| Մշտադիտարկման ենթակա բնության բաղադրիչների ցուցանիշները | Գործիքները և մեթոդները                                | Բնապահպանական միջոցառումների իրականացման ինդիկատորները | Հաճախականությունը և ժամանակը     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| գետնաջրերի որակ                                         | գործող մեթոդակարգեր և քիմիական անալիզի սարքավորումներ | ջրերի աղտոտվածություն                                  | յուրաքանչյուր ամսվա առաջին շաբաթ |
| բուսականություն և կենդանիներ                            | տեսողական զննում, համայնքի բնակիչների հարցում         | բուսածածկույթի վերականգնում                            | տարեկան մեկ կամ երկու անգամ      |
| լեռնալանջերի ձևախախտում, սողանքային երևույթներ          | տեսողական զննում                                      | ձևախախտումներ                                          | ամբողջ տարվա ընթացքում           |
| մակերևութային ջրերի որակ                                | գործող մեթոդակարգեր և քիմիական անալիզի սարքավորումներ | ջրերի աղտոտվածություն                                  | յուրաքանչյուր ամսվա առաջին շաբաթ |
| հողատեսքեր                                              | տեսողական զննում, նմուշարկում և անալիզ                | հողի էրոզիա, ծանր մետաղների պարունակություն            | տարին երկու անգամ                |

#### 5.4.Օդային ավազանի պահպանության ուղիները

Սյունիքի մարզի հանքագործական ընկերությունների կողմից մթնոլորտի աղտոտման աղբյուրները, ծավալների տեսական գնահատումը և լեռնային գեոհամակարգերում դեպի մթնոլորտ արտանետումների տարածական օրինաչափությունները կանխորոշում են օդային ավազանի պահպանության գործընթացների կառուցակարգը: Չնայած ՀՀ շահագործվող հանքավայրերի նախագծերում օդային ավազանի պահպանության միջոցառումներ նախատեսվում են դեռևս հանքագործական ձեռնարկության շինարարության փուլում, սակայն մեր կողմից քննարկվել է հանքավայրի շահագործման փուլում մթնոլորտի պահպանության գործընթացը:

Եթե բացահանքերում օդային ավազանի պահպանության միջոցառումները ընդգրկում են հանքաքարի պայթեցումից մինչև հանքաքարի ջարդման և մանրացման արտադրությունները, ապա ստորգետնյա եղանակով շահագործվող հանքավայրերում այդ միջոցառումները սահմանափակվում են միայն հանքաքարի ջարդման ու մանրացման արտադրամասերում առաջացած փոշու նվազեցման գործողություններով և հանքախորշերի օդափոխման ու փոշեկլանման արդյունավետ տեխնիկական միջոցառումներով:

Սյունիքի մարզի շահագործվող հանքավայրերում մթնոլորտի պահպանության

հիմնական միջոցառումներն են՝

- պայթեցվող հանքաքարի ծավալների նվազեցումը՝ հիմնված հանքավայրերի շահագործման էկոլոգատնտեսական գնահատման վրա,
- ներքին այրման շարժիչներից արտանետված գազերը (մեքենաների վառելիքի այրումից ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  գազեր և մասնիկներ) կլանող ժամանակակից ֆիլտրացիոն համակարգերով զինված հանքաքարի տեղափոխման բեռնատարների, ամբարձիչների և այլ տեխնիկական միջոցների պարկի ավելացումը,
- գազակլանիչ ֆիլտրերի շահագործման տեխնիկական կանոնների պահպանումը և բոլոր տեխնիկական միջոցների կարգաբերման շարունակական աշխատանքների իրականացումը,
- հանքանյութով բեռնված բեռնատարների ծածկումը կամ տեղափոխվող փոշոտ զանգվածի թրջումը,
- օդի նմուշարկման սրվակների ( $\text{NO}_x$  և  $\text{SO}_x$ ) տեղադրումը և անալիզի կատարումը, ինչպես նաև նմուշի պահառուների ժամանակագրական փաստագրումը,
- հանքաքարի պայթեցման, տեղափոխման (այդ թվում՝ մակաբացման ապարների) ժամանակ առաջացած փոշու և դրա կազմում առկա ծանր մետաղների արտանետումների նվազեցման համար հանքավայրի բեռնատար տրանսպորտի ճանապահների պարբերական ջրցանումը,
- փոշու արտանետումների նվազեցման նպատակով հանքաքարի, պոչամբարների և լցակույտերի թաղանթով ծածկումը,
- հորատման աշխատանքների ժամանակ առավել նվազ արտանետումներ առաջացնող հորատող հաստոցների շահագործումը,
- պայթեցման և փոշու այլ խոշոր արտանետումների ժամանակ հանքավայրի և մերձակա բնակավայրերի քամիների վարդի և օդերևութաբանական տվյալների հաշվառումը,
- հանքաքարի ջարդման և տեղափոխման արտադրամասերում փոշեկլանիչ ժամանակակից ֆիլտրերի տեղադրումը և տեխնիկական ցուցանիշների պահպանմամբ շահագործումը,
- հանքաքարի մանր ջարդման արտադրամասում մեծաքանակ փոշու առաջացման պատճառով արտադրության ավտոտամատացումը՝ սահմանափակելով արտադրական գործընթացին մարդու ներգրավումը,

- հանքավայրի և շրջակա տարածքների փոշու ու գազերի կողմից օդի աղտոտման ԱՏՀ միջոցով տվյալների բազաների ստեղծումը և գեոքիմիական քարտեզների կազմումը,
- օդի որակի կառավարման պլանի մշակումը և մշտադիտարկման իրականացումը յուրաքանչյուր հանքավայրի համար:

#### **5.5. Բնական լանդշաֆտների, կենսաբազմազանության և մարդկանց առողջության պահպանությունը և վերականգնման ուղիները**

Հանքարդյունաբերությունը մեծ ազդեցություն ունի կենսաբազմազանության և, առհասարակ, գեոհամակարգի վրա: Այդ ազդեցությունը դրսևորվում է տարբեր կերպ՝ սկսած օրգանիզմների վրա ուղղակի և անուղղակի ներգործություններից մինչև անապատացման և սուկցեսիաների երևույթների առաջացումը, բույսերի ու կենդանիների օրգանիզմներում նրանց գոյությունը վտանգող քիմիական տարրերի և միացությունների կուտակումն ու շրջանառությունը, ինչպես նաև կենդանատեսակների ու բուսատեսակների ուղղակի ոչնչացումը: Շահագործվող յուրաքանչյուր հանքավայրի ազդեցությունը լեռնային գեոհամակարգերի բնական լանդշաֆտների և կենսաբազմազանության վրա, ի տարբերություն հարթավայրերի, ունի որոշակի սահմաններ:

*Հանքագործության ազդեցության տարածքների կենսաբազմազանության պահպանության հիմնական ուղղություններից են՝*

- կենսաբազմազանության վրա ազդեցությունների մեղմացման ռազմավարությունը մշակելիս գնահատել կենսաբազմազանության առավել զգայուն տեսակների պահպանության միջոցառումները,
- պահպանության կամ տեղափոխման համար ընտրել այն տեսակները, որոնց պահպանության վերաբերյալ առկա են իրավական կամ սոցիալական պահանջներ և արժևորվում են տեղի բնակչության կողմից,
- շահագործվող հանքավայրի բնապահպանական պլանի հիման վրա մշակել և իրականացնել կենսաբազմազանության վերականգնման համալիր միջոցառումներ՝ հիմնված սոցիալական և կորպորատիվ ինստիտուցիոնալ շարունակական պատասխանատվության երկարաժամկետ պլանավորումների վրա,
- ուսումնասիրել հանքավայրերի, պոչամբարների և այլ հանքարդյունաբերական ենթակառուցվածքների տարածքում հայտնված արժեքավոր բուսատեսակները՝ դրանց

գոյության, աճի և բազմացման նպատակներով,

- մշակել և իրականացնել հանքավայրերի տարածքում հայտնվելիք ՀՀ Կարմիր գրքում գրանցված և տվյալ տարածաշրջանի համար հազմագյուտ կենդանատեսակների տեղափոխում իրենց գոյության պայմանները լիարժեքորեն ապահովող կենսացենոզներ,
- հետազոտել արժեքավոր կենդանատեսակների միգրացիաների այլընտրանքային ուղղությունները՝ գնահատելով միգրացիայի ընթացքում առկա ռիսկերը,
- պաշտպանել ռեկուլտիվացված պոչամբարների տարածքներում վայրի խոտակեր կենդանատեսակներին (ինչպես նաև՝ ընտանի կենդանիներին)՝ ցանկապատելու միջոցով արգելելով դրանց մուտքը այդ տարածքներ:

Ակնհայտ է, որ հանքագործական ձեռնարկության տարբեր աղբյուրներից տեխնաժին արտանետումները մեծացնում են աշխատողների (հատկապես՝ ստորգետնյա եղանակով շահագործվող հանքավայրի) և հարակից բնակավայրերի բնակչության հիվանդացության ռիսկերը, ինչը սովորաբար դրսևորվում է մարդկանց շնչառական, մարսողական, արյունատար, ներզատական համակարգերի ոչ վարակիչ հիվանդությունների աճով: Այդ հիվանդություններն առավել արտահայտված են շահագործվող մետաղական խոշոր հանքավայրերի և նրանց հարակից շրջաններում:

*Շահագործվող հանքավայրերում աշխատողների և հարակից բնակավայրերի բնակչության առողջության պահպանման հիմնական ուղղություններն են՝*

- փոշեկլանիչ և մետաղակլանիչ հատկություններ ունեցող ծառաթփային բուսատեսակներով բնակավայրերի և հանքավայրերի տարածքների կանաչապատումը և խնամքի կազմակերպումը,
- շահագործվող հանքավայրի աշխատողներին և հարակից բնակավայրերի բնակչությանը պատշաճ կերպով հավաստի ու մատչելի էկոլոգիական տեղեկատվության տրամադրումը,
- հանքագործական ընկերության աշխատակիցներին տրամադրված արտահագուստի և անհրաժեշտ արքեստուարների ապահովումը,
- աշխատակիցներին անվճար ամբուլատոր և հիվանդանոցային բուժօժանայությունների և առողջարանային հանգստի և բուժման ապահովագրական փաթեթի տրամադրումը: Սյունիքի մարզի հանքագործական ընկերություններից միայն ԶՊՄԿ-ն է տրամա-

դրում նման ծառայություններ բոլոր աշխատակիցներին: Սակայն շահագործվող հանքավայրին կամ պոչամբարներին հարակից բնակչությանը, ովքեր անմիջապես ենթարկվում են դրանց բացասական ազդեցությանը, հանքագործական ընկերությունների կողմից հասցեական առողջապահական և սոցիալական ծառայություններ տրամադրվում են միջնորդավորված (ընկերությունում աշխատող ընտանիքի անդամի միջոցով),

- Բնակչության հիվանդացության ռիսկի նվազեցման նպատակով արտանետումների ծավալների կրճատումը և կառավարման ու մշտադիտարկման համակարգերի ներդրումը:

**ԵՋՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ**

1. Հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների ազդեցությամբ ձևավորված լեռնային բնահասարակական գեոհամակարգերը տարածաշրջանային մակարդակում պատկանում են են մարզ, շրջան, ենթաշրջան, հասարակական արտադրական օբյեկտ (հանքավայր) ենթադասությանը: Հանքարդյունահանության էկոլոգիական ազդեցությունների արժևորման համար գեոհամակարգերի բաղադրիչներից պետք է հիմնվել գնահատելի փոփոխություններ կրած առավել ինդիկացիոն և հանրագումարային նշանակության տարրերի վրա:
2. Հանքարդյունաբերության կողմից լեռնային գեոհամակարգի էկոլոգիական գործառույթի վերականգնման նպատակով մշակել պատասխանատու հանքարդյունաբերության գործիքակազմ, որը կպարտավորեցնի ընդերքօգտագործող ընկերություններին՝ գեոհամակարգի խախտված հատվածի բնական բաղադրիչներն ամբողջ ծավալով բերել նախնական վիճակի:
3. Քաջարանի պ/մ հանքավայրի օրինակով հողերի էրոզիայի ինտենսիվության մոդելավորումը երկու սցենարների համար (բուսածածկի առկայության դեպքում և առանց դրա՝ 1953թ-ի և 2016թ-ի կտրվածքով) հնարավորություն է տալիս հաշվարկելու և գնահատելու նմանատիպ բացահանքի և հարակից տարածքների էրոզիայի ծավալների փոփոխությունների միտումները:
4. Սյունիքի մարզի բացահանքերի տարածքում լեռնային զանգվածի պայթեցման, տեղափոխման և այլ աշխատանքների հետևանքով նստեցված փոշու և նրա մեջ գտնվող մետաղների և այլ տարրերի մակերևութային խտությունները, ինչպես նաև հողում դրանց ՍԹԽ-ները՝ պայթեցման աղբյուրից հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց էապես փոխվում են: Փոշու ցրումը սահմանափակող ռելիեֆի բնույթը, տեղանքի լեռնային ռելիեֆի սահմանափակող գործոնով պայմանավորված, արտահայտվում է փոշու արտանետումների էպյուրաների ընդհատվող եզրագծերով և մթնոլորտի ինքնամաքման պրոցեսները խոչընդոտող միկրոկլիմայական առանձին ցուցանիշների արժեքներով:
5. Սյունիքի մարզի հանքավայրերի հարակից գետերից ջրառի ծավալների շարունակական աճի միտումները մեծացնում են ջրառի և յուրաքանչյուր գետի համար հաշ-

վարկված էկոլոգիական հոսքի ծավալների տարբերությունը՝ ստանալով բացասական արժեքներ: Գետերի և դրանց վտակների ծանր մետաղներով և քիմիական միացություններով ծանրաբեռնվածությունը տարածաժամանակային առումով հանգեցրել է յուրաքանչյուր գետի առանձին հատվածների համար էկոլոգիական որակի հարաբերության ջրի էկոլոգիական որակի դասերի հիմնականում միջին (III), անբավարար (IV) և վատ (V) որակի դասերի միջև փոփոխության:

**6.** Սյունիքի մարզի տարածքի էկոլոգատնտեսական վիճակի մարդածին ծանրաբեռնվածության բացարձակ ցուցանիշի ( $K_a$ ) տարածական դրսևորումների գնահատման ամենամեծ արժեքներ (1.65-18.05) ունեն դարավանդային ռելիեֆի ձևերի վրա տարածվող բնակավայրերի, արդյունաբերության, ընդերքի հողերը, իսկ ամենամեծ հարաբերական ( $K_o$ ) արժեքներ ունեն վերողողատային դարավանդների բարձրադիր հարթավայրային ռելիեֆի ձևերի վրա սահմանափակ տարածքներ ընդգրկող ընդերքի, արդյունաբերության, տրանսպորտի, բնակավայրերի հողատեսքերը, վարելահողերը, ջրային հողերը, ինչպես նաև խոտհարքերն ու արոտավայրերը:

**7.** Սյունիքի կենսաբազմազանության վրա հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների ուղղակի ազդեցությունների տարածական առանձնահատկություններն արտահայտվում են բուսատեսակների և կենդանատեսակների կենսավայրերի անհետացմամբ, կենդանիների միգրացիայի ուղիների խախտմամբ և օրգանիզմներում արտանետված ծանր մետաղների ու թունավոր նյութերի կուտակմամբ:

**8.** Սյունիքի մարզում ոչ վարակիչ (շնչառական, մարսողական, միզասեռական, ներգատական) համակարգերի հիվանդությունների ցուցանիշների համեմատաաշխարհագրական վելուծության արդյունքները հաստատում են քննարկվող տարածաշրջանի բնակչության վերոնշյալ օրգան համակարգերի վրա արտանետումների ազդեցությունների փոփոխական ռիսկայնության հավանականությունը:

**9.** Սյունիքում հանքարդյունաբերության ընկերությունների կողմից իրականացվելիք բնապահպանական միջոցառումների մարտավարությունը անհրաժեշտ է մոդելավորել գեոհամակարգի յուրաքանչյուր բաղադրիչի վրա էկոլոգիական բացասական ազդեցությունների նվազեցման (կամ չեզոքացման) ու տեխնոլոգիական, լեռնատեխնիկական, կենսաբանական և այլ բնույթի համալիր գործընթացների համապարփակ պլանավորումների հիման վրա:



## ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Շահագործվող հանքավայրին հարակից գեոհամակարգերի տարածքում հիմնել մշտադիտարկման ծառայություն, որը օդի, ջրի, հողի պարբերական նմուշառման միջոցով կիրականացնի գեոհամակարգերի վրա հանքագործական արդյունաբերության ենթակառուցվածքների էկոլոգիական ազդեցությունների տարբեր մեթոդներով գնահատման, ստացված տվյալների բազավորման, ԱՏՀ ծրագրային միջավայրում վերլուծության, քարտեզագրման և այլ աշխատանքներ:
2. Շահագործվող հանքավայրերում առաջացած փոշու և դրանցում առկա ծանր մետաղների ու այլ տարրերի ՍԹԽ-ների էկոլոգիական առումով վտանգավոր գերազանցումները նվազեցնել հանքաքարի արդյունահանման օրական առավելագույն ծավալների նորմատիվների սահմանման միջոցով՝ հաշվի առնելով նաև մթնոլորտի ինքնամաքման պրոցեսները:
3. Սյունիքի մարզի հանքարդյունաբերության տարածքներով հոսող *Ողջի, Կարճևան, Մեղրիգետ, Նորաշենիկ* գետերում թունանյութերի և ծանր մետաղների բարձր խտությունների նվազեցման նպատակով հանքաքարի հարստացման տեխնոլոգիաների ներդրումը կապահովի հանքաքարում առկա մետաղների օգտակար տարրերի ու միացությունների մեծ մասի առավելագույն չափով կորզումը՝ զուգակցելով այն օգտագործվող ջրի փակ շրջանառու համակարգի պարտադիր ներդրման հետ:
4. Սյունիքի մարզի հանքագործական արդյունաբերության ազդակիր Կապան, Քաջարան, Ագարակ, Մեղրի, Դաստակերտ քաղաքների ու հարակից գյուղական համայնքների բնակչության շրջանում պարբերաբար իրականացնել հետազոտություններ՝ տարբեր տարիքային խմբերի մարդկանց օրգանիզմում ծանր մետաղների կուտակման դիսկերի աճով պայմանավորված ոչ վարակիչ հիվանդություններով բնակչության հիվանդացության պատկերը դիտարկելու և հրապարակելու նպատակադրմամբ:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ազարակի բացահայտման ընդլայնման նախագիծ, Երևան, 2013, 104 էջ:
2. Աղաբաբյան Կ., Անանյան Վ., Ավետիսյան Ա. և ուրիշ., Հայաստանի Հանրապետության կենդանիների Կարմիր գիրք: Անողնաշար և ողնաշարավոր կենդանիներ: Եր., ՀՀ բնապահպանության նախարարություն, 2010, 368 էջ:
3. Ամուլսարի ոսկեքեր քվարցիտների հանքավայրի շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատականը, [http://www.geoteam.am/media/documents/Technical%20Reports/EIA\\_on\\_Amulsar\\_Gold\\_Mine\\_AM.pdf](http://www.geoteam.am/media/documents/Technical%20Reports/EIA_on_Amulsar_Gold_Mine_AM.pdf), 65 էջ
4. Առողջություն և առողջապահություն. Վիճակագրական տարեգրքեր 2014-2016թթ., ՀՀ առողջապահության նախարարություն, Առողջապահության ազգային ինստիտուտ, Եր., 2014-2016թթ.:
5. Ավագյան Ա.Ռ., Հայաստանի Հանրապետության ընդերքի ռեսուրսների աշխարհագրական գնահատականը: Եր.: Երևանի համալսարանի հրատ., 2000, 172 էջ:
6. Ավագյան Հ.Ս., ՀՀ լեռնահանքային արդյունաբերության հանքահարստացման թափոնների և դրանց էկոլոգիական հետևանքների գնահատումը, ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատ., Եր., 2013, 272 էջ:
7. Ավետիսյան Հ., Գնունի Ա., Բոբոխյան Ա., Սարգսյան Գ., Բրոնզ-երկաթեդարյան Սյունիքի սրբազան լանդշաֆտը. Հնագիտական հետազոտություններ, Եր.: ԵՊՀ հրատ., 2015, 230 էջ:
8. Հայկական ՍՍՀ ֆիզիկական աշխարհագրություն /պատ. խմբ. Ա.Բ. Բաղդասարյան/. Եր., ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1971, 470 էջ:
9. Բնակավայրերի մթնոլորտային օդի որակի ցուցանիշները պասիվ նմուշառմամբ, 2015թ. Հունվար: [http://www.armstat.am/file/article/sv\\_01\\_15a\\_580.pdf](http://www.armstat.am/file/article/sv_01_15a_580.pdf)
10. Գաբրիելյան Գ., Գևորգյան Վ., Քաջարանի և նրա շրջակայքի բուսաշխարհը: Քաջարան-Երևան, «Նոյյան Տապան», 2011-2012, 377 էջ:
11. Գաբրիելյան Գ.Կ., Գևորգյան Վ.Շ., Սողոմոնյան Ա.Վ., Քաջարանի գետէկոլոգիական առլաս, Եր., Նոյյան տապան, 2011, 64 էջ:
12. Գասպարյան Ա.Գ., Բույսերի աշխարհագրություն, Եր., «Լույս», 1986, 488 էջ:
13. Գասպարյան Ա., Կենսաաշխարհագրություն, Եր., «Տիգրան Մեծ», 2009, 304 էջ:
14. Գևորգյան Գ.Ա., Դանիելյան Ա.Ա., Գրիգորյան Կ.Վ., Մինասյան Ս.Հ., Մեղրիգետ,

