

**ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ ՁՈՂՐԱՔ ՁԱՎԵՆԻ

**ՀՀ ԱՐԱՔՍԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԳԵՏԵՐԻ ԷՔՍՏՐԵՄԱԼ ԵԼՔԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ
ԵՎ ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ**

Ի.Վ. 03. 01 «Ֆիզիկական աշխարհագրություն» մասնագիտությամբ աշխարհագրական
գիտությունների քննաձևի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր

ԵՐԵՎԱՆ 2014

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РА
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

МУРАДЯН ЗОГРАБ ЗАВЕНОВИЧ

**РАСЧЕТ И ОЦЕНКА РИСКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ РЕК
БАССЕЙНА АРАКС РА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук
по специальности 24.03.01 – «Физическая география»

ЕРЕВАН – 2014

Ատենախոսության քննան հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում

Գիտական ղեկավար՝ աշխարհագրական գիտ. դոկտոր
Թրախել Գերասիմի Վարդանյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ աշխարհագրական գիտ. դոկտոր
Հովիկ Յախշիրեկի Սայադյան
աշխարհագրական գիտ. թեկնածու
Բենիամին Գարսևանի Չաքարյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ ԱԻՆ Հայպետհիդրոմետ

Պաշտպանությունը կայանալու է **2014թ-ի հունիսի 16-ին ժամը 14³⁰-ին**
Երևանի պետական համալսարանում գործող
Երկրագիտության 005 մասնագիտական խորհրդում:
Հասցե՝ 0025, Երևան, Ալեք Մանուկյան, 1:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ԵՊՀ գրադարանում:
Սեղմագիրն առաքված է **2014թ-ի մայիսի 15-ին**:

Մասնագիտական խորհրդի գիտ. քարտուղար
երկրաբանա-հանքաբան. գիտ. թեկնածու, դոցենտ

Մ. Ա. Գրիգորյան

Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном университете

Научный руководитель: доктор географических наук
Траел Герасимович Варданян

Официальные оппоненты: доктор географических наук
Овик Яхшибекович Саядян
кандидат географических наук
Бениамин Гарсеванович Закарян

Ведущая организация: **Армгидромет МЧС**

Защита состоится **16 июня 2014 г в 14³⁰ часов** на заседании Специализированного
совета 005 “Науки о Земле” при Ереванском государственном университете.
Адрес: 0025, г. Ереван, ул. А. Манукяна, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЕГУ.
Автореферат разослан **15 мая 2014г.**

Ученый секретарь Специализированного совета
кандидат геолого-минералогических наук, доцент

М. А. Григорян

Աշխատանքի ընդհանուր բնութագիրը

Թեմայի արդիականությունը

Երկրագնդի վրա առկա ջրակլիմայական գլոբալ փոփոխություններն իրենց ազդեցությունն են թողել շրջակա միջավայրի բոլոր բաղադրիչների վրա՝ վտանգելով հասարակության կայուն զարգացման գործընթացին: Վերջին տասնամյակներին զգալիորեն աճել են բնական աղետները և դրանց պատճառած վնասները: Վերջիններիս մեջ առանձնահատուկ տեղ են գրավում ջրային աղետները ու երաշտները, որոնք հիմնականում տարածված են արևադարձային և մերձարևադարձային չոր, խիստ ցամաքային կլիմա ունեցող երկրներում:

Հայաստանը նույնպես գտնվում է չոր մերձարևադարձային կլիմայական գոտու հյուսիսային մասում, բացի այդ լեռնային երկիր է, և այդ երևույթները շատ տիպիկ են արտահայտված գետահովիտներում, որտեղ տեղաբաշխված են բնակավայրերի հիմնական մասը:

Աշխատանքի նպատակը և խնդիրները

Հետազոտության նպատակն է՝ ուսումնասիրել և հաշվարկել ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրեմալ ելքերի նորման, բացահայտել դրանց տարածաժամանակային փոփոխությունների օրինաչափությունները և կատարել ռիսկի գնահատում:

Աշխատանքի նպատակին հասնելու համար դրվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները:

- Ուսումնասիրել և գնահատել բնական և տեխնածին գործոնների դերը գետերի էքստրեմալ ելքերի ձևավորման գործում:
- Հաշվարկել գետերի էքստրեմալ ելքերի նորման և բացահայտել դրանց տարածական բաշխման օրինաչափությունները
- Բացահայտել էքստրեմալ ելքերի փոփոխությունների դինամիկան և ցիկլայնության աստիճանը:
- Հաշվարկել գետերի էքստրեմալ ելքերի փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցները և գնահատել դրանց հարաբերակցության աստիճանը:
- Մշակել և կատարել գետերի էքստրեմալ ելքերի ռիսկի գնահատում՝ կիրառելով քանակական գնահատման մեթոդը, մաթեմատիկական վիճակագրության և հավանականության տեսությունները:

Հետազոտության օբյեկտը և առարկան

- Հետազոտության օբյեկտ են հանդիսանում ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերն իրենց բնական և տեխնածին առանձնահատկություններով:
- Ուսումնասիրության առարկան՝ ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի մակերևութային հոսքի էքստրեմալ ելքերի տարածաժամանակային փոփոխությունները, ռիսկի գնահատումը և դրանց գեոէկոլոգիական առանձնահատկությունները:

Ելակետային տվյալները և հետազոտման մեթոդները

Աշխատանքում որպես ելակետային տվյալներ օգտագործվել են հիմնականում Հայաստանի դրոշմաբանության արխիվացված պաշտոնական տվյալները, իսկ դրանց բացակայության դեպքում՝ օգտվել ենք նաև այլ գերատեսչական կազմակերպությունների կողմից կատարված մասնակի տվյալներից, որոնք անընդմեջ չեն և ընդգրկում են սահմանափակ գետային ավազաններ, ինչպես նաև կլիմայական և ջրաբանական ատլասներից ու այլ տեղեկատուներից:

Հետազոտությունների և, ընդհանրապես, աշխատանքի նպատակի իրականացման համար կիրառվել են անալիզի և սինթեզի, մաթեմատիկական վիճակագրության, մոդելավորման, գենետիկական տեսական, աշխարհագրական ինտերպոլյացիայի և էքստրապոլյացիայի, աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգերի /ԱՏՀ/, ռեգրեսիայի և անալոզի, բինոմյալ բաշխվածության և այլ մեթոդներ ու հնարքներ:

Աշխատանքի գիտական նորություն

- Առաջին անգամ ՀՀ Արաքսի ավազանի, ինչպես նաև ՀՀ-ի համար կատարվել է գետերի էքստրեմալ ելքերի միասնական և համալիր ուսումնասիրում և գնահատում:
- Հաշվարկվել և գնահատվել է գետերի էքստրեմալ ելքերի նորման և կազմվել դրա տարածական բաշխման քարտեզը:
- Տրվել է գետերի էքստրեմալ ելքերի փոփոխությունների դինամիկական և ցիկլայնության աստիճանը:
- Բացահայտվել են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրեմալ ելքերի տարածաժամանակային փոփոխությունների որոշ օրինաչափություններ և առանձնահատկություններ:
- Հաշվարկվել և գնահատվել են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրեմալ ելքերի փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցների հարաբերակցության աստիճանը:
- Կատարվել է ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրեմալ ելքերի ռիսկի գնահատում:

Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը

Ստացված արդյունքներն ունեն կիրառական չափազանց կարևոր նշանակություն գետէկոլոգիական հիմնախնդիրների, մասնավորապես՝ ջրային էկոհամակարգերի կառավարման, դրանց արդյունավետ օգտագործման և պահպանման, էկոլոգիական թողքերի սահմանման, ռիսկերի գնահատման, ջրային աղետների կանխատեսման, գետային էկոհամակարգերը դեգրադացիայից պահպանման և այլ հիմնախնդիրների լուծման համար:

Բացարձակ առավելագույն ելքերի փոփոխությունների դինամիկայի, ցիկլայնության, ինչպես նաև ռիսկի գնահատման վերաբերյալ ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս նախապես կանխատեսել սպասվող ջրային աղետները և մշակել դրանց վտանգի կանխման կամ մեղմման ուղիներ:

Բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխությունների դինամիկայի, ցիկլայնության, ինչպես նաև ռիսկի գնահատման վերաբերյալ ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս մշակել ջրամատակարարման, ջրօգտագործման և ոռոգման համակարգերի ջրային ռեսուրսների արդյունավետ

օգտագործման ուղիներ, ինչպես նաև նախապես օպտիմալացնել ջրօգտագործողների և ջրսպառողների պահանջները ջրի նկատմամբ և վարել ջրաբաշխման ու ջրօգտագործման ճիշտ քաղաքականություն:

Ստացված տվյալները կարող են կիրառվել ոռոգման համակարգերի, ջրաէներգետիկայի, ջրամբարների և այլ ջրատեխնիկական կառույցների նախագծման և կառուցման համար:

Մշակված մեթոդներն ու ստացված արդյունքները կարող են հիմք հանդիսանալ գիտական նմանատիպ հետազոտությունների համար:

Պաշտպանվող հիմնական դրույթները

- Բացահայտված և վերլուծված են բնական և տեխնածին գործոնների դերը ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի ձևավորման գործում:
- Հաշվարկված են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի նորման և բացահայտված են դրանց տարածաժամանակային փոփոխությունների օրինաչափություններն ու առանձնահատկությունները:
- Ուսումնասիրված և գնահատված են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի փոփոխությունների դինամիկական և ցիկլայնությունը:
- Կատարված է ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի ռիսկի գնահատում:
- Հիմնավորված են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի գեոէկոլոգիական առանձնահատկությունները:

Աշխատանքի փորձահավանությունը և հրատարակումները

Ատենախոսության հիմնական դրույթներն ու ուսումնասիրության արդյունքները զեկուցվել և քննարկվել են ԵՊՀ աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի, Ֆիզիկական աշխարհագրության և ջրաօդերևութաբանության ամբիոնի ընդլայնված նիստերում և սեմինարներում, ինչպես նաև միջազգային և հանրապետական կոնֆերանսներում ու գիտական սեմինարներում, մասնավորապես՝

- Ջրի և Օդերևութաբանի համաշխարհային օրվան նվիրված «Ջրաբանության, օդերևութաբանության և կլիմայագիտության արդի հիմնախնդիրները Հայաստանում» հանրապետական գիտաժողով, Երևան, 2014 թ.
- Природные катастрофы, изменение климата и вода в горных районах. Материалы международной конференции “Горные угрозы 2013”, Бишкек, Кыргызстан, 2013г.
- Человек виртуальный: новые горизонты. Материалы международной научно-практической конференции. Киев, 2014г.

Ատենախոսության վերաբերյալ հրատարակվել է 5 հոդված:

Ատենախոսության կառուցվածքը

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից, եզրակացություններից, գրականության ցանկից և հավելվածներից: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 122 էջ, որն ընդգրկում է 11 աղյուսակ, 3 քարտեզ և 11 նկար:

Աշխատանքի համառոտ բովանդակությունը

Ներածությունում հիմնավորվում է թեմայի արդիականությունը, հետազոտության նպատակը և խնդիրները, ելակետային տվյալներն ու մեթոդները, գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը, պաշտպանվող հիմնական դրույթները, ինչպես նաև հրատարակումներն ու ատենախոսության կառուցվածքը:

Սուառին գլխում վերլուծվել են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրեմալ ելքերի հաշվարկի և ռիսկի գնահատման տեսական և մեթոդաբանական հարցերը: Առանձին երթագլուխներով ներկայացվել են գետերի էքստրեմալ ելքերի բնորոշումը և տարատեսակները, ռիսկի բնորոշումը և գնահատումը, գետերի էքստրեմալ ելքերի ուսումնասիրվածությունը, ելակետային տվյալները և ուսումնասիրման մեթոդները:

Գետային հուններում էքստրեմալ ելքեր են համարվում տարվա ընթացքում դիտվող գետի ջրի բացարձակ առավելագույն և բացարձակ նվազագույն ծախսերը (Соколовский Д.Л., 1968; Владимиров А. М., 1976; СП 33-11-2003 ..., 2003; Экстремальные ..., 2010): Գետի ջրառատ փուլում դիտվող ջրի ամենաբարձր մակարդակը կոչվում է բացարձակ առավելագույն ծախս, իսկ սակավաջուր փուլում դիտվող ջրի ամենացածր մակարդակը՝ բացարձակ նվազագույն ծախս:

Եթե բացարձակ առավելագույն ծախսերի, որոնք ձևավորում են ջրհեղեղներ, ազդեցությունը և պատճառած վնասները՝ թե նյութական, թե մարդկային զոհերի առումով, կարող են տեղի ունենալ հաշված ժամերի, նույնիսկ րոպեների ընթացքում, ապա բացարձակ նվազագույնի դեպքում պատկերն այլ է: Այս դեպքում վտանգն անմիջապես չի երևում, ավելի մեղմ է, ավերածություններ և մարդկային զոհեր չեն լինում, սակայն երկարատև է և կարող է ձգվել ամբողջ սեզոնի ընթացքում:

Թե տնտեսական, թե էկոլոգիական առումով առավել վտանգավոր են ամառային սակավաջուր փուլում դիտված նվազագույն ծախսերը (Варданян Т.Г., 2013; Алексеевский Н. И., 2004; Алексеевский Н. И. и др., 2011): Պատճառն այն է, որ ամառային սակավաջուր փուլում մեծանում է ջրօգտագործման ծավալները ոռոգման և ջրամատակարարման ոլորտներում, ուստի գետերից ջրառի ծավալները կտրուկ աճում են, որն էլ գետային էկոհամակարգը դարձնում է առավել խոցելի: Իսկ առանձին խիստ չորային տարիներին գետային հունները կարող են ժամանակավորապես ամբողջովին չորանալ, որն աղետալի հետևանքներ կարող է ունենալ:

Ռիսկը մարդկային գործունեության անբաժան մասն է, և չկա որևէ բնագավառ, որը չպարունակի ռիսկի տարրեր: Այսօր ամբողջ աշխարհում առկա է համընդհանուր ռիսկային իրադրություն:

Ռիսկը հանդիսանում է բնական, ինչպես նաև մարդածին կամ տեխնածին արտակարգ երևույթ, որը լուրջ վտանգ է ներկայացնում հասարակության համար: Ըստ ՄԱԿ-ի բնորոշման՝ բնական ռիսկը սպասվող վնասներն են, որոնք պայմանավորված են տվյալ տարածքում որոշակի ժամանակահատվածում բնական վտանգավոր երևույթների դրսևորմամբ: Ռիսկի գնահատումը հիմնականում կատարվում է վտանգավորության հավանականության աստիճանով և դրանից սպասվող վնասի չափով:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալ մոտեցումները՝ գնահատման սկզբունքների և վերջնական նպատակների տարբերություններն ու նմանությունները,

ատենախոսական աշխատանքում որպես Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ էլքերի ռիսկերի գնահատման մոտեցում, ընդունվել է քանակական մեթոդը, որն էլ կիրառվել է հետագա մեր հաշվարկներում:

Ռիսկերի քանակական գնահատման մեթոդը հենվում է մաթեմատիկական վիճակագրության և հավանականության տեսությունների վրա (Гнеденко Б. В., 2007; ГОСТ..., 2002; Тихомиров Н.И., 2003; Глущенко В. В., 1999, 2006; Статистические методы ..., 1970; Рождественский А. В., Чеботарев А. И., 1974; Шелутко В. А., 1984, 2007):

Այս տեսությունների կիրառման արդյունքում հաշվարկվել են գետերի էքստրենալ էլքերի ռիսկայնության աստիճանը՝ 0,1; 1; 5 և 10 տոկոս ապահովվածության (1000; 100; 20 և 10 տարին մեկ կրկնվող) արժեքներով՝ բացարձակ առավելագույն էլքերի համար և 90; 95; 99 և 99,9 տոկոս ապահովվածության (10; 20; 100 և 1000 տարին մեկ կրկնվող) արժեքներով՝ նվազագույն էլքերի համար:

ՀՀ-ում գետերի էքստրենալ էլքերի հաշվարկի և ռիսկի գնահատման վերաբերյալ միասնական աշխատանք չի արվել: Կան մի շարք աշխատանքներ (Валесян В. П., 1955; Хмаладзе Г.Н., 1965; Важнов А.Н., 1966, 1969; Зак А.И., 1966; Задорожная Р.Г., 1968, 1973; Ресурсы поверхностных вод ..., 1973; Шагинян М.В., 1973; Վարդանյան Թ.Գ., 1995; Ոսկանյան Ա. Ե., 1981; Атлас природных условий..., 1990; Հայաստանի ազգային ատլաս, 2007; Варданян Т.Г., 2013), որոնք նվիրված են կամ առանձին առավելագույն էլքերին (ամսական/30-օրյա և դեկադային/10-օրյա) կամ նվազագույնին (ամսական/30-օրյա և դեկադային/10-օրյա):