- Ողջի, և Ածվանիկ գետերի ծանր մետաղներով և ալյումինով աղտոտվածության աստիճանը, Եր., ԵՊՀ տեղեկագիր: Քիմիա և կենսաբանություն N3, 2011, էջ 50-53:
15. Գույումջյան Հ.Պ., Ավագյան Ա.Ա., Զանգեզուրի ինտրուզիվ ապարների միներալոգիական-պետրոգրաֆիական առանձնահատկությունները և կիրառման ոլորտները: ՀՀ ԳԱԱ, Երկրի մասին գիտություններ, 2004, LVII, №2, էջ 34-38:
  16. Գրիգորյան Ա., EITI-ի շրջանակների ուրվագծումը: EITI-ի աշխատանքային պլանի բովանդակությունը: <http://crm.aua.am/hy/eiti/presentedmaterials/>, 2014, 19 էջ:
  17. «Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ» ՓԲԸ գործունեության արդյունքում գոյացած և գոյացող արտադրական լցակայանների մշակման ներդրումային ծրագրի մասին» օրենքի նախագիծ:
  18. «Թեղուտի լեռնահարստացուցիչ կոմբինատի շինարարության և պղնձ-մոլիբդենային հանքավայրի շահագործման բնապահպանական կառավարման պլանի նախագիծ, <http://ecolur.org/files/uploads/pdf/teghutplan.pdf>, 2009, 63 էջ:
  19. «Կենսաբազմազանության մասին կոնվենցիա» ՀՀ հինգերորդ ազգային զեկույց, Եր., 2014, 136 էջ:
  20. Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատի հիմնական պլանային ցուցանիշները: Տեղեկանքներ, 2008-2011թթ.:
  21. Թրանսփերենսի ինթերնեյշնլ հակակոռուպցիոն կենտրոն, Հայաստանի հանքավայրերի շտեմարան, 2016, <http://transparency.am/hy/assets/mines>
  22. Լանդշաֆտային գոտիներ. Հարավային ԶԿՏ (քարտեզ՝ 1: 250.000), USAID, Program for institutional and Regulatory Strengthening, 2009:
  23. Կլիմայի փոփոխության մասին երրորդ ազգային հաղորդագրություն (ըստ կլիմայի փոփոխության մասին ՄԱԿ-ի շրջանակային կոնվենցիայի), Եր., Լուսաբաց, 2015, 190 էջ:
  24. Հայաստան. Հանքարդյունաբերության ոլորտում կայուն և ռազմավարական որոշումների կայացում: Ոլորտի խնդիրների փաստաթուղթ: Հունիս 2014 թ., 110 էջ:
  25. Հայաստանի ազգային ատլաս, Հատոր Ա, «Գեոդեզիայի և քարտեզագրության կենտրոն» ՊՈԱԿ, 2007, 232 էջ:
  26. Հայաստանի ժողովրդագրական ժողովածու, 2012-2015թթ.:
  27. Հայաստանի Հանրապետության կենսաբանական բազմազանության պահպանության, օգտագործման և վերարտադրության ռազմավարություն և գործողու-

թյունների պետական ծրագիր, Եր., 2015, 73 էջ:

28. Հայաստանի հանքերի և պոչամբարների օնլայն ատլաս: Հայաստանի ամերիկյան համալսարան: <http://ace.aua.am/hy/maps/mines-and-tailings/>
29. Հայեցակարգ Հայաստանի Հանրապետությունում ՄԱԿ-ի «Ռիո+20» գագաթնաժողովի հանձնարարականների իրականացման ռազմավարության՝ «Մինչև 2030թ. կայուն զարգացման օրակարգ» համաշխարհային ծրագրի համատեքստում: Մշակող մարմինը՝ 09.12.2013թ. ՀՀ վարչապետի 09.12.2013թ. N 1147-Ա որոշմամբ ստեղծված միջգերատեսչական հանձնաժողով, Եր., 2016, 115 էջ:
30. Հանքարդյունաբերության ոլորտի կայունության ռազմավարական գնահատում– Հայաստան, Համաշխարհային բանկ: Եր., Փրիթինֆո, 2016, 164 էջ:
31. Հանքերի փակում (Հանքարդյունահանման գործնական ուղեցույցներ և հանքերի փակում): «Շրջակա միջավայր և անվտանգության նախաձեռնություն(ENVSEC)», 2005, 154 էջ:
32. Հաշվետվություն «Հանքարդյունաբերության պոչամբարների և Կապանի պղնձի կոմբինատի գործունեության ազդեցությունը Կապան քաղաքի շրջակա միջավայրի վրա (Սյունիքի մարզ)», Էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն, Եր., 2007, 76 էջ:
33. Հարավային ջրավազանային տարածքի կառավարման պլանի 2016-2021 թվականների միջոցառումների ծրագիր, 26.05.2016թ. ՀՀ կառավարության N 20 արձանագրային որոշում:
34. Հիվանդությունների և առողջության հետ կապված խնդիրների վիճակագրական դասակարգիչ: Տասներորդ վերանայում (ՀԴ-10): Եր., 2013, 986 էջ:
35. ՀՀ բնապահպանության նախարարության Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիթորինգի կենտրոնի 2007-2014թթ. տարեկան տեղեկանքներ, Երևան. URL: [www.Arm\\_monitoring.am](http://www.Arm_monitoring.am)
36. ՀՀ գետավազանային ջրերի քիմիական կարգավիճակն, ըստ վերահսկվող նյութերի, 2014թ, [http://www.armstat.am/file/article/sv\\_01\\_15a\\_580.pdf](http://www.armstat.am/file/article/sv_01_15a_580.pdf)
37. ՀՀ կադաստրի պետական կոմիտե: 1:500-1:2000 մասշտաբի կադաստրային քարտեզներ (ըստ համայնքների), 2000-2005 թթ.:
38. ՀՀ կառավարության N° 22-Ն 10.01.2013թ. որոշում, «Օգտակար հանածոների արդյու-

նահանված տարածքի, արդյունահանման ընթացքում առաջացած արտադրական լցակույտերի տեղադիրքի և դրանց հարակից համայնքների բնակչության անվտանգության ու առողջության ապահովման նպատակով մշտադիտարկումների իրականացման, վճարների չափերի հաշվարկման և վճարման կարգը սահմանելու մասին», Հավելված 1:

39. ՀՀ կառավարության N° 1192-Ն 18.08.2011թ. որոշում, «Հայաստանի Հանրապետության տարածքում տեխնաձին աղտոտված հողերի մոնիթորինգի իրականացման մեթոդաբանությունը հաստատելու մասին»:
40. ՀՀ կառավարության N° 1079-Ն 23.08.2012թ. որոշում, «Բնության և շրջակա միջավայրի պահպանության դրամագլխի օգտագործման և հատկացումների չափերի հաշվարկման կարգը, մասնագիտական հանձնաժողովի կազմը հաստատելու և Հայաստանի Հանրապետության կառավարության 2003 թվականի օգոստոսի 14-ի N 1128-Ն որոշումն ուժը կորցրած ճանաչելու մասին», Հավելված 1:
41. ՀՀ կառավարության N° 539-Ն 26.05.2016թ. որոշում, «Հարավային ջրավազանային տարածքի 2016-2021 թվականների կառավարման պլանը և արդյունավետ կառավարմանն ուղղված առաջնահերթ միջոցառումները հաստատելու մասին»:
42. ՀՀ կառավարության N° 75-Ն 27.01.2011թ. որոշում, «Կախված տեղանքի առանձնահատկություններից՝ յուրաքանչյուր ջրավազանային կառավարման տարածքի ջրի որակի ապահովման նորմերը սահմանելու մասին», Հավելվածներ NN 20-25:
43. ՀՀ կառավարության N° 927-Ն 30.06.2011թ. որոշում, «Ըստ Հայաստանի Հանրապետության ջրավազանային տարածքների՝ խմելու-կենցաղային, գյուղատնտեսական նպատակներով ջրի պահանջարկի, ինչպես նաև բնապահպանական թողքերի գնահատումները սահմանելու մասին», Հավելված N 1:
44. ՀՀ կառավարության N° 750-Ն 26.05.2006թ. որոշում, «Հողերի ռեկուլտիվացմանը ներկայացվող պահանջների և ռեկուլտիվացման ենթակա՝ խախտված հողերի դասակարգման տեխնիկական կանոնակարգը հաստատելու մասին»:
45. ՀՀ կառավարության N° 1918-Ն 29.11.2011թ. որոշման հավելված, «Հողերի օգտագործման ժամանակավոր սխեմաներ կազմելու կարգ»:
46. ՀՀ կառավարության 24.08.2006թ. N 1277-Ն որոշման հավելված, «Հողերն աղտոտումից պահպանելու ընդհանուր պահանջների, հողն աղտոտող վնասակար նյութերի

- ցանկի և աղտոտվածության աստիճանի գնահատման տեխնիկական կանոնակարգ»:
47. ՀՀ հողային օրենսգիրք (ընդունվել է 02.05.2001թ.):
48. ՀՀ մետաղական օգտակար հանածոների պոչամբարների՝ շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության վտանգների նվազեցմանն ուղղված պահաջների և խնդիրների վերհանումը, ԵՊՀ կայուն զարգացման կենտրոն, 2014թ., 14 էջ:
49. ՀՀ շրջակա միջավայրի էկոլոգիական մոնիտորինգի արդյունքների մասին տեղեկանք, Հայէկոմոնիտորինգ, EIMC 15/14, Տարեկան 2014, 69 էջ:
50. ՀՀ քաղաքաշինության նախարարի N 32-Ն 23.05.2003թ. ՀՀՇՆ III-9.02-02-03 հրաման, «Արդյունաբերական կազմակերպությունների գլխավոր հատակագծեր» շինարարական նորմերի հաստատման մասին:
51. «ՀՀ ընդերքի մասին» օրենսգիրք (ընդունվել է 28.11.2011թ.):
52. «ՀՀ Սյունիքի մարզի հանքարդյունաբերական շրջանների էկոլոգիապես խոցելի հողատարածքների աղտոտվածության գնահատումը կենսաբանական մեթոդներով և բարելավման ուղիները» գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության պայմանագրային (թեմատիկ) ֆինանսավորման թեմայի ամփոփիչ հաշվետվություն, ղեկ.՝ Կ. Գրիգորյան: Հավելված N3 ՀՀ ԿԳՆ ԳՊԿ նախագահի 21. 12 2011 թ. N 31-Ա/Բ հրամանի, 13 էջ:
53. «Հողային ֆոնդի առկայության և բաշխման հաշվետվություն (առ 01.07.2015թ.), [http://www.cadastre.am/storage/files/pages/pg\\_4602987309\\_2015NaxnHanr\\_bal.pdf](http://www.cadastre.am/storage/files/pages/pg_4602987309_2015NaxnHanr_bal.pdf)
54. Հոսքի մոդուլի գոտիները, 2012-2014թթ.- <http://armstat.am/file/article/18>
55. Հովհաննիսյան Թ., ՀՀ հանքարդյունաբերության ոլորտի խնդիրները և զարգացման հեռանկարները, ՀՊՏՀ, Եր., 11 էջ:
56. Հովսեփյան Ա.Ա., Հանքարդյունահանման տարածքների բնահասարակական գեոհամակարգերի առանձնացման տեսական և մեթոդական մոտեցումները, «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում» 3-4, 2014, 104-110 էջ:
57. Հովսեփյան Ա., Սյունիքի մարզում հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունները բնակչության հիվանդացության վրա, «Հայկական լեռնաշխարհ» հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, Եր. 2015, 167-178 էջ:
58. Հովսեփյան Ա.Ա., Սայադյան Հ.Յ., Հանքագործական արդյունաբերության ազդեցությունը գյուղատնտեսական հողահանդակների խախտվածության և արդյունավետ օգ-

տագործման վրա՝ Սյունիքի մարզի օրինակով: «Ագրոգիտություն» 7-8, 2016, էջ 246-250:

59. Հովսեփյան Ա.Ա., Մթնոլորտի աղտոտման վրա հանքավայրերի շահագործման ագրեցության տարածական ասպեկտները (Սյունիքի մարզի բացահանքերի օրինակով), «ՀՀ մարզերի սոցիալ-տնտեսական զարգացման հիմնախնդիրները», Հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, ՀՊՏՀ Եղեգնաձորի մասնաճյուղ, 2016, էջ 81-92:
60. Հովսեփյան Ա.Ա., Սյունիքի մարզի մետաղական հանքավայրերի բաց եղանակով շահագործման ընթացքում փոշեգազային արտանետումների տարածման առանձնահատկությունները, «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում» 1-2, 2016, 64-71 էջ:
61. Հովսեփյան Ա.Ա., Սյունիքի մարզի հանքարդյունահանության արեալների բուսական և կենդանական աշխարհի գեոէկոլոգիական վիճակը: «Ագրոգիտություն» 9-10, 2016, էջ 305-310:
62. Ղազարյան Կ.Ա., Խաչատրյան Հ. Է., Գրիգորյան Կ. Վ., Հողի էկոլոգիա: Ուսումնամեթոդական ձեռնարկ: Եր., ԵՊՀ հրատ., 2016 թ., 114 էջ:
63. Մակերևութային ջրերի աղտոտվածության վիճակը, 2013թ., [http://www.armstat.am/file/article/14.monitor\\_14.pdf](http://www.armstat.am/file/article/14.monitor_14.pdf)
64. Մեղրասարի ոսկու հանքավայրի բաց եղանակով մշակում աշխատանքային նախագծի բնապահպանական մաս, Եր., 2015, էջ 69-135:
65. «Մթնոլորտային օդի պահպանության մասին» ՀՀ օրենք (ընդունվել է 11.10.1994թ.):
66. Մթնոլորտային օդն աղտոտող նյութերի սահմանային թույլատրելի արտանետումների նորմատիվների մշակման ու հաստատման կարգը սահմանելու և Հայաստանի Հանրապետության կառավարության 1999 թվականի մարտի 30-ի N 192 և 2008 թվականի օգոստոսի 21-ի N 953-Ն որոշումներն ուժը կորցրած ճանաչելու մասին ՀՀ կառավարության 27 դեկտեմբերի 2012 թվականի N 1673-Ն որոշում, Տեղանքի ռեփեֆի գործակցի հաշվարկի կողմնորոշիչ, Սահմանային թույլատրելի արտանետումների (ՍԹԱ) նորմատիվների/ չափաքանակների նախագծերի կազմի ու բովանդակության ուղեցույց:
67. Մթնոլորտում ծծմբի երկօքսիդի և ազոտի երկօքսիդի միջին ամսական խտությունների բաշխվածության քարտեզներ՝ ըստ պասսիվ նմուշառիչների (ք. Կապան, ք. Քաջարան), 2014-2015թթ., [www.armmonitoring.am](http://www.armmonitoring.am)

68. Մնացականյան Բ., Հայաստանի ջրային հաշվեկշիռը, Եր. «Զանգակ-97», 2005, 184 էջ:
69. Մուրադյան Վ.Ս. և Խոյեցյան Ա.Վ., Սյունիքի մարզի տարածքի լանդշաֆտա-էկոլոգիական շրջանացման փորձ, Երևանի պետական համալսարանի տեղեկագիր 2, Բնական գիտություններ, 2010, էջ 41-46:
70. Նազարյան Խ. Ե., Վալեսյան Լ.Հ., ՀՀ և ԼՂՀ տարածքի գեոէկոլոգիական շրջանացման սկզբունքները և շրջանների համառոտ էկոլոգիական բնութագիրը: Материалы конференции посв. 70-летию географического факультета: Основные проблемы Южного Кавказа и прилегающих регионов: Ер.: Изд-во ЕГУ, 2005. С. 79-82.
71. «Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման և փորձաքննության մասին» ՀՀ օրենք (ընդունվել է 21.06.2014թ.):
72. Շինդելե Վ., Ղազարյան Ա., Նահապետյան Ս., Զաքարյան Բ., Բազմագործառույթ գոտիավորման ուղեցույց ՀՀ-ում պետական անտառտնտեսության կողմից կառավարվող անտառային տարածքների համար, Աշխատանքային փաստաթուղթ, Հայաստան-19/2013, 55 էջ:
73. Զիլինգարյան Լ., Մնացականյան Բ., Աղաբաբյան Կ., Թոքմաջյան Հ., [Բնագիր], Հայաստանի Հանրապետության գետերի և լճերի ջրագրությունը, Ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստ-տ, Եր., 2001, 75 էջ:
74. Պինդ օգտակար հանածոների կորզումն արդյունահանման և վերամշակման ժամանակ, 2008-2014 սոցիալ-ժողովրդագրական հատված, <http://www.armstat.am>
75. Պիչուգին Ա., Ռոնչակ Փ. և Անսբեկ Զ., Ջրի որակի գնահատումը ըստ ԵՄ Ջրի շրջանակային դիրեկտիվի մեթոդաբանության ուղեցուցային փաստաթուղթ. վերջնական նախագիծ, 2012, էջ 27, [http://www.kura-aras.org/EUArmenian\\_Language\\_files/Water\\_Quality\\_Assessment\\_Guideline\\_Document\\_Draft%20Final\\_ARMENIAN.pdf](http://www.kura-aras.org/EUArmenian_Language_files/Water_Quality_Assessment_Guideline_Document_Draft%20Final_ARMENIAN.pdf)
76. Ջրօգտագործման և կորուստների ծավալները ըստ ՀՀ մարզերի և Երևան քաղաքի, 2014թ., <http://www.armstat.am/file/article/11.jur.pdf>
77. Սաղաթեյան Ա.Կ., Գևորգյան Վ.Շ., Արևշատյան Ա.Հ., Սահակյան Լ.Վ., Քաջարան քաղաքի շրջակա միջավայրի վիճակի էկոլոգատերկրաքիմիական գնահատում, Եր., ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգանոսֆերային կենտրոնի հրատ., 2008, 200 էջ:
78. Սայադյան Հ., Հայաստանի Հանրապետության անտառային գեոհամակարգերի տարածաժամանակային փոփոխությունները և կառավարման հիմնախնդիրները: Եր.,



ԵՊՀ հրատ., 2010, 261 էջ:

79. Սայադյան Հ.Յա., Սայադյան Հա.Յա., Լանդշաֆտային պլանավորման մեթոդական ուղեցույց Հարավային Կովկասի երկրների օրինակով, Եր. 2009, 144էջ:
80. Սայադյան Հ., Հովսեփյան Ա., Հանքարդյունաբերության թափոնների ազդեցությունները Սյունիքի մարզի ջրերի որակի վրա, «Հայաստանի Հանրապետության տնտեսության զարգացման և տեղաբաշխման ժամանակակից հիմնախնդիրները» հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, 2015, էջ 254-263:
81. Սյունիք: Հայաստանի Հանրապետության Սյունիքի մարզի ձեռքբերումները 2007-2011 թվականներին: Եր.: Տնտես. բարեփոխ. վերլուծական - տեղեկ. կենտրոն, 2012, 66 էջ:
82. Վալեսյան Լ. Աշխարհագրական գիտությունների մեթոդաբանության և տեսական հիմունքներ: Եր., ԵՊՀ հրատ. 2004, 264 էջ:
83. Վալեսյան Լ.Հ., Հասարակական աշխարհագրության ներածություն, Եր., «Լույս». 1999, էջ 228:
84. Վարդումյան Լ.Է., Սյունիքի մարզի գետերի ջրաքիմիական վերլուծությունը և գնահատումը: (ԻԴ. 04.01)/ ՀՀ ԿԳՆ, ԵՊՀ, Եր., 2011, 22էջ:
85. Քաջարանի հարստացուցիչ ֆաբրիկայի ՇՄԱԳ փորձաքննական եզրակացություն ԲՓ-82/հաստատվ. ՀՀ բնապահպանության նախարարի 27.07.2007թ. հրամանով/, Եր., «Լեռնամետալուրգիայի ինստիտուտ» ՓԲԸ, 70 էջ:
86. Ֆայվուշ Գ., Քալաշյան Մ. և ուր., Հայաստանի Սյունիքի մարզի անտառների կենսաբազմազանությունը և կլիմայի գլոբալ փոփոխությունը: Եր. 2008, 40 էջ:
87. Аверин Е.Г., Парфенюк А.С., Применение ГИС-технологий при оценке экологического состояния городских территорий, Системний аналіз та інформаційні технології у науках про природу та суспільство, №1(2)-2(3)2012, С.159-164.[http://ea.dgtu.donetsk.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/28556/1/\\_no12-23\\_2012-159-164.pdf](http://ea.dgtu.donetsk.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/28556/1/_no12-23_2012-159-164.pdf)
88. Акимова Т.А., Хаскин, В.В., Основы экоразвития. М., Изд-во Рос. Экон. Акад., 1994, 312 с.
89. Алаев Э.Б., Социально-экономическая география: Понятино-терминологический словарь. М.: Мысль, 1983.350 с.
90. Алоян П.Г., Геолого-структурные особенности и рудоконтролирующие структуры Зангезурского сегмента Малого Кавказа. Институт “Армниипроцветмет” Мин-ва

- промышленности и торговли РА. Ер., 2000. Известия НАН РА, Науки о Земле, 2000, LIII, №1-2, 11-19 с.
91. Аревшатян С., Согомонян А., Методология биогеохимической фитоиндикации и техногенной дендрологии. /Сборник статей молодых научных сотрудников. Естественные науки, N 1. Ер.: Изд-во "Гитутюн" НАН РА, 1999, С. 87-97.
  92. Арманд А.Д., Информационные модели природных комплексов. М., «Наука» 1975. 128с.
  93. Асланян А.Т., Баграмян А.Х., Осипова И.Б., Сатиан А.М., О Зангезурском глубинном разломе Малого Кавказа. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 5, 12-20 с., 1981.
  94. Атлас природных условий и естественных ресурсов Республики Армения. Под ред. А.Б.Багдасаряна.- Гидрология, Ереван. Изд-во АН РА, 1990, 68 с.
  95. Афифи А., Эйзен С., Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ /Перевод с англ. И.С. Енюкова, И.Д. Новикова, под ред. Г.П. Башарина/. М., Мир, 1982. 488 с.
  96. Багдасарян А.А., Элбакян Г.З., Геоэкологическое проектирование и климат. Изв. НАН РА, Науки о Земле. 1995, XLVIII, с. 122-125.
  97. Балдаев Н.С., Лабораторный практикум по общей химической технологии для студентов специальности 070100 «Биотехнология» - Улан-Уде: ВСГТУ, 2001, 54 с.
  98. Бересневич П.В., Михайлов В.А., Филатов С.С., Аэрология карьеров: Справочник. М., Недра, 1990, 280 с.
  99. Бульбашев А.П., Шувалов Ю.В., Рациональные технологии освоения месторождений строительных материалов. – Санкт-Петербург. МАНЭБ, 2000, 234 с.
  100. Буренков Э.К. (отв. ред.) [Текст]. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:1 000 000. М: ИМГРЭ, 1999, 104 с.
  101. Буренков Э.К., Гинзбург Л.Н., Грибанова Н.К., Зангиева Т.Д. и др., Комплексная эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения окружающей природной среды. ИМГРЭ, ЗАО «РИФТ», М.: Прима-Пресс, 1997, 73 с.
  102. Витченко А.Н., Марцинкевич Г.И., Брилевский М.Н., Гагина Н.В., Счастливая И.И., Геоэкологическая оценка природно-антропогенных геосистем Беларуси. Вестн. БГУ. Сер.2. 2006.№ 3.С.78-84.
  103. Гагарина О.В., Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы. Ижевск, изд.-во "Удмуртский университет", 2012, 199 с.

104. География и мониторинг биоразнообразия. /Под ред. Касимова Н.С./: М. Изд-во НУМЦ. 2002. 253 с.
105. Гагаринова О.В., Овсепян А.А., Пространственно-временные изменения экологического состояния водных объектов горнопромышленных территорий Сюникского марза Республики Армения. "География и природные ресурсы" №2, 2017. Иркутск, с. 216-223.
106. Глазовская М.А., Геохимия природных и техногенных ландшафтов. /М.А. Глазовская/ М.: «Высшая школа», 1988. 328 с.
107. Гольдман Э.И., Булаева В.Г., Новикова И.С., Борьба с загрязнением атмосферного воздуха. М., 1980. 124 с.
108. Горлов В.Д., Горлов Ю.В., Оценка социально-экологических издержек от запыленных сельхозугодий, прилегающих к отвальному массиву, Горный журнал. М., 1999, №7, с. 99-101.
109. Государственный водный кадастр, Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, Основные гидрологические характеристики, Гидрометеиздат, Ленинград, Том 9, Выпуск 2. Армения, 1981г.
110. Григорян Г.Б., Регионально-ландшафтная разнородность Зангезура (районирование), Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, XXXII №6, 1979, с. 56-66.
111. Джонсон Р.Д., География и географы. Очерк развития англо-американскому социальной географии после 1945 года /Пер. с англ. Н.М. Алаевой/. М.: Изд-во «Прогресс», 1987. 367 с.
112. Дмитрук О.Ю, Урбаністична географія. Ландшафтний підхід/ О.Ю. Дмитрук-К: РВІС «Київський університет», 1988. С. 139.
113. Докучаев В.В., О почвенных зонах России. Трактат Вольного экономического общества. 1898. № 4. 22 с.
114. Егоренков Л.И., Кочуров Б.И., Геоэкология. [Текст]. М., "Финансы и статистика". 2005. 156 с.
115. Зеркалов Д.В., Экологическая безопасность [Электронный ресурс]: Хрестоматия: Киев.: "Основа", 2009, 513 с.
116. Зограбян С.А., Мирзоян Г.Г., Саркисян Р.А., Барцраванское рудное поле – геология, структура, оруденение. Институт геологических наук НАН РА. Известия НАН РА, Науки о Земле, 2003, LVI, №2, 30-38 с.
117. Исаченко А.Г., Теория и методология географической науки. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 400 с.

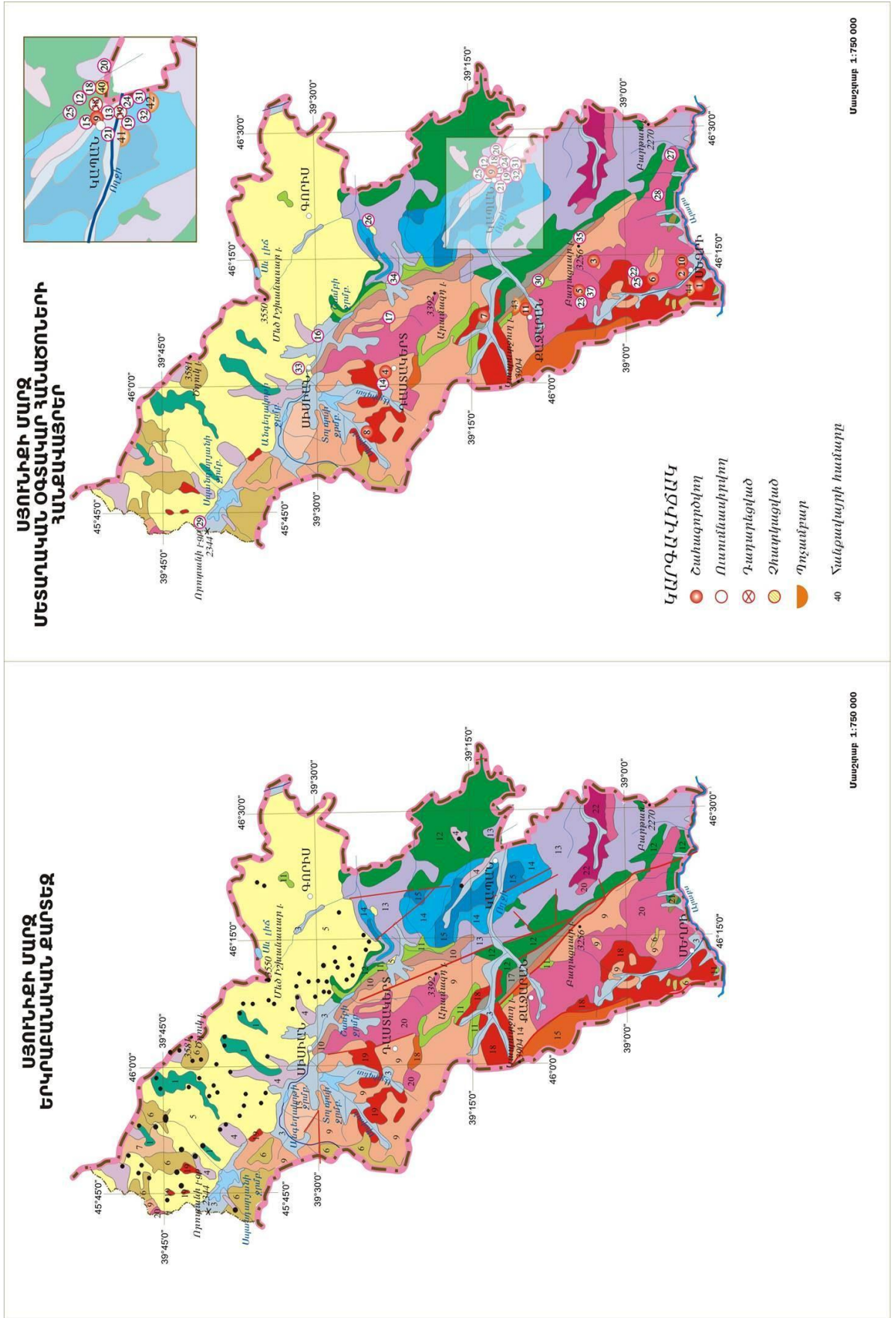
118. Исаченко А.Г., Исследование взаимодействия природных и общественных территориальных систем как генеральная задача географической науки Геопространственные системы: структура, динамика, взаимосвязи/ Труды XII съезда Русского географического общества/ Т.2.-СПб., 2005. С. 3-10.
119. Исаченко А.Г., Введение в экологическую географию., Изд-во СПб ун-та, 2003, 192 с.
120. Исаченко А.Г., Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 336 с.
121. Карапетян А.И., Гюмджян О.П., Шагинян Г.В. Геология и металлоносность Сисианского рудного района (Южная Армения). Вып. 10. Изд-во „ГЕОИД“. Ер., 2010. 467 с.
122. Кочетов В.Т., Агроландшафтное земледелие и эрозия почв в Центральном Нечерноземье М.: Колос, 1999. 224 с.
123. Кочуров Б.И. [Текст], Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. М., 1999. 86с.
124. Кубо Р., Термодинамика. М. “Мир”, 304 с., 1970.
125. Мартыанов В.Л., Аэрология карьеров. Кемерово. 2012. 103с.
126. Масютенко Н.П. и др., Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ. 2013. 50 с.
127. Матвеев А.В., Котов В.П. [Текст], Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. С.-Петербург, 2004, 104 с.
128. Матвеев Л.Г., Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. Л., Гидрометеоиздат. 1965, 876 с.
129. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей), Люберцы 1999, 68 с. [http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/531077/metodika\\_rascheta\\_vrednykh\\_vybrosov\\_%28sbrossov%29\\_dlya\\_kompleksa\\_oborudovaniya.pdf](http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/531077/metodika_rascheta_vrednykh_vybrosov_%28sbrossov%29_dlya_kompleksa_oborudovaniya.pdf)
130. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.Н., Проскуряков Н.М., Экология горного производства. М., “Недра”, 1991, 320 с.
131. Мкртчян С.С., Зангезурская рудоносная область Армянской ССР. Изд-во АН Армянской ССР. Ер., 1958. 283 с.
132. Моберг Й., Понсфорд В., Роль инициативы по обеспечению прозрачности в добывающих отраслях. Журнал “Право на этапе перехода”. Осло. 2016. 81-85 с.
133. Мовсисян Р.С., Мовсисян А.И., Первоочередные задачи, связанные с хвосто-

хранилищами Республики Армения, ԵՊՀ գիտական տեղեկագիր. Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, Հ. 2, 2014, 16-22 էջ:

134. Мовсисян С. А., Роль минерально-сырьевой базы в развитии производительных сил Армянской ССР. Изд-во „Айастан“ Ер., 1981. 212 с.
135. Мусаелян С.М., Водные ресурсы Армянской ССР. Ереван. Изд-во ЕГУ, 1989, 208 с.
136. Об утверждении методов расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, Проект приказа Минприроды России, 2015. 120 с.
137. Одум Ю., Основы экологии. М.: Изд-во “Мир”, 1975. 740 с.
138. Олдак П.Г., Колокол тревоги: пределы бесконтрольности и судьбы цивилизаций. М., Политиздат, 1990. 198 с.
139. Олдак П.Г., Равновесное природопользование: взгляд экономиста. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1983. 128 с.
140. Печчеи А., Человеческие качества. М. Прогресс. 1985. 302 с.
141. Пиджян Г.О., Медно-молибденовая формация руд Армянской ССР. Изд-во АН Армянской ССР. Ер., 2012. 311 с.
142. Поздняков З.Г., Росси Б.Д., Справочник по промышленным взрывчатым веществам и средствам взрывания. М., Изд-во “Недра”, 1977. 254 с.
143. Попова Л.Е., Выявление уязвимых ландшафтов на особо охраняемых природных территориях Алтайского региона. Барнаул: изд-во АлтГТУ. 2014 г., с. 79-83.
144. Саушкин Ю.Г., Дифференциация и интеграция географических наук в перспективе/ Ю.Г. Саушкин, В.С., Преображенский // Вопросы географии. Сб. 100. 1976. С. 16-27.
145. Селегей Т.Г., Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы Сибирского экономического района. Труды Зап.-Сиб. НИГМИ. Вып. 86, с. 84-89. М., 1989.
146. Семенченко, В.П., Экологическое качество поверхностных вод/ В. П. Семенченко, В. И. Разлуцкий. 2-е изд., испр. Минск : Беларус. навука, 2011. 329 с.
147. Сочава В.Б., Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука. 1978. 319 с.
148. Стандарт ИПДО 2016. Международный стандарт ИПДО, утв. 15 февр., 2016г., 62 с.
149. Струман В.И., Экологическое картографирование. М. Изд-во “Аспект Пресс”. 2003, 259 с.
150. Ступин Д.Ю., Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань». 2009. 432 с.
151. Туровцев В.Д., Краснов В.С., Биоиндикация. Тверь: Твер. гос. ун-т. 2004. 260 с.
152. Хаггет П., География: синтез современных знаний/ Перевод с англ. Л.Н. Кудряшевой. М. Изд-во «Прогресс», 1979. 688 с.

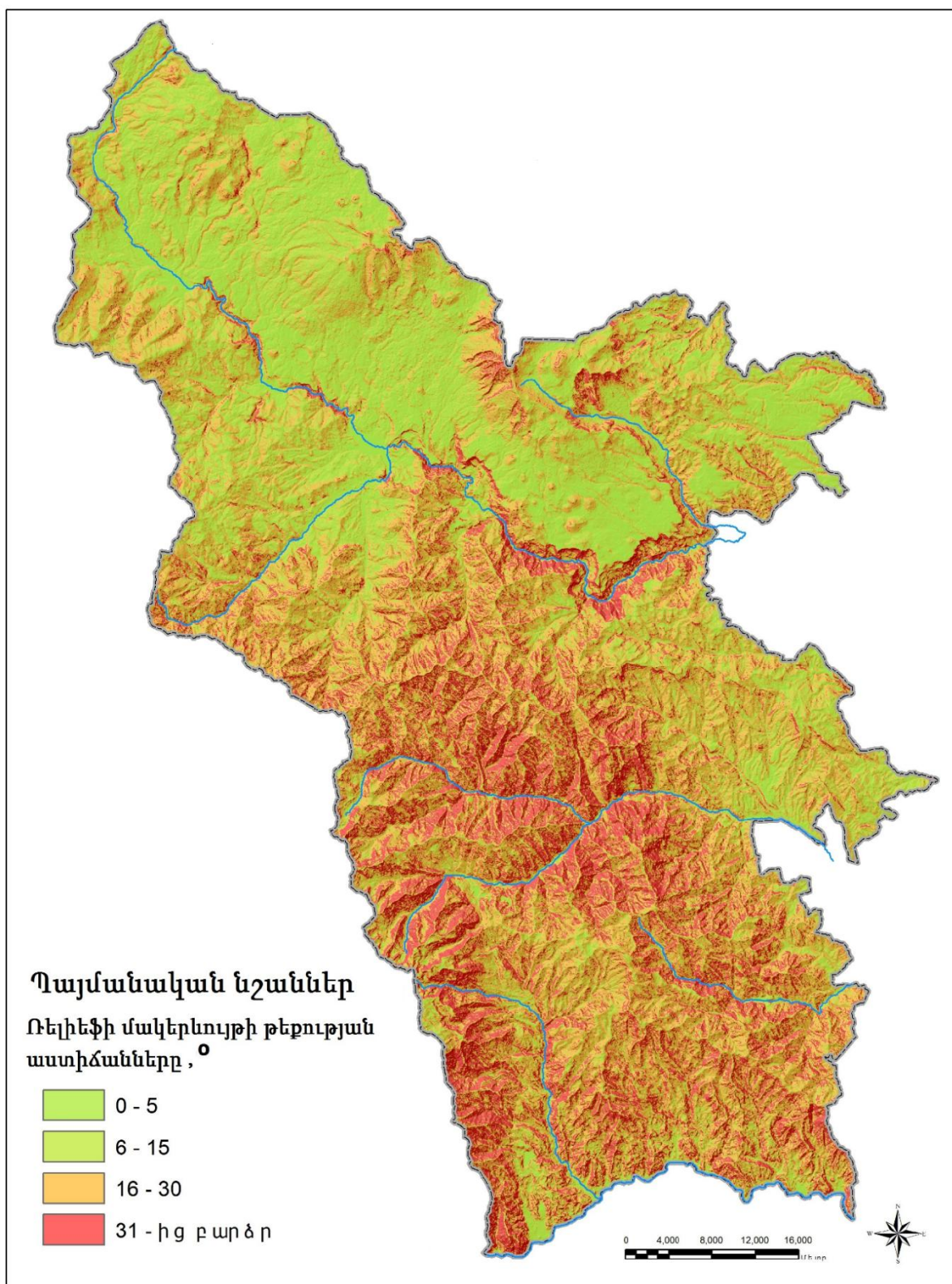
153. Харазян Э.Х., Геология и четвертичный вулканизм Армении. Изд-во АН Армянской ССР. Ер., 1975. 617 с.
154. Хачатуров Т., Общество, природа, экономика. "Наука и жизнь". 1981, №10. С. 84-92.
155. Химический энциклопедический словарь. Под ред. И.Л. Кнунянц.-М., 1983. 792 с.
156. Шарыгин М.Д., Зырянов А.И., Введение в теоретическую географию. Пермь, Пермский ун-т, 1984, 84 с.
157. Широкова С.Л., [Электронный ресурс], Интеграция картографии и информатики: современные тенденции. 2000.
158. Covelli SJ., Wehrmeyer W., Argust PW, Craham J., Robertson S., Sustainability and the primary extraction industries: theory and practice. Resources policy. 1999 25(4): 227-66.
159. De Temmerman, L.O., Definition desw teneurs "normales" des elements en trace de certains sols belges en tant que ctitere de base pour la detection et l'interpre tation de la pollution des sols en general: Newsletter from the FAO European Cooperative network on trace elements: Fifth issue/ L.O. de Temmerman, J.R. Istas, M. Hoenig, S. Dupir, G. Ledent, Y. van Elsen, H. Barten, A. de Meyer. State University Ghent, 1987. P. 57–86.
160. Hovsepyan A., The assessment of the actual status of lands disturbances in the context of Syunik region mining industry. Journal of Annals of Agrarian Science 15(2017), Tbilisi, p. 300-303.
161. Jenkins H. Yakovleva V. Corporate social responsibility in the mining industry: Exploring trends in social and environmental disclosure. Journal of Cleaner Production 14(2006) pp. 271-284.
162. Management of mining, quarrying and ore-processing waste in the European Union: Study made for DG Environment, European Commission. Co-ordination by P. Charbonnier. December 2001 BRGM/RP-50319-FR 79 p.,
163. Shannon, C.E., A mathematical theory of communications, Bell Syst. Tech. J., 27, 623 p. 1948.
164. Sustainable mining practices a global perspective. Edited by V. Rajaram, S. Dutta, K. Paramwaran. Copyright 2005. Taylor&Francis Group plc, London, UK. 307 p.
165. Yu M., Tsunoda H., Tsunoda M., Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants, Third Edition. CRC Press, 2011, 344p..

**ՀԱՎԵԼՎԱԾ**





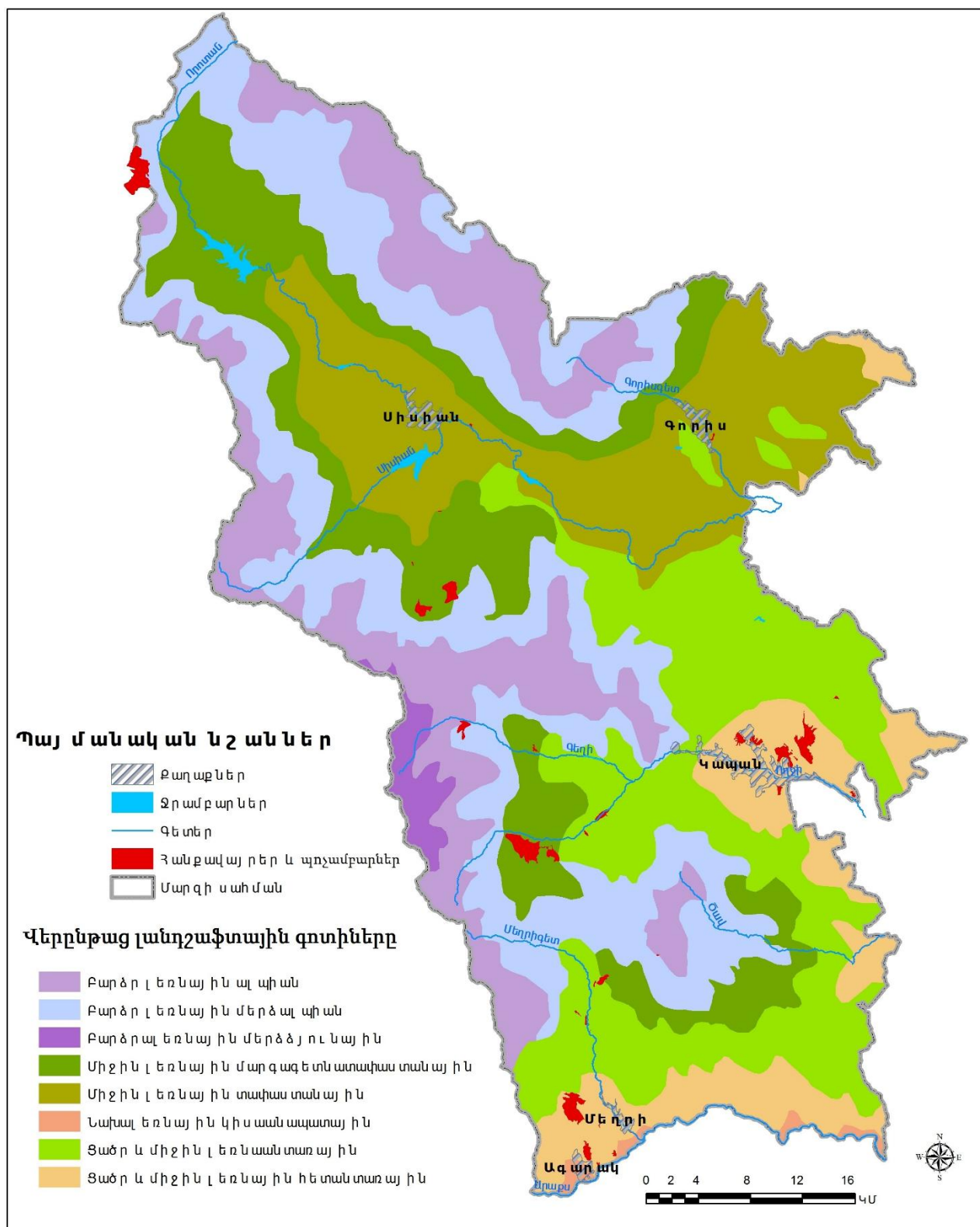
Սյունիքի մարզի ռելիեֆի թերությունների քարտեզ



## Սյունիքի մարզի ռելիեֆի ըստ թերության աստիճանների մակերեսը

| Բարձրության<br>գոտիներ, մ | Թերություն,<br>աստիճան(°) | Մակերեսը,<br>հա | Բարձրության<br>գոտիներ, մ | Թերություն,<br>աստիճան (°) | Մակերեսը,<br>հա |
|---------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>371-600</b>            | 0-5                       | 631.87          | <b>2201-2400</b>          | 0-5                        | 2824.33         |
|                           | 6-15                      | 1138.57         |                           | 6-15                       | 14275.82        |
|                           | 16-30                     | 1193.81         |                           | 16-30                      | 21636.83        |
|                           | 31-ից բարձր               | 508.57          |                           | 31-ից բարձր                | 8123.47         |
| <b>601-800</b>            | 0-5                       | 783.88          | <b>2401-2600</b>          | 0-5                        | 1576.75         |
|                           | 6-15                      | 2895.35         |                           | 6-15                       | 9753.50         |
|                           | 16-30                     | 3555.35         |                           | 16-30                      | 20857.76        |
|                           | 31-ից բարձր               | 1407.53         |                           | 31-ից բարձր                | 7770.47         |
| <b>801-1000</b>           | 0-5                       | 683.08          | <b>2601-2800</b>          | 0-5                        | 1674.29         |
|                           | 6-15                      | 5521.22         |                           | 6-15                       | 10246.72        |
|                           | 16-30                     | 9448.09         |                           | 16-30                      | 17305.56        |
|                           | 31-ից բարձր               | 3061.37         |                           | 31-ից բարձր                | 6331.30         |
| <b>1001-1200</b>          | 0-5                       | 1020.97         | <b>2801-3000</b>          | 0-5                        | 1802.54         |
|                           | 6-15                      | 6742.11         |                           | 6-15                       | 8590.80         |
|                           | 16-30                     | 13630.11        |                           | 16-30                      | 11554.73        |
|                           | 31-ից բարձր               | 4466.61         |                           | 31-ից բարձր                | 4366.13         |
| <b>1201-1400</b>          | 0-5                       | 1896.06         | <b>3001-3200</b>          | 0-5                        | 1971.68         |
|                           | 6-15                      | 7822.00         |                           | 6-15                       | 6830.59         |
|                           | 16-30                     | 14235.45        |                           | 16-30                      | 7230.02         |
|                           | 31-ից բարձր               | 5567.60         |                           | 31-ից բարձր                | 2727.46         |
| <b>1401-1600</b>          | 0-5                       | 3151.63         | <b>3201-3400</b>          | 0-5                        | 280.55          |
|                           | 6-15                      | 9128.79         |                           | 6-15                       | 1435.05         |
|                           | 16-30                     | 14342.86        |                           | 16-30                      | 3067.12         |
|                           | 31-ից բարձր               | 6820.17         |                           | 31-ից բարձր                | 1919.17         |
| <b>1601-1800</b>          | 0-5                       | 4822.95         | <b>3401-3600</b>          | 0-5                        | 63.48           |
|                           | 6-15                      | 15880.17        |                           | 6-15                       | 587.09          |
|                           | 16-30                     | 16963.07        |                           | 16-30                      | 1274.22         |
|                           | 31-ից բարձր               | 8078.40         |                           | 31-ից բարձր                | 1105.91         |
| <b>1801-2000</b>          | 0-5                       | 4209.02         | <b>3601-3800</b>          | 0-5                        | 19.16           |
|                           | 6-15                      | 17143.18        |                           | 6-15                       | 137.04          |
|                           | 16-30                     | 20455.06        |                           | 16-30                      | 203.07          |
|                           | 31-ից բարձր               | 8903.29         |                           | 31-ից բարձր                | 239.52          |
| <b>2001-2200</b>          | 0-5                       | 5370.00         |                           |                            |                 |
|                           | 6-15                      | 18638.08        |                           |                            |                 |
|                           | 16-30                     | 22113.80        |                           |                            |                 |
|                           | 31-ից բարձր               | 8716.11         |                           |                            |                 |

Սյունիքի մարզի վերընթաց լանդշաֆտային գոտիները



*Սյունիքի մարզի լանդշաֆտների տակ ընկած հողերի մակերեսները՝ ըստ մարդածին փոխակերպվածության աստիճանի*

| Լանդշաֆտների                           |              | Հողերի մարդածին փոխակերպվածության |              |
|----------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| անվանումը                              | մակերեսը, հա | աստիճանը                          | մակերեսը, հա |
| Նախալեռնային կիսաանապատային            | 1994.42      | Ցածր                              | 1509.40      |
|                                        |              | Միջին                             | 16.19        |
|                                        |              | Բարձր                             | 64.23        |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 76.82        |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 327.78       |
| Ցածր և միջին լեռնային հետանտառային     | 38620.42     | Չափ. ցածր                         | 4118.67      |
|                                        |              | Ցածր                              | 25843.14     |
|                                        |              | Միջին                             | 267.11       |
|                                        |              | Բարձր                             | 1996.51      |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 1999.66      |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 4395.33      |
| Ցածր և միջին լեռնաանտառային            | 90851.26     | Չափ. ցածր                         | 26266.81     |
|                                        |              | Ցածր                              | 44461.04     |
|                                        |              | Միջին                             | 3.20         |
|                                        |              | Բարձր                             | 14342.74     |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 2379.87      |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 2897.60      |
| Միջին լեռնային տափաստանային            | 71425.56     | Չափ. ցածր                         | 728.90       |
|                                        |              | Ցածր                              | 11369.08     |
|                                        |              | Միջին                             | 11.17        |
|                                        |              | Բարձր                             | 28382.54     |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 26190.20     |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 4743.63      |
| Միջին լեռնային մարգագետնա-տափաստանային | 71576.87     | Չափ. ցածր                         | 10618.08     |
|                                        |              | Ցածր                              | 9864.69      |
|                                        |              | Միջին                             | 1.15         |
|                                        |              | Բարձր                             | 43698.39     |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 5353.06      |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 2041.51      |
| Բարձր լեռնային մերձալպիան              | 103816.67    | Չափ. ցածր                         | 22582.28     |
|                                        |              | Ցածր                              | 13388.70     |
|                                        |              | Միջին                             | 7.03         |
|                                        |              | Բարձր                             | 64069.93     |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 3064.75      |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 703.98       |
| Բարձր լեռնային ալպիան                  | 70332.38     | Չափ. ցածր                         | 20294.18     |
|                                        |              | Ցածր                              | 8778.25      |
|                                        |              | Միջին                             | 0.00         |
|                                        |              | Բարձր                             | 40331.82     |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 702.41       |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 225.72       |
| Բարձրալեռնային մերձձյունային           | 1994.421     | Չափ. ցածր                         | 3692.91      |
|                                        |              | Ցածր                              | 644.62       |
|                                        |              | Միջին                             | 0.00         |
|                                        |              | Բարձր                             | 1389.20      |
|                                        |              | Շատ բարձր                         | 24.34        |
|                                        |              | Չափ. բարձր                        | 0.00         |

| Քաջարանի և Ագարակի հանքավայրերի շահագործման տեխնոլոգիական գործընթացների շնորհիվ մթնոլորտ արտանետված փոշու և գազերի ծավալները<br>Հանքավայրը, շահագործող ընկերությունը |        |                                |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Քաջարանի պ/մ, ԶՊՄԿ                                                                                                                                                   |        | Ագարակի պ/մ, Ագարակի ՊՄԿ       |        |
| հորատում, տ/տարի                                                                                                                                                     | 49,9   | հորատում, տ/տարի ( $M_h$ )     | 7,76   |
| պայթեցում,* տ/տարի                                                                                                                                                   | 945,7  | պայթեցում,* տ/տարի ( $M_{պ}$ ) | 144,5  |
| տեղափոխում, տ/տարի                                                                                                                                                   | 106,7  | տեղափոխում, տ/տարի             | 16,6   |
| լցակույտ                                                                                                                                                             | 263,3  | լցակույտ ( $M_l$ )             | 40,97  |
| CO, կգ/օր                                                                                                                                                            | 60,57  | CO, կգ/օր                      | 9,422  |
| NO <sub>x</sub> , կգ/օր                                                                                                                                              | 233,14 | NO <sub>x</sub> , կգ/օր        | 36,267 |
| հանքաքարի ջարդում և աղում, տ/տարի                                                                                                                                    | 9,9    | Ֆաբրիկա( $M_f$ ), տ/տարի       | 70,2   |
| Ընդամենը                                                                                                                                                             | 1785,6 | Ընդամենը                       | 279,83 |

\* պայթեցման արդյունքում արտանետումների ծավալները հաշվարկվել են մեր կողմից 2014թ. Արդյանահանված հանքաքարի ծավալներին համապատասխան:

Աղբյուրներ՝ Ագարակի բացահանքի ընդլայնման նախագիծ, Երևան, 2013, Քաջարանի հարստացուցիչ ֆաբրիկայի ՇՄԱԳ-ի նախագիծ, 2007:

Սյունիքի մարզի խոշոր մետաղական հանքավայրերում էմուլսիոն պայթուցիկներով պայթեցված լեռնային զանգվածից մթնոլորտ արտանետված փոշու տարեկան միջին հաշվարկային զանգվածը՝ կախված արդյունահանված լեռնային զանգվածի փաստացի և նախագծային ծավալներից

| N | Հանքավայրի անվանումը          | Կորզվող գլխավոր օգտակար բաղադրիչները | Հաշվեկշռային պաշարները, հազ.,տ, | Պայթեցված լեռնային զանգվածի տարեկան միջին ծավալը: $Q_{\text{բ}}$ , հազ. մ <sup>3</sup> | Ապարի միջին կարծրությունը, f | Տեսակարար փոշանջատումը, $q_{\text{պ}}$ , կգ/մ <sup>3</sup> | Պայթեցումից առաջացած փոշու զանգվածը մեկ տարում, պայթեցման օրերի քանակ/տարի, տ |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                             | 3                                    | 4                               | 5                                                                                      | 6                            | 7                                                          |                                                                               |
| 1 | Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային   | պղինձ, մոլիբդեն                      | $B+C_1=2115625,2$ (2015)        | 13510,6                                                                                | 8-10                         | 0,06-0,08                                                  | <u>945,7</u><br>260                                                           |
| 2 | Ագարակի պղինձ-մոլիբդենային    | պղինձ, մոլիբդեն                      | $B+C_1=61688,7$ (2006)          | 2065,1                                                                                 | 8-10                         | 0,06-0,08                                                  | <u>144,5</u><br>240                                                           |
| 3 | Դաստակերտի պղինձ-մոլիբդենային | պղինձ, մոլիբդեն                      | $B+C_1=2593.06$ (2015)          | 696,1                                                                                  | 8-10                         | 0,06-0,08                                                  | <u>48,7</u><br>260                                                            |
| 4 | Կապանի կոչեղանային            | պղինձ                                | $B+C_1=3684,0$ (2006)           | 250                                                                                    | 8-10                         | 0,06-0,08                                                  | <u>17,7</u><br>104                                                            |

Հավելված 7-ի շարունակություն

|    |                                                  |                      |                                 |                            |      |           |                     |
|----|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|------|-----------|---------------------|
| 5  | Տերտերասարի <sup>4</sup> ոսկու                   | ոսկի                 | C1+C2= 134,26 (2015)            | 3,7 (բաց եղանակով՝ 1 տարի) | 4-6  | 0,04      | 0,15                |
| 6  | Մարջանի ոսկի-բազմամետաղային                      | Au, Zn, Pb, Cu, Mo   | C1+C2=470,8 (2015)              | 130,02                     | 8-10 | 0,06-0,08 | 9,1                 |
| 7  | Լիճքվազ-Թեյի* ոսկու հանքավ.                      | ոսկի, բազմամետաղ ներ | C1+C2= 2993,46 (2015)           | 120                        | 8-10 | 0,06-0,08 | <u>8.4</u><br>104   |
| 8  | Այգեծորի պղինձ մոլիբդենային հանք(Կենտ.տեղ)       | պղինձ, մոլիբդեն      | B+C <sub>1</sub> =3982,2 (2015) | 192,9                      | 8-10 | 0,06-0,08 | <u>13.5</u><br>104  |
| 9  | Այգեծորի պղինձ-մոլիբդենային հանք. (Թղկուտի տեղ.) | պղինձ, մոլիբդեն      | C1+C2= 13485,7 (2015)           | 361,4                      | 8-10 | 0,06-0,08 | <u>25.3</u><br>104  |
| 10 | Լիճքի պղնձի                                      | պղինձ                | C1= 7379,6 (2015)               | 301,2                      | 4-6  | 0.04      | <u>12.04</u><br>104 |
| 11 | Սվարանցի երկաթի                                  | երկաթ                | C1+C2=430700,0                  | 3448,3                     | 8-10 | 0.08      | <u>275.9</u><br>260 |
| 12 | Ամուլսարի ոսկու                                  | ոսկի                 | C1+C2=9079                      | 933,7                      | 4-6  | 0,04      | <u>37.3</u><br>240  |

Հավելված 8

Բացահանքի տարածքում և հարակից տեղանքում նստեցված փոշու մակերևութային խտության միջին օրական փոփոխությունը՝ կախված փոշու ցրման շառավղի մեծացումից

| Պայթուցիկ նյութի զանգվածը (60 տ)*-2ՊՄԿ            |       |      |      |      |       |       |  |
|---------------------------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|--|
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>        | 309,2 | 144  | 30,4 | 14,7 | 7,7   | 1,8   |  |
| Պայթուցիկ նյութի զանգվածը (11 տ)**-Ագարակի ՊՄԿ    |       |      |      |      |       |       |  |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>        | 44,8  | 23,1 | 5,9  | 4,4  | 4,0   | 3,8   |  |
| ԴԱՍՏԱԿԵՐՏԻ ՊՄԿ (182 կգ)                           |       |      |      |      |       |       |  |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>        | 0,74  | 0,27 | 0,09 | 0,07 | 0,066 | 0,062 |  |
| Կապանի պղինձ -կույզեղանային (1,4տ)                |       |      |      |      |       |       |  |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>        | 5,70  | 2,94 | 0,75 | 0,56 | 0,51  | 0,48  |  |
| Մարջանի ոսկի-բազմամետաղային (2,1տ)                |       |      |      |      |       |       |  |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>        | 8,55  | 4,41 | 1,13 | 0,84 | 0,76  | 0,72  |  |
| Լիճքվազ-Թեյի (0,7տ)                               |       |      |      |      |       |       |  |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>        | 3,61  | 1,68 | 0,35 | 0,17 | 0,09  | 0,02  |  |
| Այգեծորի պղինձ մոլիբդենային հանք(Կենտ.տեղ) (1,1տ) |       |      |      |      |       |       |  |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից                      | 50    | 100  | 250  | 500  | 800   | 1200  |  |
| հեռավորությունը, մ                                |       |      |      |      |       |       |  |