Հարկ է նշել, որ վերը նշված ուսումնասիրություններից և ոչ մեկում խնդիր չի դրվել և չի էլ ուսումնասիրվել գետերի էքստրենալ էլքերը կամ կատարվել ռիսկի գնահատման աշխատանքներ: Բացի այդ, ՀՀ գետերի համար մինչև օրս չկա մի ամբողջական աշխատանք, որտեղ բացարձակ առավելագույն և բացարձակ նվազագույն ծախսերն ուսումնասիրված լինեն միասնական և տրվեն դրանց համեմատական վերլուծությունը: Միաժամանակ չկա մի աշխատանք, որտեղ ուսումնասիրված և գնահատված լինեն ՀՀ գետերի բացարձակ առավելագույն և բացարձակ նվազագույն էլքերի փոփոխությունների դինամիկական բազմամյա շարքում:

Վերջապես մի հանգամանք ևս, որ մեր աշխատանքը դարձնում է առավել հուսալի, դա դիտարկումների երկար շարքերի առկայությունն է: Եթե նախկին ուսումնասիրություններում գետերի հոսքի դիտարկումների ամենաերկար շարքերն ունեցել են 40-50 տարվա տվյալներ, ապա մեր աշխատանքում դրանք համարվում են կարճ կամ միջին երկարության շարքեր, բացի այդ ապահովված է շարքերի ռեպրեզենտատիվությունը:

Աշխատանքի կատարման համար օգտագործվել են 32 ջրաբանական կայանների և դիտակետերի տվյալներ, որոնք հրատարակված են «Ջրաբանական տարեգրքերում» (Ресурсы поверхностных вод СССР..., 1967, 1973, 1975, 1979), «Պետական ջրային կադաստրում» (Государственный водный кадастр..., 1987), ինչպես նաև Հայպետհիդրոմետի վերջին տարիների դիտարկումները:

Դիտարկված բոլոր ջրաբանական կայաններն ու դիտակետերն ունեն ավելի քան 20 տարվա դիտարկումների շարք: Գետերի առավելագույն հոսքերի դիտարկումների մոտ կեսն ունի 50-ից ավելի տարվա շարք: Նվազագույն հոսքերի դեպքում՝ ճնշող մեծամասնությունը՝ 63%, ունի 50-ից ավելի տարվա դիտարկումների շարք, իսկ 6 գետ ունեն 71-ից ավելի:

Գետերի էքստրենալ ելքերի ռիսկի գնահատման նպատակով, բոլոր 32 կայանների և դիտակետերի համար, կառուցվել են բացարձակ առավելագույն և բացարձակ նվազագույն ելքերի ապահովվածության էմպիրիկ և տեսական կորերը և որոշվել են դրանց համապատասխան պարամետրերն ու հոսքի տարբեր ապահովվածության մեծությունները:

Ապահովվածության տեսական կորերը կառուցվել են հանրահայտ գրաֆոնամալիտիկ և մոմենտների մեթոդներով: Շատ գետերի համար այս երկու մեթոդներն էլ կիրառվել են միասին, հաշվարկի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով:

Երկրորդ գլխում վերլուծվել և գնահատվել են ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի ձևավորման գործոնները: Առանձին երթագլուխներով ներկայացվել են բնական պայմանները և մարդածին գործոնները:

Գետերի էքստրենալ ելքերի ձևավորման բնական պայմաններից առավել հանգամանորեն վերլուծվել և գնահատվել են ավազանի մակերևույթի առանձնահատկությունները, երկրաբանական և ջրաերկրաբանական կառուցվածքը, կլիմայական պայմանները և լանդշաֆտները:

Անթրոպոգեն ազդեցությունը գետային հոսքի վրա դիտարկվել է երկու տեսանկյունից՝ քանակական և որակական:

Առավել հանգամանորեն վերլուծվել և գնահատվել են ջրամբարների և ջրանցքների ազդեցությունը, անտառահատումները, ավազանում կատարվող ջրամեխորատիվ աշխատանքները: Ջրամեխորատիվ աշխատանքներից առանձնակի կարևորվել են ոռոգումը և ջրարբիացումը:

Առկա են նաև անթրոպոգեն գործունեության մի քանի ուղղակի և անուղղակի ազդեցություններ ևս, սակայն դրանց դերը էքստրենալ հոսքի ձևավորման վրա քանակական առումով այնքան քիչ է, որ կարելի է անտեսել:

Այսպիսով, Արաքսի ավազանում էքստրենալ հոսքերի ձևավորման գործում գրեթե միանման ազդեցություն ունեն թե բնական, թե անթրոպոգեն գործոնները: Բնական գործոնները լավ արտահայտված են բացարձակ առավելագույն, իսկ անթրոպոգենը՝ բացարձակ նվազագույն հոսքերի ձևավորման գործում:

Երրորդ գլխում ուսումնասիրվել է ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի հաշվարկը և ռիսկի գնահատումը:

Վերջին տասնամյակներին երկրագնդի վրա զգալիորեն աճել են բնական աղետները և դրանց պատճառած վնասները: Դրանց մեջ առանձնահատուկ տեղ են գրավում ջրային աղետները, մասնավորապես՝ այն աղետները, որոնք ձևավորվում են գետային ավազաններում: Դրանք խիստ վտանգավոր են, առանձնապես լեռնային շրջանների համար, որովհետև հենց գետահովիտներում են տեղաբաշխված բնակավայրերի հիմնական մասը:

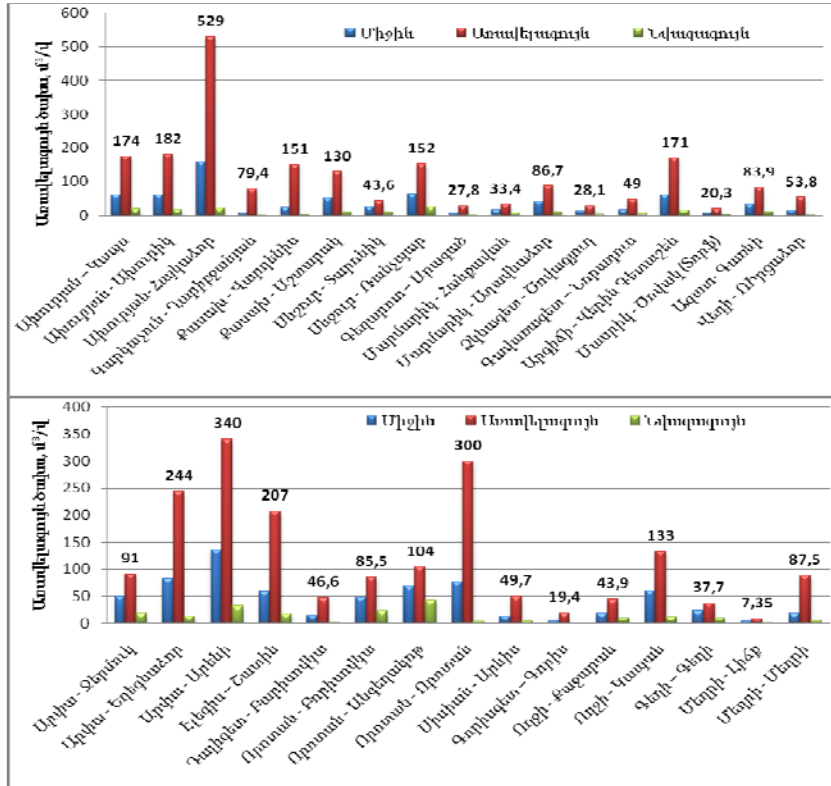
Գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի նորման և տարածական բաշխման օրինաչափությունները: Դիտարկված բոլոր գետերի համար հաշվարկվել և որոշվել են բացարձակ առավելագույն ելքերի նորման, առանձնացվել են յուրաքանչյուր գետի բացարձակ առավելագույն ելքերի դիտարկումների ամբողջ շարքի ամենամեծ և ամենափոքր արժեքները:

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերից բացարձակ առավելագույն ելքերի բազմանյա միջին արժեքներից ամենամեծը դիտվել է Ախուրյան-Հայկաձոր դիտակետում՝ 159,91 մ³/վ., իսկ ամենափոքրը՝ 4,09 մ³/վ., Գորիսգետ-Գորիսում:

Բացարձակ առավելագույն արժեքներից ամենամեծը նույնպես դիտվել է Ախուրյան-Հայկաձորում՝ 529,0 մ³/վ. (28.04.1969 թ.), իսկ ամենափոքրը՝ 7,35 մ³/վ. (26.06.1953թ.), Սեղրիգետ-Լիճքում (նկ. 1):

Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն արժեքներից ամենամեծի և ամենափոքրի հարաբերակցությունները առանձին դեպքերում միմյանցից տարբերվում են ավելի քան 50 անգամ: Հարաբերակցության ամենամեծ արժեքներ դիտվում են Որոտան (Որոտան դիտակետում մոտ՝ 88 անգամ), Կարկաչուն (Ղարիբջանյան դիտակետում՝ 75 անգամ), Գեղարոտ (Արագած դիտակետում՝ 55 անգամ) և Քասախ (Վարդենիս դիտակետում՝ 53 անգամ) գետերում:

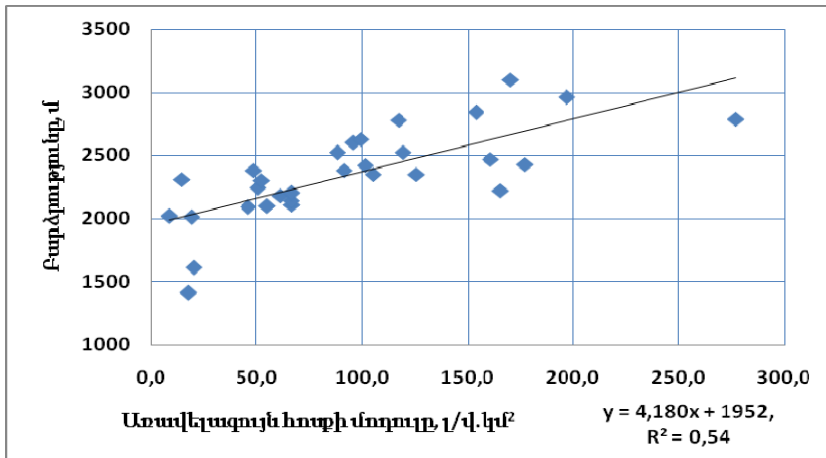
Հարաբերակցության համեմատաբար փոքր՝ 2-5 անգամ, արժեքներ դիտվում են Որոտան - Անգեղակոթ, Սևջուր -Տարոնիկ, Մարմարիկ-Հանքավան, Արփա -Ջերմուկ, Սեղրիգետ-Լիճք, Գեղի-Գեղի գետերում: Հարաբերակցության համեմատաբար փոքր արժեքները պայմանավորված են նրանով, որ այս գետերում հոսքերը համեմատաբար կայուն են:



Նկ. 1 ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ առավելագույն ելքերի միջին, առավելագույն և նվազագույն արժեքների հարաբերակցությունը

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ առավելագույն ելքերի տարածական բաշխման օրինաչափությունները բացահայտելու համար կառուցել ենք բացարձակ առավելագույն հոսքի մոդուլի և տեղանքի բարձրության միջև եղած կապի գրաֆիկը (նկ. 2):

Ինչպես երևում է գրաֆիկից, կապի հուսալիության աստիճանը բավականին բարձր է: Դա է վկայում կոռելյացիայի գործակցի արժեքը՝ $R^2 = 0,54$ / $r = 0,74$:

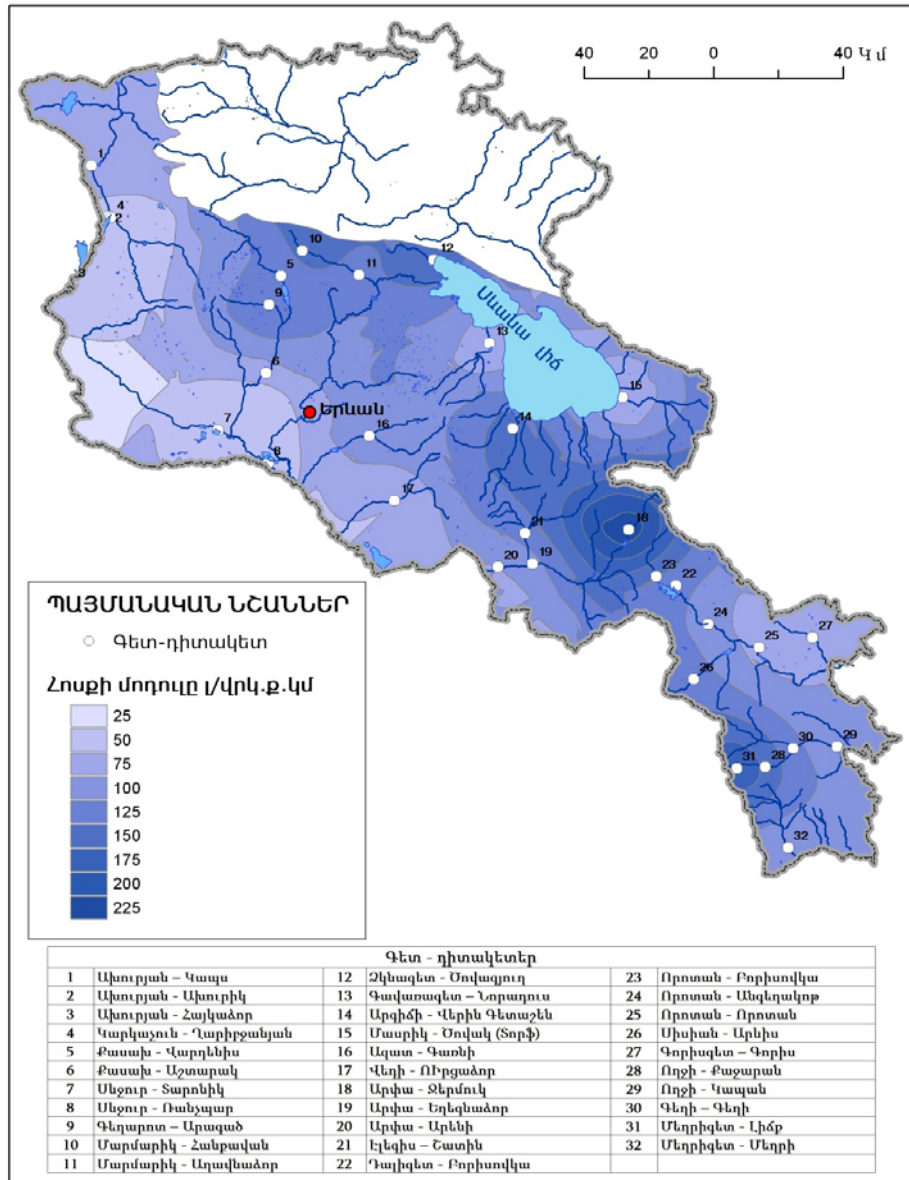


Նկ. 2 ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ առավելագույն հոսքի մոդուլի կապը տեղանքի բարձրության հետ

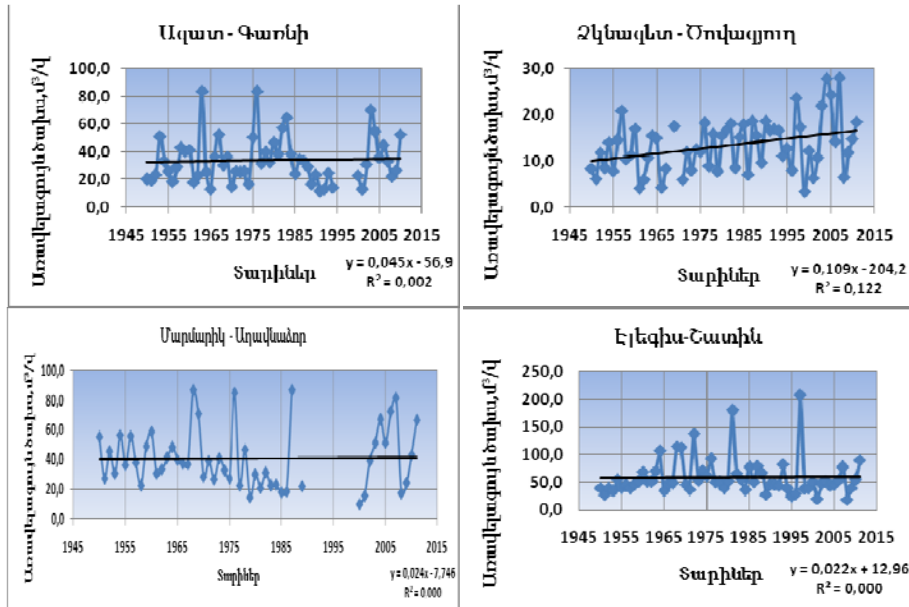
Օգտվելով կառուցված կապի գրաֆիկից, կազմել ենք Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ առավելագույն ելքերի տարածական բաշխման քարտեզը (նկ. 3):