\* սույն հանքավայրերը նախատեսված է շահագործել ստորերկրյա եղանակով, սակայն դրանցում կատարված հողային աշխատանքները փաստում են բաց եղանակով շահագործման իրողությունը:



|                                                       |       |       |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>            | 5,7   | 2,64  | 0,56 | 0,27 | 0,14 | 0,03 |
| Այգեծորի պղինձ-մոլիբդենային հանք. (Թդկուտի տեղ.) (2տ) |       |       |      |      |      |      |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ       | 50    | 100   | 250  | 500  | 800  | 1200 |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>            | 10,31 | 4,8   | 1,01 | 0,49 | 0,26 | 0,06 |
| Լիճքի պղնձի (1,7տ)                                    |       |       |      |      |      |      |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ       | 50    | 100   | 250  | 500  | 800  | 1200 |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>            | 8,8   | 4,08  | 0,86 | 0,42 | 0,22 | 0,05 |
| Սվարանցի երկաթի հանքավայր(7,7տ)                       |       |       |      |      |      |      |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ       | 50    | 100   | 250  | 500  | 800  | 1200 |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>            | 39,68 | 18,48 | 3,9  | 1,89 | 0,99 | 0,23 |
| Ամուսարի ոսկու (2,3տ)                                 |       |       |      |      |      |      |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ       | 50    | 100   | 250  | 500  | 800  | 1200 |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>            | 11,85 | 5,52  | 1,16 | 0,56 | 0,29 | 0,07 |

Հավելված 9

Պայթեցված լեռնային զանգվածից նստեցված փոշում առկա մետաղների պարունակության փոփոխությունը՝  
կախված փոշանջատման աղբյուրի հեռավորությունից  
(մետաղների պարունակությունը տրված են գրամներով)

| Քաջարան ԶՊՄԿ                                                             |            |            |        |        |        |        | ՄԹԽ,<br>մգ/մ <sup>3</sup>                         | Վտանգա-<br>վորության<br>դասը |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------|------------------------------|
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից փոշանջատման աղբյուրներից հեռավորությունը, մ | 50         | 100        | 250    | 500    | 800    | 1200   |                                                   |                              |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>                               | 618,4      | 244        | 60.8   | 29.4   | 15.4   | 3.6    |                                                   | -                            |
| Cu (0,2223%) <sup>5</sup>                                                | 1.37       | 0.54       | 0.13   | 0.065  | 0.0342 | 0.008  | 0,002                                             | 2                            |
| Mo (0,0373%)                                                             | 0.23       | 0.091      | 0.022  | 0.010  | 0.0057 | 0.0012 | 0,02-<br>միջին<br>օրական,<br>0,24 max-<br>միանվագ | -                            |
| Zn (0,00257%)                                                            | 0.0159     | 0.006<br>3 | 0.0016 | 0.0008 | 0.0004 | 0.0001 | 0,05                                              | 3                            |
| Pb (0,00294%)                                                            | 0.0182     | 0.007<br>2 | 0.0018 | 0.0009 | 0.0005 | 0.0001 | 0,05                                              | 2                            |
| S (1,1223%)                                                              | 6.940<br>3 | 2.738<br>4 | 0.6824 | 0.3300 | 0.1728 | 0.0404 |                                                   | -                            |
| Ագարակի ՊՄԿ                                                              |            |            |        |        |        |        |                                                   |                              |
| Պայթեցվող լեռնային զանգվածից հեռավորությունը, մ                          | 50         | 100        | 250    | 500    | 800    | 1200   | -                                                 | -                            |
| Մակերևութային խտությունը, գ/մ <sup>2</sup>                               | 89.6       | 46,2       | 11,8   | 8,8    | 8,0    | 7,6    | -                                                 | -                            |
| Cu (0,425%)                                                              | 0,381      | 0,196      | 0,050  | 0,037  | 0,034  | 0,032  | 0,002                                             | 2                            |
| Mo(0,025%)                                                               | 0,022      | 0,011      | 0,003  | 0,0022 | 0,0020 | 0,0019 | 0,02                                              | -                            |
| S (1,05%)                                                                | 0,941      | 0,485      | 0,124  | 0,092  | 0,084  | 0,080  |                                                   | 2                            |

<sup>5</sup> Աղյուսակում 1տ հանքաքարում առկա մետաղների պարունակությունները տրված են ըստ «Թրանսփերենսի ինթերնեյշնլ» կազմակերպության կայքի (<http://transparency.am/hy/assets/mines>), Գ.Ս. Ավագյանի «ՀՀ լեռնահանքային արդյունաբերության հանքահարստացման թափոնների և դրանց էկոլոգիական հետևանքների գնահատումը» գրքի(Եր., «Գիտություն», 2013), Հաների և հաներևակումների անձնագրեր(<http://www.minenergy.am>) և այլն:

Հավելված 9-ի շարունակություն

| Դաստակերտի պղինձ-մոլիբդենային                    |          |           |            |           |               |            |        |   |
|--------------------------------------------------|----------|-----------|------------|-----------|---------------|------------|--------|---|
| Cu (0,486%)                                      | 0.0031   | 0,0013    | 0.0004     | 0,00034   | 0.00032       | 0,0003     | 0,002  | 2 |
| Mo(0,049%)                                       | 0.00036  | 0.00013   | 0,00004    | 0,000032  | 0,000031      | 0.000030   | 0,02   | - |
| Կապանի պղինձ-կոլչեդանային                        |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Cu (2,48%)                                       | 0,141    | 0,073     | 0,019      | 0,014     | 0,013         | 0,012      | 0,002  | 2 |
| S (10,89%)                                       | 0,621    | 0,32      | 0,082      | 0,061     | 0,056         | 0,052      | -      | 2 |
| Se (0,0019%)                                     | 0,00011  | 0,00006   | 0,000014   | 0,00001   | 0,000009<br>6 | 0,0000091  | -      | - |
| Te (0,0014%)                                     | 0,00008  | 0,000041  | 0,000010   | 0,000008  | 0,000007      | 0,0000067  | -      | - |
| Մարջանի ոսկի-բազմամետաղային                      |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Cu (0,12%)                                       | 0,0102   | 0,053     | 0,0014     | 0,001     | 0,00091       | 0,00086    | 0,002  | 2 |
| Zn(0,95%)                                        | 0,081    | 0,042     | 0,0107     | 0,008     | 0,0072        | 0,0068     | 0,05   | 3 |
| Pb (1,2%)                                        | 0,1026   | 0,053     | 0,014      | 0,01008   | 0,0091        | 0,0086     | 0,003  | 1 |
| Լիճքվազ-Թեյի                                     |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Cu (0,44%)                                       | 0,016    | 0,007     | 0,0015     | 0,0007    | 0,0004        | 0,00009    | 0,002  | 2 |
| Zn(0,85 %)                                       | 0,0307   | 0,014     | 0,0030     | 0,0014    | 0,0008        | 0,00017    | 0,05   | 3 |
| Pb (0,54 %)                                      | 0,019    | 0,0091    | 0,0019     | 0,00092   | 0,00049       | 0,00011    | 0,003  | 1 |
| As (0,033%)                                      | 0,0119   | 0,0055    | 0,0011     | 0,00056   | 0,00030       | 0,00007    | 0,003  | 2 |
| S (8,64%)                                        | 0,312    | 0,145     | 0,0302     | 0,0147    | 0,0078        | 0,0017     | -      | 2 |
| Cd (0,023%)                                      | 0,00083  | 0,00039   | 0,00008    | 0,000039  | 0,000021      | 0,000005   | 0,0003 | 1 |
| Այգեձորի պղինձ մոլիբդենային հանք (Կենտ. տեղ.)    |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Cu (0,17%)                                       | 0,0097   | 0,0045    | 0,00095    | 0,00046   | 0,00024       | 0,000051   | 0,002  | 2 |
| Mo(0,049%)                                       | 0,0028   | 0,0013    | 0,00027    | 0,00013   | 0,000069      | 0,000015   | 0,02   | - |
| S (0,62%)                                        | 0,035    | 0,0164    | 0,0035     | 0,0017    | 0,00087       | 0,00019    | -      | 2 |
| Այգեձորի պղինձ-մոլիբդենային հանք. (Թղկուտի տեղ.) |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Cu (0,16%)                                       | 0,0165   | 0,0077    | 0,0016     | 0,00078   | 0,00042       | 0,000096   | 0,002  | 2 |
| Mo(0,04%)                                        | 0,0041   | 0,0019    | 0,00040    | 0,000196  | 0,000104      | 0,000024   | 0,02   | - |
| Լիճքի պղնձի                                      |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Cu (0,61%)                                       | 0,054    | 0,025     | 0,0052     | 0,0026    | 0,0013        | 0,00030    | 0,002  | 2 |
| S (1,1%)                                         | 0,097    | 0,045     | 0,0095     | 0,0046    | 0,0024        | 0,00055    | -      | 2 |
| Սվարանցի երկաթի հանքավայր                        |          |           |            |           |               |            |        |   |
| Fe (20%)                                         | 7,94     | 3,696     | 0,78       | 0,278     | 0,198         | 0,046      | 0,04   | 3 |
| Ti (0,85%)                                       | 0,337    | 0,157     | 0,033      | 0,016     | 0,0084        | 0,0019     | -      | - |
| V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (0,13%)            | 0,052    | 0,024     | 0,0051     | 0,0025    | 0,0013        | 0,0003     | 0,002  | 1 |
| Co (0,018%)                                      | 0,0071   | 0,0033    | 0,00070    | 0,00034   | 0,00018       | 0,00004    | 0,001  | 1 |
| Ամուլսարի ոսկու                                  |          |           |            |           |               |            |        |   |
| As (0,0022%)                                     | 0,00026  | 0,00012   | 0,000025   | 0,000012  | 0,0000063     | 0,0000015  | 0,003  | 1 |
| Bi(0,00019%)                                     | 0,000022 | 0,000010  | 0,00000022 | 0,000001  | 0,0000005     | 0,0000001  | 0,05   | 3 |
| Be (0,00013%)                                    | 0,000015 | 0,0000071 | 0,0000015  | 0,0000007 | 0,0000003     | 0,00000009 | -      | - |
| Cd (0,00015%)                                    | 0,000018 | 0,0000082 | 0,0000017  | 0,0000008 | 0,0000004     | 0,0000001  | 0,0003 | 1 |
| Co (0,0018%)                                     | 0,00021  | 0,000099  | 0,000021   | 0,000010  | 0,0000052     | 0,0000012  | 0,001  | 1 |
| Cr (0,0011%)                                     | 0,00013  | 0,000061  | 0,000013   | 0,000006  | 0,000003      | 0,0000007  | 0,0015 | 1 |
| Cu (0,010%)                                      | 0,0012   | 0,00055   | 0,00012    | 0,000056  | 0,000029      | 0,000007   | 0,002  | 2 |
| Fe (6,055%)                                      | 0,717    | 0,334     | 0,0702     | 0,0339    | 0,0176        | 0,0042     | 0,04   | 3 |
| Zn (0,055%)                                      | 0,00650  | 0,00304   | 0,00064    | 0,00031   | 0,00014       | 0,00004    | 0,05   | 3 |
| Hg (0,0003%)                                     | 0,000035 | 0,000016  | 0,0000034  | 0,0000016 | 0,0000008     | 0,0000002  | 0,0003 | 1 |



## Սյունիքի մարզի գետերի ձևաչափական բնութագրերը

| Գետի անունը            | Մայր գետ | Ակունքի նիշը, մ | Գետաբերանի նիշը, մ | Երկարությունը, կմ | Միջին թեքությունը, ‰ | Ջրհավաքավազանի մակերեսը, կմ² |
|------------------------|----------|-----------------|--------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|
| Որոտան*                | Արաքս    | 3045            | 720                | 111*              | 21                   | 1988                         |
| Ծղուկ                  | Որոտան   | 3080            | 1998               | 26                | 42                   | 139                          |
| Սիսիան                 | Որոտան   | 3040            | 1542               | 33                | 45                   | 395                          |
| Քաշուն*                | Որոտան   | 2250            | 890                | 32,3              | -                    | 99,8                         |
| Գորիսգետ*              | Որոտան   | 3200            | 820                | 25*               | 95                   | 144                          |
| Լորաձոր                | Որոտան   | 3180            | 1340               | 23                | 42                   | 12                           |
| Տաթև                   | Որոտան   | 2850            | 974                | 11,3              | 166                  | 84,2                         |
| Շաքի                   | Որոտան   | 3363            | 1623               | 17,4              | 100                  | 44                           |
| Ողջի                   | Արաքս    | 3650            | 640*               | 52,0*             | 58                   | 1043,0*                      |
| Գեղի                   | Ողջի     | 3260            | 1265               | 29,7              | 67                   | 308,3                        |
| Նորաշենիկ              | Ողջի     | 2300            | 674                | 26,8              | 61                   | 130,1                        |
| Արծվանիկ               | Ողջի     | 1784            | 674                | 17,1              | 65                   | 46,7                         |
| Գեղանուշ               | Ողջի     | 2850            | 685                | 17,0              | 127                  | 50,1                         |
| Վաչագան                | Ողջի     | 2800            | 765                | 11,8              | 172                  | 35,2                         |
| Ծավ                    | Արաքս    | 2500            | 650*               | 27,0*             | 69                   | 252,1                        |
| Մեղրիգետ               | Արաքս    | 3600            | 513                | 36                | 92                   | 336,3                        |
| Կարճևան                | Արաքս    | 2350            | 535                | 10                | 192                  | 28,2                         |
| Կարավգետ               | Արաքս    | 2050            | 488                | 13                | 161                  | 23,0                         |
| Մալև                   | Արաքս    | 2650            | 474                | 18                | 148                  | 50,4                         |
| Աստղաձոր (Աստազուրգետ) | Արաքս    | 2650            | 451                | 17                | 106                  | 35,0                         |
| Նոնաձոր (Նյուվաղի)     | Արաքս    | 2100            | 412                | 14                | 140                  | 53,6                         |
| Շավիղ                  | Արաքս    | 2050            | 442                | 13                | 146                  | 31,3                         |

\* - Հայաստանի տարածքում

Աղբյուրը՝ Չիլինգարյան Լ., Մնացականյան Բ., Աղաբաբյան Կ., Թոքմաջյան Հ., [Բնագիր], Հայաստանի Հանրապետության գետերի և լճերի ջրագրությունը, Ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտ, Եր., 2001, 75 էջ:

## Սյունիքի մարզի գետերի բազմամյա միջին տարեկան հոսքի հիմնական բնութագրերը ջրաչափական դիտարկումներում

| Գետ-դիտարկեր       | Ջրհավաքավազանի մակերեսը, կմ² | Գետային հոսքը           |                                  |                             |                       |       |       |
|--------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|-------|
|                    |                              | մոդուլը<br>լ/վրկ<br>կմ² | միջին<br>տարեկան<br>եղքը, մ³/վրկ | հոսքի<br>ծավալը,<br>մլն. մ³ | սեզոնային բաշխումը, % |       |       |
|                    |                              |                         |                                  |                             | III-VI                | VII-X | XI-II |
| Որոտան-Գորիսայք    | 268                          | 14,7                    | 3,94                             | 124                         | 56                    | 28    | 16    |
| Որոտան-Որոտան      | 1550                         | 3,12                    | 4,84                             | 153                         | 61                    | 27    | 12    |
| Որոտան-Տաթև ջրէկ   | 1988                         | 9,91                    | 19,8                             | 625                         | 60                    | 27    | 13    |
| Ծղուկ-Ծղուկ        | 85,0                         | 17,0                    | 1,45                             | 45,8                        | 68                    | 17    | 15    |
| Գորիսգետ-Գորիս     | 65,0                         | 6,44                    | 0,42                             | 13,2                        | 47                    | 35    | 17    |
| Ողջի - ք. Քաջարան  | 120                          | 26,3                    | 3,16                             | 99,67                       | 58                    | 37    | 7     |
| Ողջի - ք. Կապան    | 710                          | 14,9                    | 10,6                             | 334,3                       | 62                    | 31    | 8     |
| Գեղի - Կավճուտ     | 272                          | 15,8                    | 4,29                             | 135,3                       | 59                    | 33    | 8     |
| Վաչագան - ք. Կապան | 35,0                         | 11,4                    | 0,40                             | 12,6                        | 64                    | 20    | 16    |
| Մեղրիգետ-Մեղրի     | 274,0                        | 10,5                    | 2,87                             | 90,5                        | 68                    | 21    | 11    |

Սյունիքի մարզի գետերի առավելագույն և նվազագույն ելքերը ջրաչափական դիտարկներում,  
մ<sup>3</sup>/վրկ

| Գետ-դիտակետ                  | Ջրի ավազանի մակերեսը, կմ <sup>2</sup> | Գետային հոսքի     |                 |
|------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------|
|                              |                                       | առավելագույն ելքը | նվազագույն ելքը |
| Որոտան-Գորիայք               | 268                                   | 27,2              | 1,2             |
| Որոտան-Որոտան                | 1550                                  | 300 / 67,2 **     | 1,83/1,3 **     |
| Որոտան-Տաթև ջրէկ             | 1988                                  | 1140 / 141 **     | 0,2/ 1 **       |
| Ծղուկ-Ծղուկ                  | 85,0                                  | 46,6              | 0,071           |
| Սիսիան-Արևիս*                | 118                                   | 49,7              | 0,17            |
| Լորաձոր-Լձեն*                | 118                                   | 25,3              | 0,043           |
| Տաթև-Տաթև*                   | 84,2                                  | 27,8              | 0,062           |
| Գորիսգետ-Գորիս               | 65,0                                  | 46,4              | 0,021           |
| Ողջի - ք.Քաջարան             | 120                                   | 32,4              | 0,09            |
| Ողջի - ք.Կապան               | 710                                   | 270               | 0,30            |
| Գեղի - Կավճուտ               | 272                                   | 37,8              | 0,31            |
| Նորաշենիկ -գ.Նորաշենիկ*      | 96,0                                  | 34,7              | 0,035           |
| Վաչագան -ք.Կապան             | 35,0                                  | 17,2              | 0,006           |
| Գեղանուշ-Գեղանուշ*           | 44,8                                  | 21,3              | 0,004           |
| Ծավ- Ռոզդերեր (Ներքին Հանդ)* | 252,1                                 | 17,1              | 0,042           |
| Մեղրիգետ-Լիճք*               | 21,0                                  | 7,61              | 0,01            |
| Մեղրիգետ-Մեղրի               | 274,0                                 | 87,5              | 0,08            |
| Կարճևան-Ագարակ*              | 19,0                                  | 0,72              | 0,003           |
| Աստաղուրգետ-Շվանիձոր*        | 32,5                                  | 20,2              | 0,0             |

\* - փակված դիտարկներ

\*\* - մինչև ջրամբարի կառուցումը / ջրամբարի կառուցումից հետո

Աղբյուրը՝ (Հավելված 9, 10) Աղբյուրը՝ Государственный водный кадастр, Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, Основные гидрологические характеристики, Гидрометеоздат, Ленинград, Том 9, Выпуск 2. Армения, 1981г

Ողջի գետավազանի գետերի նվազագույն և էկոլոգիական հոսքերի ցուցանիշները

| Գետ (դիտակետ) | Ամիս | Դիտարկված փաստացի նվազագույն ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Հաշվարկված էկոլոգիական ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Տարբերություն, մ <sup>3</sup> /վրկ | Գետ (դիտակետ)   | Ամիս | Դիտարկված փաստացի նվազագույն ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Հաշվարկված էկոլոգիական ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Տարբերություն, մ <sup>3</sup> /վրկ |
|---------------|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| Ողջի-Քաջարան  | I    | 0,001                                                 | 0,18                                            | -0,18                              | Գեղի-Կավճուտ    | I    | 0,95                                                  | 0,40                                            | 0,55                               |
|               | II   | 0,001                                                 | 0,18                                            | -0,18                              |                 | II   | 0,99                                                  | 0,38                                            | 0,61                               |
|               | III  | 0,017                                                 | 0,19                                            | -0,17                              |                 | III  | 1,70                                                  | 0,62                                            | 1,08                               |
|               | IV   | 0,73                                                  | 0,83                                            | -0,10                              |                 | IV   | 6,42                                                  | 2,11                                            | 4,31                               |
|               | V    | 2,97                                                  | 2,81                                            | 0,16                               |                 | V    | 13,31                                                 | 5,85                                            | 7,46                               |
|               | VI   | 3,3                                                   | 3,12                                            | 0,18                               |                 | VI   | 13,12                                                 | 4,93                                            | 8,19                               |
|               | VII  | 1                                                     | 1,09                                            | -0,09                              |                 | VII  | 6,88                                                  | 2,43                                            | 4,45                               |
|               | VIII | 0,001                                                 | 0,20                                            | -0,20                              |                 | VIII | 2,82                                                  | 0,99                                            | 1,83                               |
|               | IX   | 0,001                                                 | 0,18                                            | -0,18                              |                 | IX   | 1,56                                                  | 0,67                                            | 0,89                               |
|               | X    | 0,001                                                 | 0,18                                            | -0,18                              |                 | X    | 1,44                                                  | 0,52                                            | 0,92                               |
|               | XI   | 0,001                                                 | 0,18                                            | -0,18                              |                 | XI   | 1,28                                                  | 0,47                                            | 0,81                               |
|               | XII  | 0,001                                                 | 0,18                                            | -0,18                              |                 | XII  | 0,95                                                  | 0,40                                            | 0,55                               |
| Ողջի-Կապան    | I    | 0,56                                                  | 0,95                                            | -0,39                              | Մեղրիգետ (Լիճք) | I    | 0,011                                                 | 0,02                                            | -0,01                              |
|               | II   | 0,58                                                  | 0,97                                            | -0,39                              |                 | II   | 0,01                                                  | 0,02                                            | -0,01                              |
|               | III  | 1,7                                                   | 1,85                                            | -0,15                              |                 | III  | 0,017                                                 | 0,03                                            | -0,01                              |
|               | IV   | 5,09                                                  | 4,94                                            | 0,15                               |                 | IV   | 0,17                                                  | 0,15                                            | 0,02                               |
|               | V    | 6,82                                                  | 6,53                                            | 0,29                               |                 | V    | 0,71                                                  | 0,65                                            | 0,06                               |

| Գետ (դիտակետ)     | Ամիս | Դիտարկված փաստացի նվազագույն ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Հաշվարկված էկոլոգիական ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Տարբերություն, մ <sup>3</sup> /վրկ | Գետ (դիտակետ)  | Ամիս | Դիտարկված փաստացի նվազագույն ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Հաշվարկված էկոլոգիական ելք, մ <sup>3</sup> /վրկ | Տարբերություն, մ <sup>3</sup> /վրկ |
|-------------------|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
|                   | VI   | 3,67                                                  | 3,89                                            | -0,22                              |                | VI   | 1,24                                                  | 1,18                                            | 0,06                               |
|                   | VII  | 1,58                                                  | 2,09                                            | -0,51                              |                | VII  | 0,48                                                  | 0,46                                            | 0,02                               |
|                   | VIII | 1,04                                                  | 1,62                                            | -0,58                              |                | VIII | 0,081                                                 | 0,13                                            | -0,05                              |
|                   | IX   | 0,77                                                  | 1,30                                            | -0,53                              |                | IX   | 0,032                                                 | 0,06                                            | -0,03                              |
|                   | X    | 1,07                                                  | 1,66                                            | -0,59                              |                | X    | 0,022                                                 | 0,03                                            | -0,01                              |
|                   | XI   | 1,16                                                  | 1,53                                            | -0,37                              |                | XI   | 0,019                                                 | 0,03                                            | -0,01                              |
|                   | XII  | 0,82                                                  | 1,26                                            | -0,44                              |                | XII  | 0,019                                                 | 0,03                                            | -0,01                              |
| Գեղանուշ-Գեղանուշ | I    | 0,06                                                  | 0,06                                            | 0,01                               | Մեղրիգետ-Մեղրի | I    | 0,31                                                  | 0,26                                            | 0,05                               |
|                   | II   | 0,06                                                  | 0,06                                            | 0,01                               |                | II   | 0,18                                                  | 0,17                                            | 0,01                               |
|                   | III  | 0,28                                                  | 0,25                                            | 0,03                               |                | III  | 0,7                                                   | 0,52                                            | 0,18                               |
|                   | IV   | 0,94                                                  | 0,29                                            | 0,65                               |                | IV   | 1,49                                                  | 1,09                                            | 0,40                               |
|                   | V    | 0,57                                                  | 0,31                                            | 0,26                               |                | V    | 2,07                                                  | 1,66                                            | 0,41                               |
|                   | VI   | 0,12                                                  | 0,15                                            | -0,03                              |                | VI   | 3,35                                                  | 2,49                                            | 0,86                               |
|                   | VII  | 0,032                                                 | 0,08                                            | -0,05                              |                | VII  | 1,02                                                  | 0,87                                            | 0,15                               |
|                   | VIII | 0,044                                                 | 0,07                                            | -0,02                              |                | VIII | 0,19                                                  | 0,40                                            | -0,21                              |
|                   | IX   | 0,05                                                  | 0,07                                            | -0,02                              |                | IX   | 0,13                                                  | 0,36                                            | -0,23                              |
|                   | X    | 0,095                                                 | 0,09                                            | 0,01                               |                | X    | 0,21                                                  | 0,33                                            | -0,12                              |
|                   | XI   | 0,08                                                  | 0,07                                            | 0,01                               |                | XI   | 0,36                                                  | 0,34                                            | 0,02                               |
|                   | XII  | 0,06                                                  | 0,06                                            | 0,01                               |                | XII  | 0,35                                                  | 0,28                                            | 0,07                               |

Հավելված 14

ԶՊՄԿ հանքահարստացուցիչ ֆաբրիկայի ջրօգտագործման ծավալները (ըստ հարստացուցիչ ֆաբրիկայի ՇՄԱԳ-ի)

| Ամիսներ            | Ապահովումը՝ ըստ ջրամատակարարման աղբյուրների |                 |       |                    |       |                                                    |                 | Ընդամենը<br>մատուցվող<br>ջուր, լ/վրկ. |
|--------------------|---------------------------------------------|-----------------|-------|--------------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
|                    | Թարմ տեխնիկական ջուր                        |                 |       |                    |       | Բացահանքի ջրեր<br>(հաջորդաբար<br>օգտագործվող ջուր) |                 |                                       |
|                    | Ողջի գետ                                    |                 |       | Գեղի գետ (ջրամբար) |       |                                                    |                 |                                       |
|                    | Գետի ջրի<br>ծախս, լ/վրկ                     | Վերցվող ջուր    |       | Վերցվող ջուր       |       | լ/վրկ                                              | մլն. մ³<br>ամիս |                                       |
| լ/վրկ              |                                             | մլն. մ³<br>ամիս | լ/վրկ | մլն. մ³<br>ամիս    |       |                                                    |                 |                                       |
| I                  | 170.0                                       | 150.0           | 0.402 | 1020.0             | 2.732 | 120.0                                              | 0.321           | 1290                                  |
| II                 | 200.0                                       | 180.0           | 0.435 | 980.0              | 2.370 | 130.0                                              | 0.314           | 1290                                  |
| III                | 590.0                                       | 560.0           | 1.499 | 580.0              | 1.553 | 150.0                                              | 0.401           | 1290                                  |
| IV                 | 1870.0                                      | 1290.0          | 3.343 | -                  | -     | -                                                  | -               | 1290                                  |
| V                  | 5240.0                                      | 1290.0          | 3.343 | -                  | -     | -                                                  | -               | 1290                                  |
| VI                 | 7420.0                                      | 1290.0          | 3.343 | -                  | -     | -                                                  | -               | 1290                                  |
| VII                | 3910.0                                      | 1290.0          | 3.343 | -                  | -     | -                                                  | -               | 1290                                  |
| VIII               | 1480.0                                      | 1290.0          | 3.343 | -                  | -     | -                                                  | -               | 1290                                  |
| IX                 | 820.0                                       | 780.0           | 2.022 | 350.0              | 0.907 | 160.0                                              | 0.414           | 1290                                  |
| X                  | 370.0                                       | 310.0           | 0.830 | 840.0              | 2.249 | 140.0                                              | 0.375           | 1290                                  |
| XI                 | 280.0                                       | 250.0           | 0.648 | 900.0              | 2.332 | 140.0                                              | 0.362           | 1290                                  |
| XII                | 230.0                                       | 210.0           | 0.562 | 950.0              | 2.544 | 130.0                                              | 0.314           | 1290                                  |
| Տարեկան,<br>մլն մ³ | -                                           | -               | 23.11 | -                  | 14.69 | -                                                  | 2.50            | 40.30                                 |

Աղբյուրը՝ Քաջարանի հարստացուցիչ ֆաբրիկայի ՇՄԱԳ փորձաքննական եզրակացություն ԲՓ-82 (հաստատվ. ՀՀ բնապահպանության նախարարի 27.07.2007թ. հրամանով), Եր., «Լեռնամե-րալուրդիայի ինստիտուտ»ՓԲԸ, 70 էջ:

Սյունիքի մարզի գետերի ջրաքիմիական որակի դասերը (որակի դասը պայմանավորող ջրաքիմիական ցուցանիշները և ջրի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները՝ տրված ըստ 2015 թ. ընդհանրացված տվյալների)

| Գետը     | Դիփակների տեղադրությունը                                     | Ջրի որակի դասը | Ջրի որակի դասը պայմանավորող տարրերը և միացությունները   | Ջրերի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Որոտան   | Գորիայքից 0.5 կմ վերև                                        | ** (II) լավ    | բոլոր տարրերը և միացությունները                         | Բացակայում են                                                                                             |
|          | Սիսիանից 1 կմ վերև                                           | (III) բավարար  | նիտրիտ իոն                                              | Կենցաղային կեղտաջրերի հեռացման չկենտրոնացված աղբյուրներ, գյուղատնտեսությունից հետադարձ հոսքեր             |
|          | Սիսիանից 2 կմ ներքև                                          | (IV) անբավարար | Ֆոսֆատ իոն                                              | Որոտան գետի վերին հոսանքի բնակավայրերի և Սիսիան քաղաքի կոմունալ-կենցաղային կեղտաջրեր                      |
|          | Տաթև ջրէկ-ից 0.5 կմ ներքև                                    | (III) միջին    | Ֆոսֆատ իոն                                              | Կենցաղային կեղտաջրերի հեռացման չկենտրոնացված աղբյուրներ, գյուղատնտեսությունից հետադարձ հոսքեր             |
| Սիսիան   | Արևիսից 0.5 կմ վերև                                          | (II) լավ       | Մնացած բոլոր ցուցանիշներ                                | Բացակայում են                                                                                             |
|          | Տոլորսի ջրամբարի մոտ                                         | (II) լավ       | Մնացած բոլոր ցուցանիշներ                                | Բացակայում են                                                                                             |
| Գորիսգետ | Գորիսից 3 կմ վերև                                            | (IV) անբավարար | Ֆոսֆատ իոն                                              | Կենցաղային կեղտաջրերի հեռացման չկենտրոնացված աղբյուրներ, գյուղատնտեսությունից հետադարձ հոսքեր             |
|          | Գորիսից 1.5 կմ ներքև                                         | ** (V) վատ     | Ամոնիում և ֆոսֆատ իոններով                              | Գորիսգետի վերին հոսանքներում բնակավայրերի և Գորիս քաղաքի կոմունալ-կենցաղային կեղտաջրեր                    |
| Կիշկոշտ  | Դաստակերտի հանքավայրից վերև                                  | *(II) լավ      | Մնացած բոլոր ցուցանիշներ                                | Բացակայում են                                                                                             |
|          | Դաստակերտի հանքավայրի մոտ                                    | *(V) վատ       | Մոլիբդեն                                                | Չափազործվող Դաստակերտի պ/մ հանքավայրի և պոչամբարի տարածքից ձևավորված մակերևութային հոսքաջրեր              |
| Այրիգետ  | Սոֆլու գյուղից ներքև, Կիշկոշտ վտակի խառնման կետից 100 մ վերև | *(II) լավ      | Մնացած բոլոր ցուցանիշներով                              | Բացակայում են                                                                                             |
|          | Կիշկոշտ վտակի խառնման կետից 100 մ ներքև                      | *(V) վատ       | Մոլիբդենով                                              | Չափազործվող Դաստակերտի պ/մ հանքավայրի և պոչամբարի տարածքից ձևավորված մակերևութային հոսքաջրեր              |
| Ողջի     | ք. Քաջարանից 1,7 կմ վերև                                     | ** (II) լավ    | Մնացած բոլոր ցուցանիշներով                              | Բացակայում են                                                                                             |
| Ողջի     | ք. Քաջարանից 1,8 կմ ներքև                                    | (V) վատ        | Ֆոսֆատ, մոլիբդեն, վանադիում և ամոնիում իոն              | Քաջարան քաղաքի կոմունալ-կենցաղային կեղտաջրեր                                                              |
|          | ք. Կապանից 0,8 կմ վերև                                       | (III) միջին    | վանադիում, երկաթ, մոլիբդեն                              | ՁՊՄԿ-ի հոսքաջրեր, բաց հանքի տարածքից ձևավորված մակերևութային հոսքաջրեր, Գեղիի պոչամբարի լվացված հոսքաջրեր |
|          | Կապանի օդանավակայանի մոտ                                     | (V) վատ        | մանգան, կոբալտ, պղինձ                                   | Արծվանիկ, Նորաշենիկ, Կավարտ վտակների աղտոտված ջրեր                                                        |
|          | ք. Կապանից 6,8 կմ ներքև                                      | (V) վատ        | մանգան, կոբալտ, կադմիում, պղինձ, մոլիբդեն և սուլֆատ իոն |                                                                                                           |

| Գեղը     | Դիփակների տեղադրությունը                          | Ջրի որակի դասը | Ջրի որակի դասը պայմանավորող փարրերը և միացությունները                                             | Ջրերի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները                    |
|----------|---------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Արծվանիկ | Պոչամբարից վերև                                   | (III) միջին    | նատրիում, վանադիում, երկաթ, կոբալտ                                                                | Բնական վիճակ                                                 |
|          | Գետաբերանի մոտ                                    | (V) վատ        | հանքայնացման ռեժիմի տարրեր (Na, K, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) և ծանր մետաղներով (Mn, Mo, Sb) | Արծվանիկի պոչամբարի ջրեր                                     |
| Գեղի     | Աջաբաջ գյուղից 0,5 կմ վերև                        | (II) լավ       | բոլոր տարրերը և միացությունները                                                                   | -                                                            |
|          | Աջաբաջ գյուղի մոտ                                 | (IV) անբավարար | մոլիբդեն                                                                                          | Գեղիի պ/մ կոմբինատի պոչամբարի ջրեր                           |
|          | Գետաբերանի մոտ                                    | (III) միջին    | մոլիբդեն, մանգան                                                                                  | -                                                            |
| Մեղրիգետ | Ակունքի մոտ                                       | ** (II) լավ    | բոլոր տարրերը և միացությունները                                                                   | -                                                            |
|          | Թխկուտ գյուղից 0,5 կմ ներքև                       | ** (V) վատ     | քրոմ, երկաթ, մանգան, կոբալտ, նիկել                                                                | Լիճքվազ-Թեյի հանքավայրի լցակույտերի և պարզարանների հոսքաջրեր |
|          | Մեղրի քաղաքից 0,5 կմ վերև                         | (II) լավ       | բոլոր տարրերը և միացությունները                                                                   | -                                                            |
|          | Գետաբերանի մոտ                                    | (II) լավ       | բոլոր տարրերը և միացությունները                                                                   | -                                                            |
| Բողաքար  | Գետի միջին հոսքում, Լիճքվազ-Թեյի հանքավայրից վերև | *(II) լավ      | բոլոր տարրերը և միացությունները                                                                   | -                                                            |
|          | Գետաբերանի մոտ                                    | *(II) լավ      | բոլոր տարրերը և միացությունները                                                                   | -                                                            |
| Կարճևան  | Գետաբերանի մոտ                                    | (V) վատ        | մոլիբդեն, պղինձ, վանադիում, կոբալտ և օրգանական նյութեր                                            | ԱՊՄԿ-ի հոսքաջրեր                                             |

\*- ըստ 2011-2012թթ. ՇՄԱԳ տվյալների

\*\* - ըստ 2007-2014թթ. ջրաքիմիական հետազոտության հանրագում

**Սյունիքի մարզի մերսադական օգտակար հանածոների հանքավայրերի հարստացուցիչ ֆաբրիկաների պոչամբարները և նրանցում կուտակված հարստապոչերը, առ 01.01.2015թ.**

| №  | Պոչամբարի անվանումը | Տեղադրման վայրը                             | Հանքավայրը                  | Կարգավիճակը                   | Ծավալը, մլն մ³ |       | Տարածքը, հա** |
|----|---------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|-------|---------------|
|    |                     |                                             |                             |                               | նախ.           | փաստ. |               |
| 1  | Արծվանիկի           | Արծվանիկ գետի հովիտ                         | Քարարանի պ/մ                | գործող                        | 310.0          | 276.0 | 227           |
| 2  | Ողջի                | Ողջի գետի հովիտ                             | Քարարանի պ/մ                | կոնսերվացված (1977թ.)         | 30.0           | 19.4  | 90            |
| 3  | Փխրուտի             | Ողջիի վտակ Փխրուտ գետի միախառնման հատվածում | Քարարանի պ/մ                | կոնսերվացված (1969թ.)         | 6.0            | 3.2   | 11.2          |
| 4  | Դարածորի            | Քաջարան քաղաքի արլ. ծայրամաս                | Քարարանի պ/մ                | կոնսերվացված (1961թ.)         | 4.0            | 3.0   | 8.2           |
| 5  | Գեղանուշ            | Գեղանուշ գետի հովիտ, ք. Կապան               | Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղ. | գործող                        | 11.3           | 5.8   | 12.8          |
| 6  | Արծվանիկի (տեղամաս) | Արծվանիկի պոչամբարի առանձին տեղամաս         | Կապանի պղնձի                | Գործել է 2004-2008թթ.         | 1.1            | 1.0   | 2.1           |
| 7  | Դաստակերտի          | Այրիգետ գետի հովիտ                          | Դաստակերտի պ/մ              | կոնսերվացված (1968թ.)         | 3.1            | 1.5   | 54            |
| 8  | Հովիտ-1             | Ագարակի 1-ին ծորակում                       | Ագարակի պ/մ                 | գործող                        | 9.1            | 1.0   | 20            |
| 9  | Հովիտ-2             | Ագարակի 2-րդ ծորակում                       | Ագարակի պ/մ                 | գործող                        | 17.9           | 7.0   | 35            |
| 10 | Հովիտ-3 (Դավազամի)  | Ագարակի 3-րդ ծորակում                       | Ագարակի պ/մ                 | գործող                        | 40.9           | 38.6  | 8.2 (93)*     |
| 11 | Տերտերասարի         | Տերտերասարի հանքավայրի մոտ                  | Տերտերասարի ոսկու           | գործող                        | -              | 0.03  | -             |
| 12 | Հանքասարի           | Հանքասարի հանքավայրի մոտ                    | Հանքասարի պ/մ               | Գործել է 2011թ. 2014թ-ի սեպտ. | 2.5            | 0.04  | -             |
| 13 | Տերտերասարի         | Տերտերասարի հանքավայրի մոտ                  |                             | գործող                        | -              | 0.03  | -             |

Աղբյուրը՝ [49], առ 01.01.2014թ. տվյալների թարմացված տարբերակը:

\*Նախագծային ծավալը:

\*\*Աղբյուրը՝ [29]:

**ՀՀ բույսերի Կարմիր գրքում ընդգրկված տեսակների ցուցակ**

|   |                                                             |     |                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
|   | ԱԴԻԱՆՏԱԶԳԻՆԵՐ                                               | 102 | Trifolium angustifolium L.-Երեքնուկ նեղատերև          |
| 1 | Adiantum capillus-veneris L.-Ադիանտում Վեներայի վարս        | 103 | Երեքնուկ խոշորածաղիկ                                  |
|   | ԱՍՊԼԵՆԱԶԳԻՆԵՐ                                               | 104 | Trifolium sebastianii Savi-Երեքնուկ Սեբաստիանի        |
| 2 | Asplenium woronowii Christ - Ասպլեն Վորոնովի                | 105 | Trigonella astroides Fisch et C.A.Mey-Հաղամեմ աստղաձև |
|   | BOTRYCHIACEAE -ՈՂԿԶԱՊՏԵՐԱԶԳԻՆԵՐ                             | 106 | Vavilovia formosa (Steven) Fed-Վավիլովիա նրբագեղ      |
| 3 | Botrychium lunaria (L.) Sw.-Ողկուզապտեր կիսալուսնաձև        | 107 | Vicia pisiformis L-Վիկ ոլոռանման                      |
|   | DRYOPTERIDACEAE-ՎԱՀԱՆԱՊՏԵՐԱԶԳԻՆԵՐ                           |     | <b>FAGACEAE - ՀԱՃԱՐԱԶԳԻՆԵՐ</b>                        |
| 4 | Polystichum lonchitis (L.) Roth -Քանալոս նիզականման         | 108 | Castanea sativa Mill-Շագանակենի ցանովի                |
|   | HYPOLEPIDACEAE-ՀԻՊՈԼԵՊԻԴԱԶԳԻՆԵՐ                             |     | <b>FUMARIACEAE-ԾԽԱՐՈՒՅՍԱԶԳԻՆԵՐ</b>                    |
| 5 | Pteridium tauricum V. Krecz. ex Grossh- Արծվապտեր տավրիական | 109 | Corydalis verticillaris DC-Պոպուլիկ օղակադիր          |
|   | OPHIOGLOSSACEAE-ԻՓԱԼԵԶՎԱԶԳԻՆԵՐ                              | 110 | Լոմատոգոնիում կարինտյան                               |

|    |                                                                                                                 |     |                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Cheilanthes pteridioides (Reichard) C. Chr.-<br>Չորապտեր արծվապ տերային                                         |     | <b>GERANIACEAE-ԽՈՐԴԵՆԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                         |
| 7  | Ophioglossum vulgatum L.- Իժպեզու սովորական                                                                     | 111 | Geranium albanum Bieb- Խորդենի<br>արևելակովկասյան                                        |
|    | <b>ՄԵՐԿԱՍԵՐՍԵՐ</b>                                                                                              |     | <b>HYACINTHACEAE -ՀԱԿԻՆԹԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                      |
|    | CUPRESSACEAE - ՆՈՃԱԶԳԻՆԵՐ                                                                                       | 112 | Hyacinthella atropatana (Grossh.) Mordak. & Zahar-<br>Հակինթիկ ատրպատականյան             |
| 8  | Juniperus sabina L.-Գիհի կազակական                                                                              | 113 | Scilla mischtschenkoana Grossh-Մկնաստի<br>Միշենկոյի                                      |
|    | TAXACEAE- ԿԵՆԱԶԳԻՆԵՐ                                                                                            | 114 | Scilla rosenii K.Koch-Մկնաստի Ռոզենի                                                     |
| 9  | Taxus baccata L.-Կենի հատապտղային                                                                               | 115 | Hypericum armenum Jaub. & Spach-Սրոհունդ<br>հայկական                                     |
|    | <b>ԾԱԾԿԱՍԵՐՍԵՐ</b>                                                                                              | 116 | Hypericum eleonora Jelen-Սրոհունդ Էլեոնորայի                                             |
|    | ALLIACEAE-ՍՈՒՆԱԶԳԻՆԵՐ                                                                                           |     | <b>IRIDACEAE-ՀԻՐԻԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                            |
| 10 | Allium akaka S. G. Gmel. ex Shult. & Shult. f. - Սոխ<br>ակակա                                                   | 117 | Gladiolus hajastanicus Gabrielian-Թրաշուշան<br>հայաստանյան                               |
| 11 | Allium derderianum Regel -Սոխ Դերդերիանի                                                                        | 118 | Gladiolus szovitsii Grossh-Թրաշուշան Շովիցի                                              |
| 12 | Allium egorovae M. V. Agab. & Ogan.-Սոխ Եգորովայի                                                               | 119 | Հիրիկ Գրոսիեյի                                                                           |
| 13 | Allium struzlianum Ogan. -Սոխ Շտրուցի                                                                           |     | <b>IRIDACEAE -ՀԻՐԻԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                           |
| 14 | Nectaroscordum tripedale (Trautv.) Grossh.- Նեկտար<br>ասկորդում եռատնայալի                                      | 120 | Iris lineolata (Trautv.) Grossh-Հիրիկ նեղգծային                                          |
|    | AMARYLLIDACEAE-ՇՔԱՆԱՐԳԻԶԱԶԳԻՆԵՐ                                                                                 | 121 | Iris pseudocaucasica Grossh-Հիրիկ կեղծ<br>կովկասյան                                      |
| 15 | Galanthus artjuschenkoae Gabrielian- Ձնծաղիկ<br>Արտյուշենկոյի                                                   | 122 | Luzula forsteri (Smith) DC. subsp. caspica (Rupr. ex<br>Bordz.) Novikov-Փայլուն ֆորսթերի |
| 16 | Շտերնբերիա ֆիշերի                                                                                               | 123 | Dracocephalum botryoides Stev-Վիշապագլուխ<br>դիսկոցային                                  |
|    | APIACEAE — ՀՈՎԱՆՈՑԱՎՈՐՆԵՐ                                                                                       | 124 | Teucrium hyrcanicum L.-Լերդախոտ<br>հիրկանիական                                           |
| 17 | Bupleurum pauciradiatum Fenzl ex Boiss.- Եզնակող<br>սակավաճաճանց                                                |     | LILIACEAE - ՇՈՒՇԱՆԱԶԳԻՆԵՐ                                                                |
| 18 | Carum komarovii Karjag.- Քեմոն Կոմարովի                                                                         | 125 | Tulipa confusa Gabrielian-Վարդակակա խճճված                                               |
| 19 | Froriepiea subpinnata (Ledeb.)Baill.-Ֆրորիպիա<br>փետրավոր                                                       | 126 | Վարդակակա ֆլորենսկու                                                                     |
| 20 | Peucedanum caucasicum (M. Bieb.) K. Koch -<br>Մարգացնուղ կովկասյան<br>(Cervaria caucasica (M. Bieb.) M. Pimen.) | 127 | Tulipa sosnovskyi Achverdov & Mirzoeva-<br>Վարդակակա Սոսնովսկու                          |
| 21 | Peucedanum pauciradiatum Tamamsch. -Մարգացնուղ<br>սակավաճառագայթ                                                |     | <b>MENYANTHACEAE- ՋՐԱԵՐԵՔՆՈՒԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                 |
|    | ARACEAE -ՆՎԻԿԱԶԳԻՆԵՐ                                                                                            | 128 | Menyanthes trifoliata L.-Ջրաերեքնուկ եռատերև                                             |
| 22 | Arum conophalloides Kotschy ex Schott -Նվիկ<br>կոնոֆալոսային                                                    |     | <b>NITRARIACEAE- ԲՈՐԱԿԱԹՓԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                     |
|    | ASTERACEAE — ԲԱՐԴԱԾԱՂԿԱՎՈՐՆԵՐ                                                                                   | 129 | Nitraria schoberi L.-Բորակաթուփ Շոբերի                                                   |
| 23 | Amberboa iljiniana Grossh.-Վարդատերեփուկ Իլյինի                                                                 |     | <b>ORCHIDACEAE-ԽՈՒՈՐԶԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                         |
| 24 | Amberboa turanica Iljin -Վարդատերեփուկ<br>թուրանական                                                            | 130 | Cephalanthera kurdica Bornm. & Kraenzl-<br>Եղբորոսին քրդական                             |
| 25 | Calendula persica C.A.Mey. - Վաղենակ պարսկական                                                                  | 131 | Ophrys apifera Huds-Սարդակիր մեղվակիր                                                    |
| 26 | Centaurea alexandrii Bordz. - Տերեփուկ Ալեքսանդրի                                                               | 132 | Orchis punctulata Steven ex Lindl-Խոլորձ<br>կետավոր                                      |
| 27 | Centaurea elbrusensis Boiss & Buhse - Տերեփուկ<br>Էլբրուսյան                                                    | 133 | Orchis stevenii Rchb. f.-Խոլորձ Ստենի                                                    |
| 28 | Տերեփուկ լեզեանման                                                                                              | 134 | Orchis tridentata Scop-ոլորձ եռատամ                                                      |
| 29 | Centaurea rhizocalathium (K.Koch) Tchich. - Տերեփուկ<br>արմատազամբուղային                                       | 135 | Steveniella satyrioides (Spreng.) Schult-Ստենիելա<br>սատիրանման                          |
| 30 | Centaurea schelkovnikovii Sosn. - Տերեփուկ<br>Շելկովնիկովի                                                      |     | <b>PAEONIACEAE — ՔԱԶՎԱՐԴԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                      |
| 31 | Cousinia erivanensis Bornm- Խոզանափուշ երևանյան                                                                 | 136 | Paeonia tenuifolia L.-Քաջվարդ նեղատերև                                                   |

|    |                                                                          |     |                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32 | Cousinia gabrieljanae Takht. et Thamanjan - Խոզանափուշ Գաբրիելյանի       | 137 | Platanus orientalis L.-Սոսի արևելյան                                                        |
| 33 | Cousinia megrica Takht.-Խոզանափուշ մեդրիի                                |     | <b>PLUMBAGINACEAE — ԱՐՃՃԱԽՈՏԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                     |
| 34 | Խոզանափուշ դարադադի                                                      | 138 | Acantholimon fedorovii Tamamsch. & Mirzoeva-Ոգնաթուփ Ֆյոդարավի                              |
| 35 | Տերեփան միջանկյալ                                                        | 139 | Acantholimon festucaceum (Jaub. & Spach) Boiss-Ոգնաթուփ շյուղախոտային                       |
| 36 | Doronicum balansae Cavill. -Դորոնիկում Բալանզայի                         |     | <b>POACEAE — ՀԱՅԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                                 |
| 37 | Echinops polygamus Bunge -Ոգնագլխիկ բազմատուն                            | 140 | Aira elegantissima Schur-Գնկոր նրբագեղ                                                      |
| 38 | Psephellus zangezuri Sosn.- Պսեֆելլուս զանգեզուրի                        | 141 | Bromopsis gabrieliana Ogan-Բրոմոպսիս Գաբրիելյանի                                            |
| 39 | Jurinea elegans (Stev.) DC.- Յուրի նեանրբագեղ                            | 142 | Bromopsis zangezura Ogan-Բրոմոպսիս զանգեզուրի                                               |
| 40 | Tanacetum zangezuricum Chandjian- Լվաճաղիկ զանգեզուրի                    | 143 | Elymus transhyrcanus (Nevski) Tzvelev-Տփիկ անդրկասպիական                                    |
| 41 | Tragopogon collinus DC.- Սինձ բլրակային                                  | 144 | Enneapogon persicus Boiss-Իննաքիստ պարսկական                                                |
| 42 | Tragopogon tuberosus K. Koch- Սինձ պալարակիր                             | 145 | Erianthus ravennae (L.) P.Beauv-Գեղամախոտ ռավենյան                                          |
|    | <b>BORAGINACEAE- ԳՈՂՏՐԻԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                      | 146 | Festuca drymeja Mert. et Դ.D.J.Koch-Շյուղախոտ անտառային                                     |
| 43 | Myosotis propinqua Fisch. et Mey. ex DC. -Անմոռուկ ցեղակից               | 147 | Psilurus incurvus (Gouan) Schinz et Thell-Մերկապոչուկ թեքահասկ                              |
| 44 | Nonea rosea (M.Bieb.) Link. -Նոնեա վարդագույն                            | 148 | Sclerochloa woronowii (Hack.) Tzvelev ex Bor-Կարծրախոտ Վորոնովի                             |
|    | <b>BRASSICACEAE - ԽԱՉԱԾԱՂԿԱՎՈՐՆԵՐ</b>                                    |     | <b>PRIMULACEAE — ԳՆԱՐԲՈՒԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                        |
| 45 | Arabis laxa Sibth. & Smith-Արաբախոտ փխրուն                               | 149 | Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby-Աստերոլինոն աստղաձև                                   |
| 46 | Erysimum lilacinum E. Steinb.-Չազախոտ կարմրակապույտ                      | 150 | Primula amoena M. Bieb.-Գնարբուք սքանչելի                                                   |
| 47 | Erysimum macrostigma Boiss.-Չազախոտ խոշորասպի                            | 151 | Primula vulgaris subsp. komarovii (Losinsk.) Soo-Գնարբուք Կոմարովի                          |
| 48 | Isatis karjagii Schischk.- Լոջուն Կարյագինի                              | 152 | Primula vulgaris subsp. woronowii (Losinsk.) Soo (=P. woronowii Losinsk.)-Գնարբուք Վորոնովի |
| 49 | Isatis takhtajani V. E. Avet.-Լոջուն Թախտաջանի                           | 153 | Delphinium foetidum Lomak.-Ոջլախոտ գարշահոտ                                                 |
| 50 | Peltariopsis grossheimii N. Busch -Վահանակերպ Գրոսհեյմի                  |     | <b>RANUNCULACEAE — ԳՈՐՏՆՈՒԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                      |
| 51 | Physioptychis caspica (Hablitz) V.V. Botschantz-Գնդապտուղ կասպիական      | 154 | Ranunculus cicutarius Schlecht-Գորտնուկ ցիկուտային                                          |
| 52 | Rorippa spaskajae V.I.Dorof. - Բողկուկ Սպասկայի                          | 155 | Ranunculus villosus DC.-Գորտնուկ մազոտ                                                      |
| 53 | Sameraria glastifolia (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss.- Սոնայրջուն լոջունատերև |     | <b>RESEDACEAE — ՀԱՓՈՒԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                           |
| 54 | Thlaspi umbellatum Stev.-Շնկոտեն հովանոցավոր                             | 156 | Reseda globulosa Fisch. & C.A.Mey.-Հափուկ գնդապտուղ                                         |
| 55 | Thlaspi zangezuricum Tzvel.-Շնկոտեն զանգեզուրի                           |     | <b>ROSACEAE — ՎԱՐԴԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                               |
| 56 | Zuvanda meyeri (Boiss.) Askerova -Չուվանդա Մելերի                        | 157 | Աշենի նաիրյան- Amygdalus nairica                                                            |
| 57 | Հուդայաձառ Գրիֆիթի                                                       | 158 | Crataegus microphylla K.Koch-Ազնի, ալոճ փոքրատերև                                           |
|    | <b>CAMPANULACEAE - ԶԱՆԳԱԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                     | 159 | Crataegus tournefortii Griseb-Ազնի, ալոճ Տուրնեֆորի                                         |
| 58 | Campanula zangezura (Lipsky) Kolak. & Serdyuk.- Զանգակ զանգեզուրի        | 160 | Crataegus ulotricha Pojark- Ազնի, ալոճ զանգրամազիկավոր                                      |
| 59 | Coronaria coriacea (Moench) Schishk. & Gorschk.- Կորոնարիա կաշվեկերպ     | 161 | Crataegus zangezura Pojark- Ազնի, ալոճ զանգեզուրյան                                         |



|    |                                                                                |     |                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| 60 | Gypsophila aretioides Boiss.-Սապնարմատ արեցանման                               | 162 | Potentilla cryptophila Bornm.-Մատնունի քարանձավային         |
| 61 | Minuartia sclerantha (Fisch. & C.A.Mey.) Thell.- Մինուարցիա կոշտածաղիկ         | 163 | Potentilla porphyrantha Juz.-Մատնունի ծիրանավոր             |
| 62 | Silene chustupica Nersesian-Ծվծվուկ խոտատալի                                   | 164 | Pyrus complexa Rubtzov-Տանձենի խառնված                      |
| 63 | Silene eremitica Boiss.-Ծվծվուկ անապատային                                     | 165 | Pyrus daralagezi Mulk.-Տանձենի դարեղեգիսի                   |
| 64 | Silene meyeri Fenzl ex Boiss. & Buhse-Ծվծվուկ Մեյերի                           | 166 | Pyrus elata Rubtzov-Տանձենի բարձր                           |
|    | <b>CELASTRACEAE-ԻԼԵՆԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                | 167 | Pyrus gergerana Gladkova-Տանձենի հերիեր                     |
| 65 | Euonymus velutina Fisch. et C.A.Mey.- Իլենի թավշային                           | 168 | Pyrus grossheimii Fed-Տանձենի Գրոսհեյմի                     |
|    | <b>CHENOPODIACEAE-ԹԵԼՈՒԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                            | 169 | Pyrus hyrcana Fed.-Տանձենի հիրկանյան                        |
| 66 | Anthochlamys polygaloides (Fisch. et C. A. Mey.) Fenzl-Անթոխլամիս կաթնախոտային | 170 | Տանձենի Ռադոկի                                              |
|    | <b>COLCHICACEAE — ՇՆԴԵՂԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                             | 171 | Pyrus voronovii Rubtzov-Տանձենի Վորոնովի                    |
| 67 | Colchicum ninae Sosn. — Շնդեղ Նինայի                                           | 172 | Rubus zangezurus Mulk-Մորենի, մոշենի զանգեզուրի             |
|    | <b>CORNACEAE — ՀՈՆԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                  | 173 | Rubus takhtadjanii Mulk., մորենի, մոշենի Թախթաջյանի         |
| 68 | Ճապկի Վրացական                                                                 |     | <b>SCROPHULARIACEAE- ԽԼԱՍԾԱՂԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                    |
| 69 | Rosularia persica (Boiss.) Berger-Վարդակուկ պարսկական                          | 174 | Linaria megrica Tzvelev-Կտավախոտ մեղրու                     |
|    | <b>CRASSULACEAE- ԹԱՆՁՐԱՏԵՐԵՎԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                        | 175 | Scrophularia amplexicaulis Benth-Խլածաղիկ ցողունագիրկ       |
| 70 | Sedum stoloniferum Gmel-Թանթիո ընձուղակիր                                      | 176 | Scrophularia takhtajanii Gabrielian-Խլածաղիկ Թախթաջյանի     |
|    | <b>CRASSULACEAE- ԹԱՆՁՐԱՏԵՐԵՎԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                        | 177 | Խոնդատ երևանյան                                             |
| 71 | Sedum tetramerum Trautv-Թանթոնիկ քառաչափ                                       | 178 | Verbascum gossypium M. Bieb.-Խոնդատ բամբակային              |
|    | <b>CUCURBITACEAE-ԴԴՄԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                | 179 | Verbascum megricum (Tzvelev) Hub.-Mor.-Խոնդատ մեղրու        |
| 72 | Citrullus colocynthis (L.) Schrad-Ձմերուկ վայրի                                |     | <b>SOLANACEAE — ՄՈՐՄԱԶԳԻՆԵՐ</b>                             |
|    | <b>CYPERACEAE- ԲՈՇԽԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                 | 180 | Atropa bella-donna L-Շիկատակ, մահամորմ, լուսնի ծաղիկ        |
| 73 | Carex capitellata L-Բոշխ մանրագլխիկ                                            | 181 | Lycium anatolicum A.Baytop. & C.Mill-Հազազ անատոլիական      |
| 74 | Բոշխ աղքատացած                                                                 |     | <b>TAMARICACEAE-ԿԱՐՄՐԱՆԱԶԳԻՆԵՐ</b>                          |
| 75 | Carex oligantha Steud-Բոշխ սակավածաղիկ                                         | 182 | Կարմրան պալձառ                                              |
| 76 | Carex pendula Huds.-Բոշխ կախված                                                |     | <b>VIOLACEAE — ՄԱՆՈՒՇԱԿԱԶԳԻՆԵՐ — ՓՈԼՈՆՈՅԻԵ</b>              |
| 77 | Carex phyllostachys C. A. Mey-Բոշխ տերևահասկային                               | 183 | Viola caucasica Kolenati ex Rupr-Մանուշակ կովկասյան         |
|    | <b>EUPHORBIACEAE-ԻՇԱԿԱԹՆԱԿԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                          |     | <b>ՍՆԿԵՐ</b>                                                |
| 78 | Andrachne rotundifolia C.A.Mey-Անմեռուկ կլորատերև                              | 184 | Jewelled Amanita-Ճանճասպան վառ դեղին                        |
|    | <b>FABACEAE- ԼՈՐԱԶԳԻՆԵՐ</b>                                                    | 185 | Death cap, Deadly Amanita, Deadly angel-Դժգույն գարշասունկ  |
| 79 | Արգիրոլոբիում Բիբերշտեյնի-Argyrolobium biebersteinii P.W. Ball. EN             | 186 | Devil's Bolete, Satan's Bolete-Սատանայասունկ, դիվասունկ     |
| 80 | Արգիրոլոբիում հացահամեմավոր                                                    | 187 | Splitpea Shanklet-Կոլոբիա Կուկի                             |
| 81 | Astragalus agasii Manden- Գազ Աղասու                                           | 188 | Bearded Tooth, Monkey Head-Ոգնասունկ փշոտ, կաղնու ոգնասունկ |
| 82 | Astragalus bylowae Elenevsky-Գազ Բիլովայի                                      | 189 | Shaggy Parasol-Հովանոցասունկ կարմրող                        |
| 83 | Astragalus divaricatus Bunge-Գազ չոված                                         | 190 | Thimble Morel-Վերպա կոնածև                                  |
| 84 | Astragalus humilis M. Bieb-Գազ ցածր                                            |     | <b>APIACEAE- ՀՈՎԱՆՈՑԱՎՈՐՆԵՐ</b>                             |

|     |                                                      |     |                                                 |
|-----|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|
| 85  | Astragalus kirpicznikovii Grossh-Գագ<br>Կիրպիչնիկովի | 191 | Prangos lophoptera Boiss-Գելի բոխի թալկաձև      |
| 86  | Astragalus ordubadensis Grossh-Գագ օրդուբադի         |     | <b>EBENACEAE- ԷԲԵՆԱԶԳԻՆԵՐ</b>                   |
| 87  | Astragalus prilipkoanus Grossh-Գագ Պրիլիպկովի        | 192 | Խոլոմա կովկասյան                                |
| 88  | Astragalus refractus C. A. Mey-Գագ բեկված            |     | <b>FAGACEAE- ՀԱՃԱՐԱԶԳԻՆԵՐ</b>                   |
| 89  | Astragalus saganlugensis Trautv-Գագ Սաղանլուդի       | 193 | Quercus araxina (Trautv.) Grossh-Կաղնի արաքսյան |
| 90  | Astragalus sangezuricus Boriss-Գագ Ջանգեզուրի        |     | IRIDACEAE- ՀԻՐԻԿԱԶԳԻՆԵՐ                         |
| 91  | Astragalus xiphidium Bunge-Գագ Թրարև                 | 194 | Iris demetrii Achv. & Mirzoeva-Հիրիկ Դմիտրիի    |
| 92  | Cicer anatolicum Alef-Սիսեռ անատոլիական              | 195 | Վիշապագլուխ Ռուշի                               |
| 93  | Colutea komarovii Takht-Պայթակենի Կոմարովի           |     | ORCHIDACEAE-ԽՈՒՆԴԱԶԳԻՆԵՐ                        |
| 94  | Coronilla cretica L-Քարաուվույտ կրետեական            | 196 | Սարդակիր թռնակիր                                |
| 95  | Glycyrrhiza echinata L-Մատուտակ խոզանավոր            | 197 | Orchis simia- Խոլորձ կապիկի                     |
| 96  | Lathyrus cassius Boiss-Տափոլոռ Կասսիայի              |     | <b>POACEAE- ՀԱՅԱԶԳԻՆԵՐ</b>                      |
| 97  | Lathyrus setifolius L-Տափոլոռ խոզանատերև             | 198 | Hordeum spontaneum K.Koch-Գարի վայրի երկշարք    |
| 98  | Lathyrus sylvestris L-Տափոլոռ անտառային              |     | <b>PYROLACEAE- ՍՊԵՐՄԱԶԳԻՆԵՐ</b>                 |
| 99  | Lens ervoides (Brign.) Grande-Ոսպ<br>ոսպնյականման    | 199 | Սպնդուկ միջին                                   |
| 100 | Medicago arabica (L.) Huds-Աովույտ արաբական          |     | <b>SALICACEAE-ՈՒՌԱԶԳԻՆԵՐ</b>                    |
| 101 | Onobrychis meschetica Grossh-Կորնգան<br>մսխեթական    | 200 | Populus euphratica Olivier-Բարդի Եփրատի         |