Ինչպես երևում է քարտեզից, բացարձակ առավելագույն հոսքի մոդուլի ամենաբարձր արժեքները՝ ավելի քան 150 լ/վ.կմ², տեղաբաշխված են Արաքսի ավազանի գետերի բարձրադիր ավազաններում՝ 2000-ից մինչև 3200 մետր բարձրությունները:

Գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի փոփոխությունների դինամիկան: ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ծախսերի փոփոխությունների դինամիկան ուսումնասիրելու նպատակով ավազանի բոլոր դիտակետերի համար ընտրվել է նույն ժամանակամիջոցը՝ 1950-2010 թթ., որպեսզի դրանք համեմատելի լինեն: Ընտրված բոլոր գետերի համար կառուցվել են փոփոխությունների գրաֆիկները (նկ. 4 և 5): Որոշվել են գծային հավասարումները և հաշվարկվել են ելքերի փոփոխության ծավալները և տոկոսային արժեքները:



Նկ. 3 77 Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բազարձակ առավելագույն ելքերի տարածական բաշխման քարտեզ



Սկ. 4 Բացարձակ առավելագույն ելքերի աճի միտում ունեցող գետերը

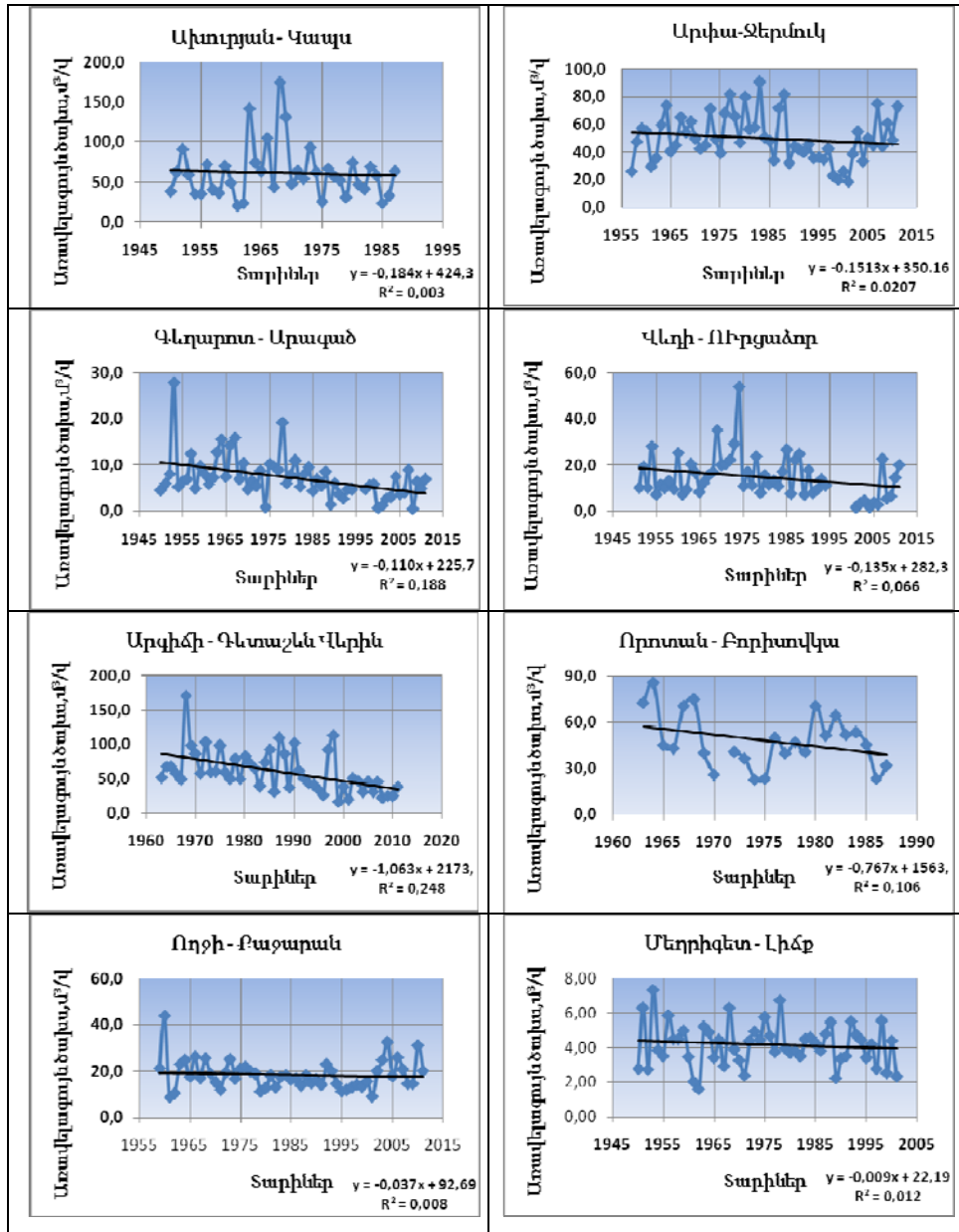
Ուսումնասիրված 32 դիտակետերից 27-ի, այսինքն՝ 84 %-ի, դեպքում նկատվում է բացարձակ առավելագույն ծախսերի նվազման ցայտուն արտահայտված միտում: Միայն 5 գետում է նկատվում աճի միտում: Ընդ որում, դրանցից Ազատի, Մարմարիկի, Էլեգիսի և Որոտանի դեպքում առավելագույն ծախսերի աճի միտումը շատ թույլ է արտահայտված՝ 2,7-ից մինչև 9,8 %:

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ծախսերի նվազման համեմատաբար փոքր արժեքներ՝ մինչև 10 %, ունեն Ախուրյանի, Մարմարիկի, Մասրիկի, Արփայի, Դալիգետի, Ողջիի և Մեղրիգետի բարձրադիր ավազանների դիտակետերը:

Բացարձակ առավելագույն ծախսերի նվազման միջին՝ 10-50 %, արժեքներ են դիտվել ուսումնասիրված գետերի 41 %-ի կամ 13 գետի համար:

Առավելագույն ծախսերի նվազման ամենամեծ արժեքները՝ ավելի քան 50 %, դիտվել է Ախուրյան, Կարկաչուն, Քասախ, Սևջուր, Գորիսգետ գետերում, իսկ Սիսիան և Որոտան գետերում այն համապատասխանաբար նվազել է 79,1 և 93,4 %-ով:

Փորձ է արվել բացահայտել որևէ օրինաչափություն բացարձակ առավելագույն ծախսերի աճի կամ նվազման միտում ունեցող գետերի խմբավորումների միջև, սակայն համոզեցուցիչ փաստարկներ չի հաջողվել գտնել: Ուստի, խուսափել ենք որևէ եզրակացության հանգել, որովհետև խնդիրն ունի լրացուցիչ և բազմակողմանի ուսումնասիրության անհրաժեշտություն:



Նկ. 5 Բացարձակ առավելագույն ելքերի նվազման միտում ունեցող գետերը

Այդուհանդերձ, մեր կարծիքով, բացարձակ առավելագույն ծախսերի նվազման միտումը պայմանավորված է նրանով, որ այդ նույն ժամանակաշրջանում ՀՀ-ում օդի միջին տարեկան ջերմաստիճանը, Կլիմայի փոփոխության միջկառավարական փորձագիտական խմբի կողմից ընդունված 1961-1990 թթ. ստանդարտ ժամանակաշրջանի միջինի հետ համեմատած, 1935-2012թթ. ընթացքում աճել է 1,03 °C-ով (Мелконян Г. А., Халатян Е., 2011), որի հետևանքով գետային ավազաններում տեղացած ձյունը երկար չի կուտակվում: Վաղ գարնանից այն աստիճանաբար սկսում է հալվել և գարնան վերջին արդեն նվազում կամ ամբողջովին վերանում է բացարձակ առավելագույն ծախսերի դիտման հավանականությունը:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ այդ նույն ժամանակաշրջանում ՀՀ տարածքում նվազում են նաև 30-օրյա առավելագույն հոսքերը և մթնոլորտային տեղումները (Варданян Т.Г., 2013; Мелконян Г.А., Халатян Е., 2011):

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի համար դիտարկվել է նաև դրանց ցիկլայնությունը ժամանակի ընթացքում:

Բոլոր դիտակետերում նկատվում է պարզ արտահայտված ցիկլայնություն (նկ. 4 և 5): Այն բաղկացած է հիմնականում փոքր ցիկլերից (3-5 տարվա կրկնությամբ): Միայն առանձին գետերում դիտվում են համեմատաբար երկար (9-11 տարվա կրկնությամբ) և առավել երկար (25-40 տարվա կրկնությամբ) ցիկլեր: Լավ արտահայտված երկար և առավել երկար ցիկլերը բնորոշ են Արփա-Ջերմուկ, Ազատ-Գառնի, Ձկնագետ-Օովագյուղ, Գեղարոտ-Արագած և էլի մի քանի գետերի:

Մեր կարծիքով, երկար և առավել երկար ցիկլերի առկայությունը պայմանավորված է նրանով, որ բարձրադիր մասերում գետերի հոսքը շատ ավելի մոտ է բնականին, այսինքն՝ մարդու տնտեսական գործունեությունը սահմանափակ է, որի պատճառով էլ գետերի հոսքերի ցիկլայնությունը չի խախտվել:

Վատ արտահայտված ցիկլայնությունը բնորոշ է միայն ցածրադիր գետային ավազաններին, որոնք այս կամ այն ձևով ենթարկվել են անթրոպոգեն ազդեցության: Ընդհանրապես ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ գետերի հիմնական մասը մինչև 1950-60-ական թվականներն ունեն լավ արտահայտված բնական ցիկլայնություն, իսկ դրանից հետո, երբ աստիճանաբար մեծանում է մարդու տնտեսական գործունեությունը, վերջիններս վեր են ածվում անկանոն տատանումների:

Գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը: Ռիսկերի գնահատման քանակական մեթոդը հենվում է մաթեմատիկական վիճակագրության և հավանականության տեսությունների վրա (Рождественский А. В., Чеботарев А. И., 1974; Статистические методы в гидрологии ..., 1970; Крицкий С.Н., Менкель М.Ф., 1950, 1982):

Գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը կատարվել է Կրիցկու-Մենկելի կողմից մշակված հայտնի բանաձևով (Крицкий С.Н., Менкель М.Ф., 1950).

$$P = \frac{m}{n+1} * 100\% , \quad (1)$$

որտեղ m -ը՝ դիտարկված շարքի հերթական անդամն է, երբ շարքը դասավորված է ըստ նվազման կարգի, իսկ n -ը՝ շարքի անդամների թիվն է:

Այս բանաձի կիրառմամբ ուսումնասիրվող բոլոր 32 կայանների և դիտակետերի համար հաշվարկվել են գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկայնության աստիճանը և կառուցվել ելքերի ապահովվածության էմպիրիկ կորերը: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ էմպիրիկ կորերը չեն կարող բացահայտել ուսումնասիրվող շարքերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկայնության աստիճանը, ուստի կառուցվել են նաև դրանց տեսական ապահովվածության կորերը:

Ապահովվածության տեսական կորերը կառուցվել են հանրահայտ գրաֆոանալիտիկ և մոմենտների մեթոդներով: Շատ գետերի համար այս երկու մեթոդներն էլ կիրառվել են միասին, հաշվարկի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով:

Տեսական կորերը կառուցելու համար հաշվարկվել են նաև շարքերի նորման (\bar{Q}), փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցներն իրենց հարաբերական սխալներով ($\sigma_{\bar{Q}}, \sigma_{Cv}, \sigma_{Cs}$):

Օգտվելով Ֆոստեր-Ռեբկինի հավելվածներից, կառուցվել են տեսական ապահովվածության կորերը, համադրվել են էմպիրիկ կորերի հետ և հաշվարկվել են գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկայնության աստիճանը՝ 0,1; 1; 5 և 10 % ապահովվածությամբ՝ համապատասխանաբար 1000; 100; 20 և 10 տարին մեկ կրկնողությամբ (աղյ. 1):

Ինչպես երևում է արյունակից, ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի փոփոխականության կամ վարիացիայի գործակցի (Cv) արժեքները տատանվում են 0,3-ից մինչև 1,5-ի սահմաններում: Գործակցի միջին արժեքը կազմում է 0,6: Գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի համար վարիացիայի նման արժեքները բավականին փոքր են, այսինքն՝ կարելի է եզրակացնել, որ գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերը բավականին կայուն են և ունեն ռիսկայնության համեմատաբար փոքր արժեքներ:

Վարիացիայի գործակցի համեմատաբար մեծ արժեքներ՝ 1-1,5, ունեն ընդամենը երեք գետ՝ Կարկաչուն-Ղարիբջանյանը, Քասախ-Վարդենիսը և Գորիսգետ-Գորիսը (աղյ. 1): Սա ևս խոսում է այն մասին, որ ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերը միջինի նկատմամբ բավականին կայուն են:

Շարքի անհամաչափության գործակիցը (Cs), տատանվում է 0,3-ից մինչև 4,3-ի սահմաններում: Անհամաչափության գործակցի միջին արժեքը հավասար է 1,6-ի:

ՀՀ Արաբսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը

N	Գետ - Դիտակետ	Ջրհավաք ավազանի մակերես, կմ ²	Ջրհավաք ավազանի միջին բարձրություն, մ	Դիտումների տարիների քանակը	Առավելագույն հոսքի միջինը		Գործակից		Ծախսի (մ ³ /վրկ.) ռիսկայնության աստիճանը, % և տարի			
					Ջրի ծախսը, մ ³ /վրկ.	Հոսքի մոդուլը, լ/վրկ. կմ ²	Վար-իացի-այի C _v	Ասի-մետ-րիայի C _s	0,1 և 1000	1 և 100	5 և 20	10 և 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Ախուրյան – Կապս	839	2710	58	63,6	75,8	0,5	1,2	216,6	163,7	124,7	106,3
2.	Ախուրյան - Ախուրիկ	1060	2100	59	58,5	55,2	0,6	1,6	236,6	170,7	124,0	102,7
3.	Ախուրյան - Հայկաձոր	8140	2010	59	156,1	19,2	0,7	1,7	716,4	506,5	357,8	291,1
4.	Կարկաչուն - Ղարիբջանյան	1020	2020	69	9,2	9,0	1,1	3,4	87,9	52,8	29,5	20,3
5.	Քասախ - Վարդենիս	441	2300	46	23,1	52,4	1,0	3,5	202,4	122,1	68,6	47,7
6.	Քասախ - Աշտարակ	1020	2240	45	51,6	50,6	0,6	1,1	185,9	140,2	106,2	90,1
7.	Սևջուր - Տարունիկ	1560	1410	45	28,0	18,0	0,4	1,3	83,7	64,1	49,8	43,1
8.	Սևջուր - Ռանչպար	3540	1610	48	71,1	20,1	0,5	0,9	214,4	167,6	132,0	115,0
9.	Գեղարոտ – Արագած	40	3100	76	6,8	170,3	0,7	2,0	33,3	23,0	15,8	12,7
10.	Մարմարիկ - Հանքավան	94	2430	50	16,6	177,0	0,4	1,0	44,1	35,0	27,9	24,8
11.	Մարմարիկ - Աղավնաձոր	387	2350	60	40,7	105,1	0,5	0,8	123,2	97,0	76,4	66,7
12.	Ձկնագետ - Ծովագյուղ	85	2220	77	14,1	165,7	0,5	1,7	52,6	38,2	28,0	23,4
13.	Գավառագետ - Նորադուռ	467	2430	76	16,3	34,8	0,6	3,0	89,3	57,6	36,6	27,9
14.	Արգիճի - Վերին Գետաշեն	366	2470	84	58,9	161,0	0,7	4,3	417,7	245,1	137,9	97,8
15.	Մարիկ - Ծովակ (Տորֆ)	673	2310	45	9,8	14,6	0,4	0,8	26,5	21,2	17,1	15,1
16.	Ազատ - Գառնի	326	2420	67	33,1	101,5	0,5	1,2	111,0	84,3	64,2	54,8
17.	Վեղի - Ուրցաձոր	329	2090	66	15,1	45,9	0,6	1,8	70,0	49,2	34,4	27,9
18.	Արփա - Ջերմուկ	180	2790	55	49,9	277,2	0,3	0,4	110,2	93,2	79,1	71,9
19.	Արփա - Եղեգնաձոր	1220	2140	74	80,8	66,3	0,4	1,4	264,0	198,5	151,0	129,1
20.	Արփա - Արենի	2040	2110	75	135,9	66,6	0,4	1,3	413,2	318,1	245,3	212,6
21.	Էլեգիս – Շատին	458	2350	64	57,7	125,9	0,6	2,4	271,6	184,6	124,8	99,7
22.	Դալիգետ - Բորիսովկա	136	2780	59	16,0	117,5	0,6	1,1	61,8	46,3	34,6	29,1
23.	Որոտան - Բորիսովկա	507	2630	45	50,4	99,4	0,4	0,9	144,0	113,8	90,4	79,3
24.	Որոտան - Անգեղակոթ	787	2520	23	69,5	88,3	0,3	0,6	136,1	116,3	100,5	92,6
25.	Որոտան - Որոտան	1550	2380	53	75,6	48,8	0,8	1,7	422,3	294,4	201,6	159,9
26.	Մխիան - Արևիս	116	2520	25	13,9	119,5	0,8	1,8	77,6	53,5	36,3	28,8
27.	Գորիսգետ – Գորիս	85	2180	38	5,2	61,3	1,5	3,0	61,3	37,2	20,8	14,1
28.	Ողջի - Քաջարան	120	2840	53	18,5	153,8	0,3	1,4	50,5	39,1	30,7	26,9
29.	Ողջի - Կապան	660	2380	39	60,3	91,4	0,5	0,9	180,5	141,3	111,4	97,1
30.	Գեղի - Գեղի	249	2600	34	23,9	95,8	0,3	0,7	56,7	46,5	38,4	34,6
31.	Մեղրիգետ - Լիճք	21	2960	56	4,1	197,0	0,3	0,3	8,4	7,2	6,2	5,7
32.	Մեղրիգետ - Մեղրի	274	2200	64	18,3	66,7	0,7	2,9	105,3	68,2	43,0	32,7