Աղբյուր՝ Թամանյան Կ., Արևշատյան Ի., Գաբրիելյան Է. և ուրիշ., Հայաստանի Հանրապետության բույսերի Կարմիր գիրք(բարձրակարգ բույսեր և սնկեր): Եր., ՀՀ բնապահպանության նախարարություն, 2010, 592 էջ:

Հավելված 18

ՀՀ կենդանիների Կարմիր գրքում ընդգրկված տեսակների ցուցակ

|    |                                                   |    |                                                                               |
|----|---------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
|    | ՑՈՂՈՒՆԱԶՔԱՎՈՐՆԵՐ                                  |    | ԵՐԿԹԵՎԵՐ                                                                      |
| 1  | Սյունաձև խխունջ-Columella columella               | 56 | Երևանյան գիշաճանճ- Machimus erevanensis V. Richter                            |
| 2  | Ակրամովսկու խխունջ-Euxina akramowskii             |    | ԾԱԾԱՆԱԿԵՐՊԵՐ                                                                  |
|    | ԱՍՏԱՐՏԻԴՆԵՐ                                       | 57 | Առաջավորասիական ծական- golden spined loach-Sabanejewia aurata Filippi         |
| 3  | Սեղմված խխունջ-Musculium strictum                 |    | ԱՆՊՈԶ ԵՐԿԿԵՆՑԱՂՆԵՐ                                                            |
| 4  | Անանդալեի խխունջ-Odhneripisidium annandalei       | 58 | Սիրիական սխտորագորտ- eastern spadefoot- Pelobates syriacus Boettger           |
|    | ՃՊՈՒՌՆԵՐ                                          |    | ԿՐԻԱՆԵՐ                                                                       |
| 5  | Մեծաչք ճպուռ-Lestes macrostigma                   | 59 | Միջերկրածովային կրիա- spur-thighed tortoise- Testudo graeca                   |
| 6  | Նետիկ նրբագեղ-Coenagrion scitulum                 |    | ՄՈՂԵՍՆԵՐ                                                                      |
| 7  | Վան Բրինկի նետիկ- Coenagrion vanbrinkae Lohmann   | 60 | առաջավորասիական մաքույա, golden grass mabuya-Trachylepis septemtaeniata Reuss |
| 8  | Նմանաձև ճպուռ-Onychogomphus assimilis fulvipennis | 61 | Երկարաոտ սցինկ- Schneider's skink - Eumeces schneideri                        |
| 9  | Սաքինա ճպուռ-Orthetrum sabina                     | 62 | Անդրկովկասյան մողեսիկ- Transcaucasian racerunner-Eremias pleskei Bedriaga     |
| 10 | Տափակ ճպուռ-Sympetrum depressiusculum             |    | ՕՁԵՐ                                                                          |
| 11 | Ճպուռ – ծառա-Crocot hemis servilia                | 63 | Անդրկովկասյան սահնոժ-Transcaucasian rat snake                                 |
|    | ՈՒՂՂԱԹԵՎԵՐ                                        | 64 | Պարսկական պսևդոնցիկլոֆիս-dark-headed dwarf racer                              |
| 12 | Մորեխ հայկական-Gomphocerus armeniacus             | 65 | Սատունինի սևագլուխ ռինխոկալամուս                                              |

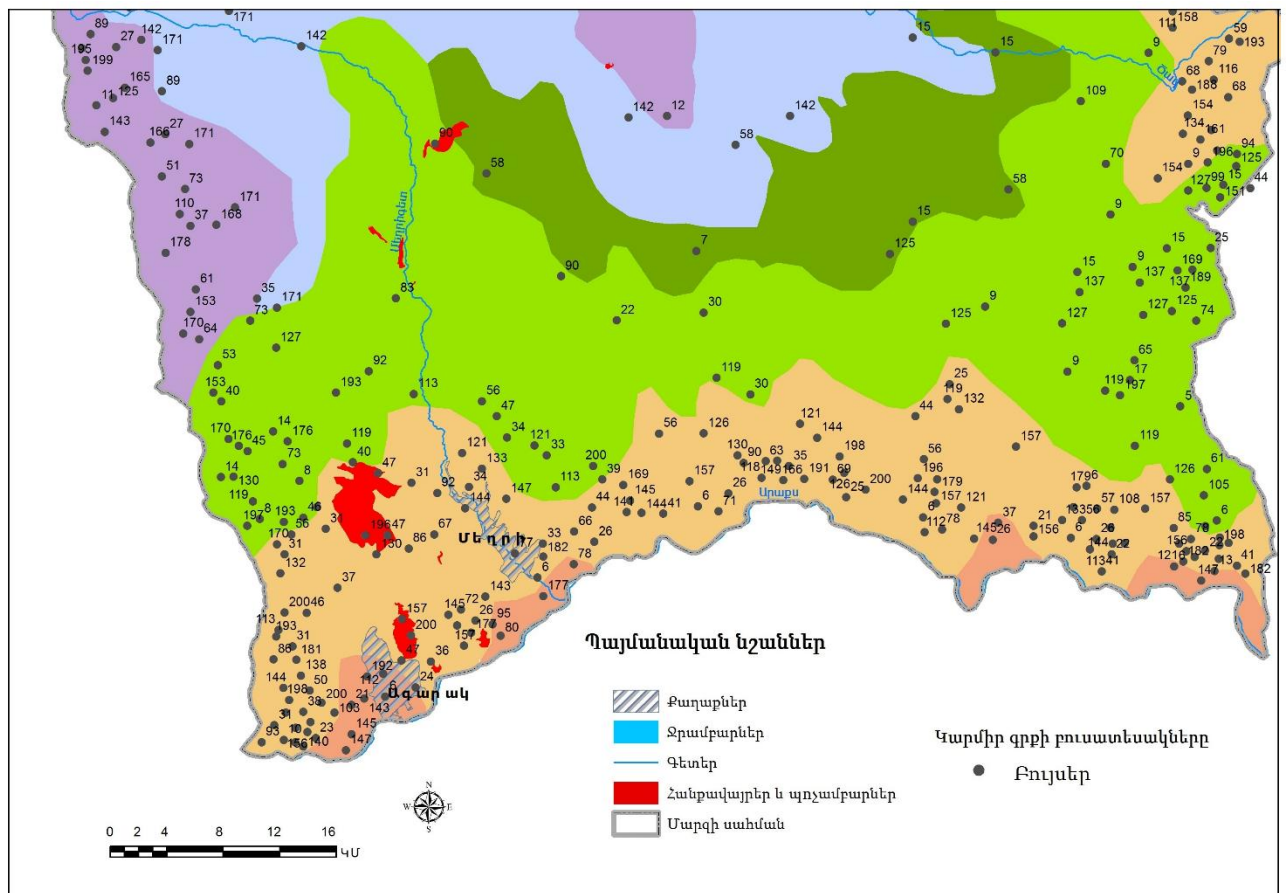
|    |                                                                         |    |                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Ֆիտոդրիմադուգա հայկական-Phytodryma dusa armeniaca Ramme                 | 66 | Կովկասյան կատվաօձ-Cat snake- <i>Telescopus fallax</i>                       |
|    | ԿԱՐԾՐԱԹԵՎԵՐ ԿԱՄ ԲԶԵԶՆԵՐ                                                 | 67 | Հայկական լեռնատափաստանային իժ-Armenian steppe viper                         |
| 14 | Ֆալետիի կողնջակեր ցայտազնայուկ-Procerus scabrosus fallettianus          | 68 | Հայկական իժ կամ Ռադդեի իժ-Armenian or Radde's viper                         |
| 15 | Արաքսյան բնդեռ-Tanyproctus araxidis Reitter                             |    | ԲԱԶԵԱՆՄԱՆՆԵՐ                                                                |
| 16 | Զարդավոր չրիսկան-Aeoloides figuratus                                    | 69 | Սպիտակապոչ արծիվ-white-tailed eagle                                         |
| 17 | Սևագլուխ չրիսկան- Drasterius atricapillus                               | 70 | Սև անգղ- cinereous vulture- <i>Aegypius monachus</i>                        |
| 18 | Փոքր չրիսկան- Craspedostethus permodicus                                | 71 | Մեծ ենթարծիվ-greater spotted eagle- <i>Aquila clanga</i> Pallas             |
| 19 | Մորթիավոր ոսկերզեղ-Acmaeoderella pellitula                              | 72 | Տափաստանային հողմավար բազե- lesser kestrel- <i>Falco naumanni</i> Fleischer |
| 20 | Կարճամարմին ոսկերզեղ-Anthaxia breviformis Kalashian                     | 73 | Բալրբան, saker falcon — <i>Falco cherrug</i> J.E. Gray                      |
| 21 | Հպարտ ոսկերզեղ-Anthaxia superba Abeille de Perrin                       |    | ՀԱՎԱՆՄԱՆՆԵՐ                                                                 |
| 22 | Աղաբաբյանի ոսկերզեղ-Sphaerobothris aghababiani Vol ko vitsh & Kalashian | 74 | Կովկասյան մարեհավ-Caucasian black grouse                                    |
| 23 | Սևամարմին աքսորված-Entomogonus amandanus Reitter                        | 75 | Անապատային կաքավ- see-see partridge                                         |
| 24 | Կապանյան երկարաբեղիկ-Cortodera kaphanica Danilevsky                     |    | ԿՈՒՆԿԱՆՄԱՆՆԵՐ                                                               |
| 25 | Կաղնու մեծ երկարաբեղիկ-Cerambyx cerdo acuminatus Motschulsky            | 76 | Սուլթանական հավ, purple swampphen- <i>Porphyrio porphyrio</i>               |
| 26 | Ալպյան ոռզալիա-Rosalia alpina                                           |    | ԲՎԱՆՄԱՆՆԵՐ                                                                  |
| 27 | Աղաբաբյանի երկարաբեղիկ-Asias aghababiani Danilevsky                     | 77 | Բվեճ, Eurasian eagle-owl- <i>Bubo bubo</i>                                  |
| 28 | Երկգիծ երկարաբեղիկ- Dorcadion bistriatum Pic                            |    | ՓԱՅՏՓՈՐԱՆՄԱՆՆԵՐ                                                             |
| 29 | Գորբունովի երկարաբեղիկ-Dorcadion gorbunovi Danilevsky                   | 78 | Սև փայտփոր- black woodpecker                                                |
| 30 | Սկճյան երկարաբեղիկ-Dorcadion seviczi Danilevsky                         |    | ՃՆՃՂՈՒԿԱՆՄԱՆՆԵՐ                                                             |
|    | ԹԵՓՈՒԿԱԹԵՎԵՐ ԿԱՄ ԹԻԹԵՌՆԵՐ                                               | 79 | Ալպիական ճայ-yellow-billed chough                                           |
| 31 | Մենմոգինա կամ սև ապոլոն-Parnassius mnemosyne rjabovi Sheljuzhko         |    | ՄԻՋԱՏԱԿԵՐՆԵՐ                                                                |
| 32 | Ապոլոն- Parnassius apollo kashtshenkoi Sheljuzhko                       | 80 | Լայնականջ ոզնի-long-eared hedgehog                                          |
| 33 | Ալեքսանոր առագաստաթիթեռ-Papilio alexanor orientalis Ro m anoff          | 81 | Շելկովնիկովի կուտորա- Transcaucasian water shrew                            |
| 34 | Ավրորինա դեղնաթիթեռ-Colias aurorina Herrich-Schaffer                    |    | ԶԵՌՔԱԹԵՎԱՎՈՐՆԵՐ                                                             |
| 35 | Աֆրիկական փրոթերեբիա-Protorebia afrahyrcana                             | 82 | Հարավային պայտաքիթ- Mediterranean horseshoe bat                             |
| 36 | Բրենթիս Ին- Brenthis ino schmitzi Wagener                               | 83 | Մեհելիի պայտաքիթ չղջիկ-Mehely's horseshoe bat                               |
| 37 | Տարագույգ կապտաթիթեռ-Thersamonolycaena dispar rutila                    | 84 | Բլազիի պայտաքիթ- Blasius' horseshoe bat                                     |

Հավելված 18-ի շարունակությունը

|    |                                                              |    |                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|
| 38 | Ռոմանովի թոմարես-Tomares romanovi                            | 85 | Սովորական երկարաթև չղջիկ- Schreiber's long-fingered bat      |
| 39 | Ալկոն կապտաթիթեռ-Maculineaalcon monticola                    | 86 | Արաքսյան գիշերաչղջիկ-Arax myotis                             |
| 40 | Արիոն կապտաթիթեռ-Maculinea arion zara Jachontov              | 87 | Բեխշտեյնի գիշերաչղջիկ-Bechstein's myotis                     |
| 41 | Անդրկովկասյան կապտաթիթեռ-Plebejus transcausicus              | 88 | Ասիական լայնական չղջիկ- eastern barbastelle                  |
| 42 | Դամոնիդես կապտաթիթեռ-Agrodiaetus damonides                   |    | ԿՐԾՈՂՆԵՐ                                                     |
| 43 | Հուբերտի կապտաթիթեռ-Agrodiaetus huberti Carbonell            | 89 | Հնդկական վայրենակերպ կամ մացառախոզ, Indian crested porcupine |
| 44 | Իֆիգենիա կապտաթիթեռ-Agrodiaetus iphigenia araratensis        |    | ԳԻՇԱՏԻՉՆԵՐ                                                   |
| 45 | Անտեսված կապտաթիթեռ-Agrodiaetus neglectus Dantchenko         | 90 | Գորշ արջ, brown bear                                         |
| 46 | Կաչուկի իլիկաթիթեռ-Hyles hippophaes caucasica                | 91 | Խայտաքիս-European marbled polecat                            |
| 47 | Պրոզերպինա իլիկաթիթեռ-Proserpinus proserpina                 | 92 | Ջրասամույր-Eurasian otter                                    |
| 48 | Ավետյանի երկրաչափ թիթեռ-Cidaria avetianae Wardikian          | 93 | Անտառակատու-wild cat                                         |
| 49 | Կուզնեցովի երկրաչափ թիթեռ- Ortholitha kuznetzovi Wardikian   | 94 | Ընձառյուծ-leopard-Panthera pardus                            |
| 50 | Կարելինի մոայլ արջաթիթեռ-Axiopoea karelini Mnntntrins        | 95 | Մանուկ-Pallas's cat or manul                                 |
|    | ԹԱՂԱՆԹԱԹԵՎԵՐ                                                 | 96 | Զոլավոր բորենի-striped hyena                                 |
| 51 | Ամրակազմ մեղու-Anthophora robusta Klug                       |    | ԶՈՒՅԳՍՄԲԱԿԱՎՈՐՆԵՐ                                            |
| 52 | Մանուշակագույն մեղու-ատաղձա գործ, Xylocopa violacea Linnaeus | 97 | Բեզոարյան այծ-bezoar goat                                    |
| 53 | Իշամեղու ծնափայլ- Bombus niveatus Kriechbaumer               | 98 | Հայկական մուֆլոն-Armenian mouflon                            |
| 54 | Կիսաատամ մրջյուն-Crematogaster subdentata                    | 99 | Կովկասյան ազնվացեղ եղջերու կամ մարալ                         |
| 55 | Հարթ մրջյուն-Tetra morium levigatus Karawajew                |    |                                                              |

Աղբյուր՝ Աղաբաբյան Կ., Անանյան Վ., Ավետիսյան Ա. և ուրիշ. Հայաստանի Հանրապետության կենդանիների Կարմիր գիրք։ Անողնաշար և ողնաշարավոր կենդանիներ։ Եր., ՀՀ բնապահպանության նախարարություն, 2010, 368 էջ։

Սյունիքի մարզի Մեղրու տարածաշրջանում, ըստ լանդշաֆտային գոտիների, Կարմիր գրքերում գրանցված բուսատեսակների և հանքագործության ենթակառուցվածքների համադրումը



ՀՀ Սյունիքի մարզի մետաղական օգտակար հանածոների արդյուհանման ծավալները՝ ըստ տարիների

| Տարեթվեր | Պղնձամուխիդենային հանքաքար, հազ. տ | Պղինձ, տ | Մոլիբդեն, տ | Ցինկ, տ | Ոսկի, կգ | Արծաթ, կգ | Ոսկու բազմամետաղային հանքաքար, հազ. տ | Կապար, տ |
|----------|------------------------------------|----------|-------------|---------|----------|-----------|---------------------------------------|----------|
| 2008     | 13222.3                            | 25268.4  | 5594.7      | 4844.1  | 432.6    | 11531.8   | 187.8                                 | 490.6    |
| 2009     | 13681.5                            | 29556.5  | 5311.6      | 4343.1  | 373.3    | 9115.5    | 115.5                                 | 333.2    |
| 2010     | 15808.5                            | 38533.3  | 5408.0      | 8559.0  | 855.7    | 18444.9   | 218.3                                 | 544.2    |
| 2011     | 16420.4                            | 40364.6  | 5745.1      | 10440.7 | 1032.8   | 22896.2   | 266.5                                 | 802.1    |
| 2012     | 19 460.2                           | 49 572.5 | 6 525.6     | 8 308.7 | 825.7    | 18 567.7  | 171.0                                 | 725.4    |
| 2013     | 20 759.7                           | 54 712.5 | 6 900.2     | 6 377.6 | 723.5    | 15 665.3  | 110.0                                 | 439.8    |
| 2014     | 21655.0                            | 56082    | 7042.0      | 4070.0  | 641.4    | 14285.3   | -                                     | 157.3    |