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ասիմետրիայի (C_s) և վարիացիայի (C_v) գործակիցների հարաբերությունը միջին հաշվով կազմում է 2,7, այսինքն՝ $C_s=2,7 C_v$, որը կարելի է կիրառել չուսումնասիրված գետերի համար:

Այսպիսով, ^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը ցույց է տալիս, որ նկատվում է ռիսկի աստիճանի նվազման միտում, իսկ դա նշանակում է, որ աղետալի ջրհեղեղների հավանականության աստիճանը կազմում է 0,1% կամ այն կարող է կրկնվել 1000 տարին մեկ անգամ:

Չորրորդ գլուխը վերաբերում է ^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի հաշվարկին և ռիսկի գնահատմանը:

^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերում բացարձակ նվազագույն ծախսերը կարող են դիտվել ինչպես ամառ-աշնանային, այնպես էլ ձմեռային սակավաջուր փուլերում: Թե տնտեսական, թե էկոլոգիական առումով առավել վտանգավոր են ամառային սակավաջուր փուլում դիտված նվազագույն ծախսերը: Պատճառն այն է, որ ամառային սակավաջուր փուլում մեծամասն են ջրօգտագործման ծավալները ոռոգման և ջրամատակարարման ուղրտներում, ուստի գետերից ջրառի ծավալները կտրուկ աճում են, որն էլ գետային էկոհամակարգը դարձնում է առավել խոցելի: Իսկ առանձին խիստ չորային տարիներին գետային հունները կարող են ժամանակավորապես ամբողջովին չորանալ, որն աղետալի հետևանքներ կարող է ունենալ գետային էկոհամակարգերի վրա:

Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի նորման և տարածական բաշխման օրինաչափությունները: ^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն ելքերի համար հաշվարկվել և որոշվել են բացարձակ նվազագույն ելքերի նորման, առանձնացվել են յուրաքանչյուր գետի բացարձակ նվազագույն ելքերի դիտարկումների ամբողջ շարքի ամենամեծ և ամենափոքր արժեքները:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերից բացարձակ նվազագույն ելքերի բազմամյա միջին արժեքներից ամենամեծը դիտվել է Սևջուր-Ռանչպար դիտակետում՝ 10,14 մ³/վ., իսկ ամենափոքրը՝ 0,07 մ³/վ., Մեղրիգետ-Լիճքում:

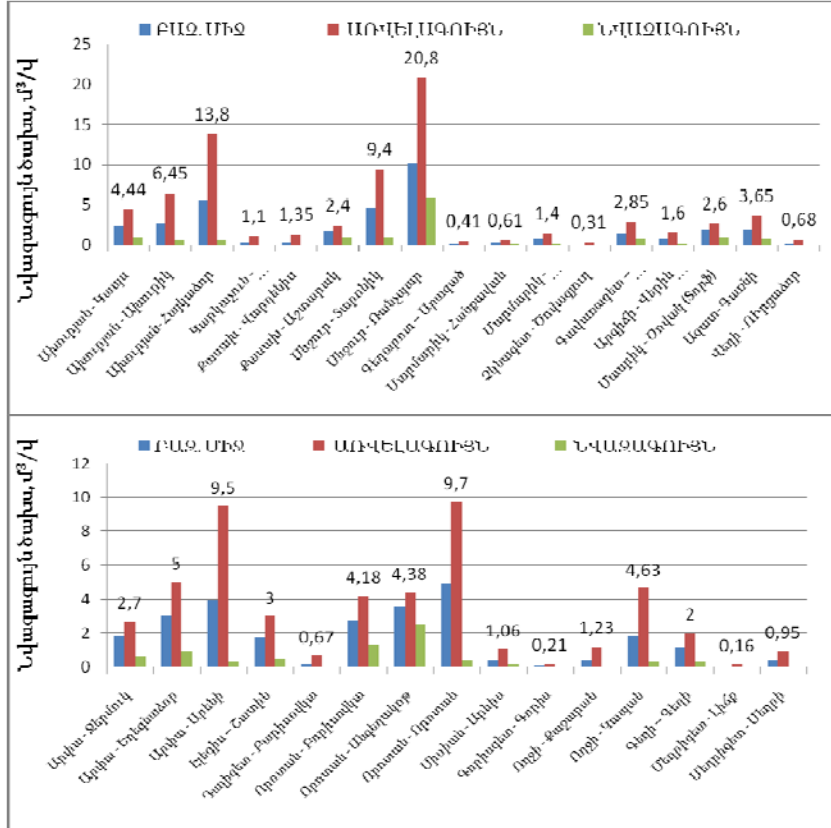
Բացարձակ առավելագույն արժեքներից ամենամեծը նույնպես դիտվել է Սևջուր-Ռանչպարում՝ 20,8 մ³/վ. (07.09.1993թ.), իսկ ամենափոքրը՝ 0,16 մ³/վ., Մեղրիգետ-Լիճքում (նկ. 6): Բացարձակ նվազագույն արժեքներից ամենամեծը դիտվել է Սևջուր-Ռանչպարում՝ 5,70 մ³/վ. (06.08.1974թ.), իսկ ամենափոքրը՝ 0,0 մ³/վ., այսինքն՝ դիտվել է հունների չորացման երևույթ: Վերջինս դիտվել է Ողջի-Քաջարան, Վեդի-Ուրցածոր, Չկնագետ-Ծովագյուղ, Գեղարոտ-Արագած և Կարկաչուն-Ղարիբջանյան գետերում:

Ամփոփելով վերը նշվածը, կարելի է հստակ եզրակացնել, որ այն գետերը, որոնք ունեն ստորերկրյա սնման մեծ բաժին, կայուն հոսքի ռեժիմ, ուստի դրանց բացարձակ նվազագույն արժեքները բավականին մեծ են: Իսկ այն գետերը, որոնց սնման ռեժիմում ցածր է կամ գրեթե բացակայում է ստորերկրյա սնման բաժինը և առավել շատ են ենթարկվել անթրոպոգեն ազդեցության, ապա դրանք ունեն շատ փոքր բացարձակ նվազագույն արժեքներ, իսկ առանձին գետերում նույնիսկ ամբողջովին չորանում են գետահունները:

Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ ^{137}Cs Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն արժեքներից ամենամեծի և ամենափոքրի

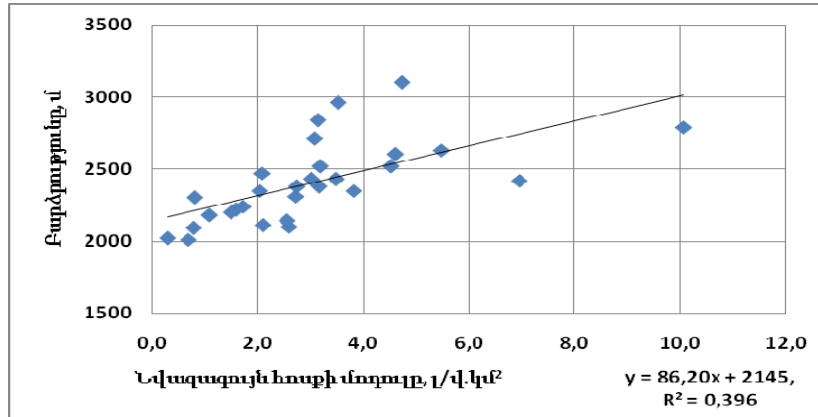
հարաբերակցությունները մինչանցից տարբերվում են ավելի քան 30 անգամ: Հարաբերակցության ամենամեծ արժեքներ դիտվել են Քասախ (Վարդենիս դիտակետում մոտ՝ 45 անգամ), Դալիգետ (Բորիսովկա դիտակետում՝ 34 անգամ), Արփա (Արենի դիտակետում՝ 32 անգամ) և այլ գետերում:

Հարկ է նշել, որ այս հարաբերակցության արժեքների շարքում չեն քննարկվել այն գետերը, որոնց հուներում դիտարկվել են չորացման պրոցեսներ, այլապես՝ հարաբերակցության արժեքները կլինեին շատ ավելի մեծ՝ ավելի քան 100 անգամ: Սեր կարծիքով, դա պայմանավորված է մարդու տնտեսական գործունեությամբ:



Նկ. 6 ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն ելքերի միջին, առավելագույն և նվազագույն արժեքների հարաբերակցությունը

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն ելքերի տարածական բաշխման օրինաչափությունները բացահայտելու համար կառուցել ենք բացարձակ նվազագույն հոսքի մոդուլի և տեղանքի բարձրության միջև եղած կապի գրաֆիկը (նկ. 7):



Նկ. 7 ԴԴ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն հոսքի մոդուլի կապը տեղանքի բարձրության հետ

Սակայն, ինչպես երևում է գրաֆիկից, կապի հուսալիության աստիճանը այնքան էլ բարձր չէ: Դա է վկայում կոռելյացիայի գործակցի արժեքը՝ $R^2 = 0,396 / r = 0,63$:

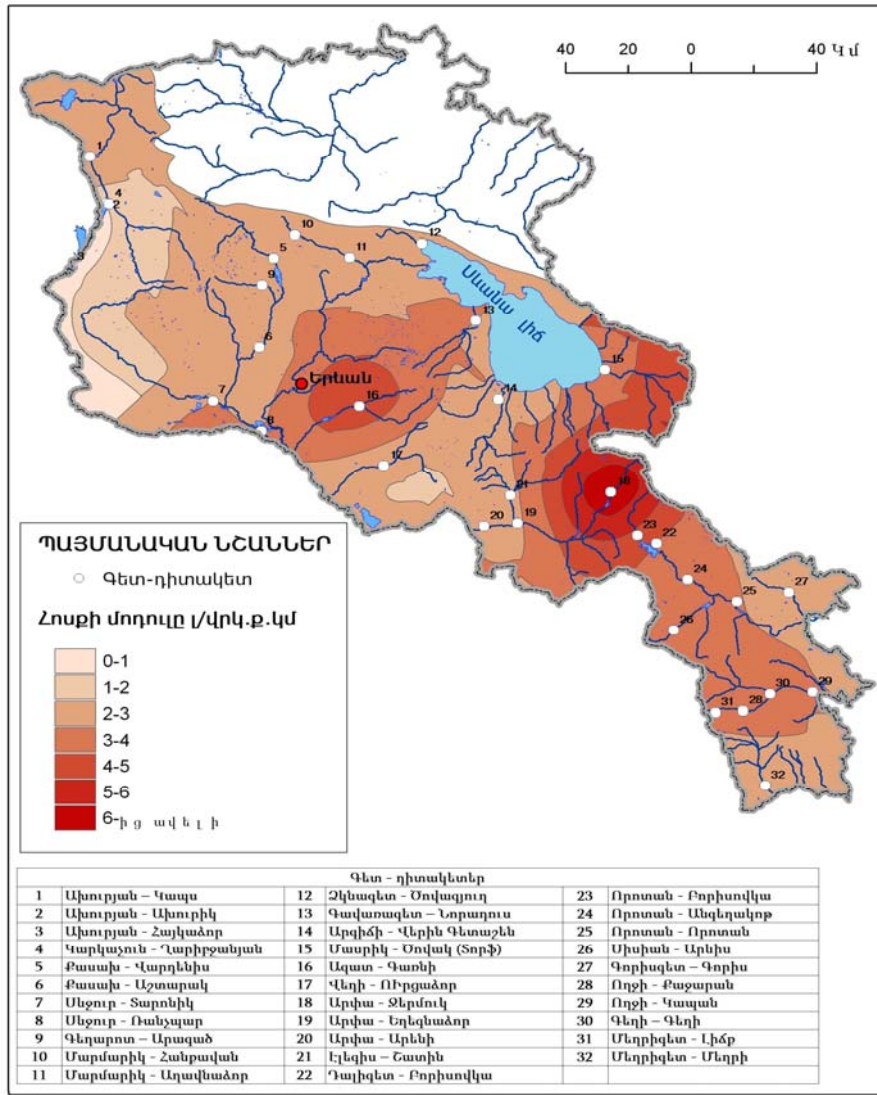
Կոռելյացիայի գործակցի նման ցածր արժեքը պայմանավորված է նրանով, որ գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն ելքերն, ի տարբերություն առավելագույնների, գրեթե ամբողջովին կարգավորված են մարդու կողմից, որի պատճառով էլ որոշակիորեն խախտվել է հոսքի մոդուլի կապը տեղանքի բարձրության հետ:

Այդուհանդերձ նպատակահարմար ենք գտել կազմել նաև Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն ելքերի հոսքի մոդուլի տարածական բաշխման քարտեզը (նկ. 8):

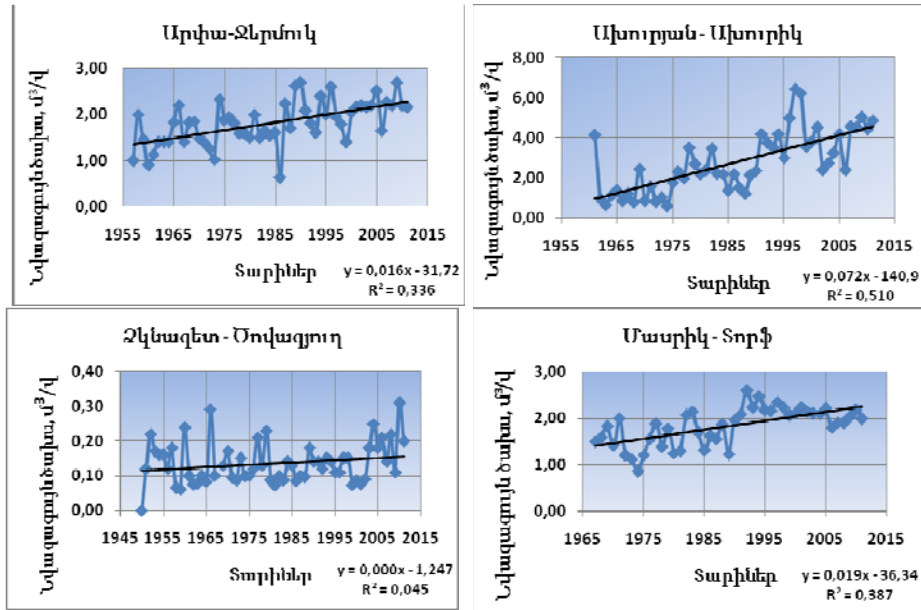
Ինչպես երևում է քարտեզից, բացարձակ նվազագույն հոսքի մոդուլի ամենաբարձր արժեքները՝ 5-10 1/վ.կմ², դիտվում են մի քանի գետերում, որոնք տեղաբաշխված են գետերի բարձրադիր ավազաններում՝ 2000-ից մինչև 3000 մետր բարձրությունները:

Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխությունների դինամիկան: ԴԴ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների դինամիկան ուսումնասիրելու նպատակով ավազանի բոլոր դիտակետերի համար ընտրվել է նույն ժամանակամիջոցը՝ 1950-2010 թթ., ինչ-որ առավելագույնի դեպքում էր, որպեսզի դրանք համեմատելի լինեն:

Ընտրված բոլոր գետերի համար կառուցվել են բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների դինամիկայի գրաֆիկներ (նկ. 9 և 10): Որոշվել են դրանց գծային հավասարումները և հաշվարկվել են ելքերի փոփոխության ծավալների արժեքները՝ խորանարդ մետրերով և տոկոսներով արտահայտած:



Նկ. 8 ԴԴ Արաքսի ավազանի գետերի ջրի բացարձակ նվազագույն ելքերի տարածական բաշխման քարտեզ



Նկ. 9 Բացարձակ նվազագույն ելքերի աճի միտում ունեցող գետերը

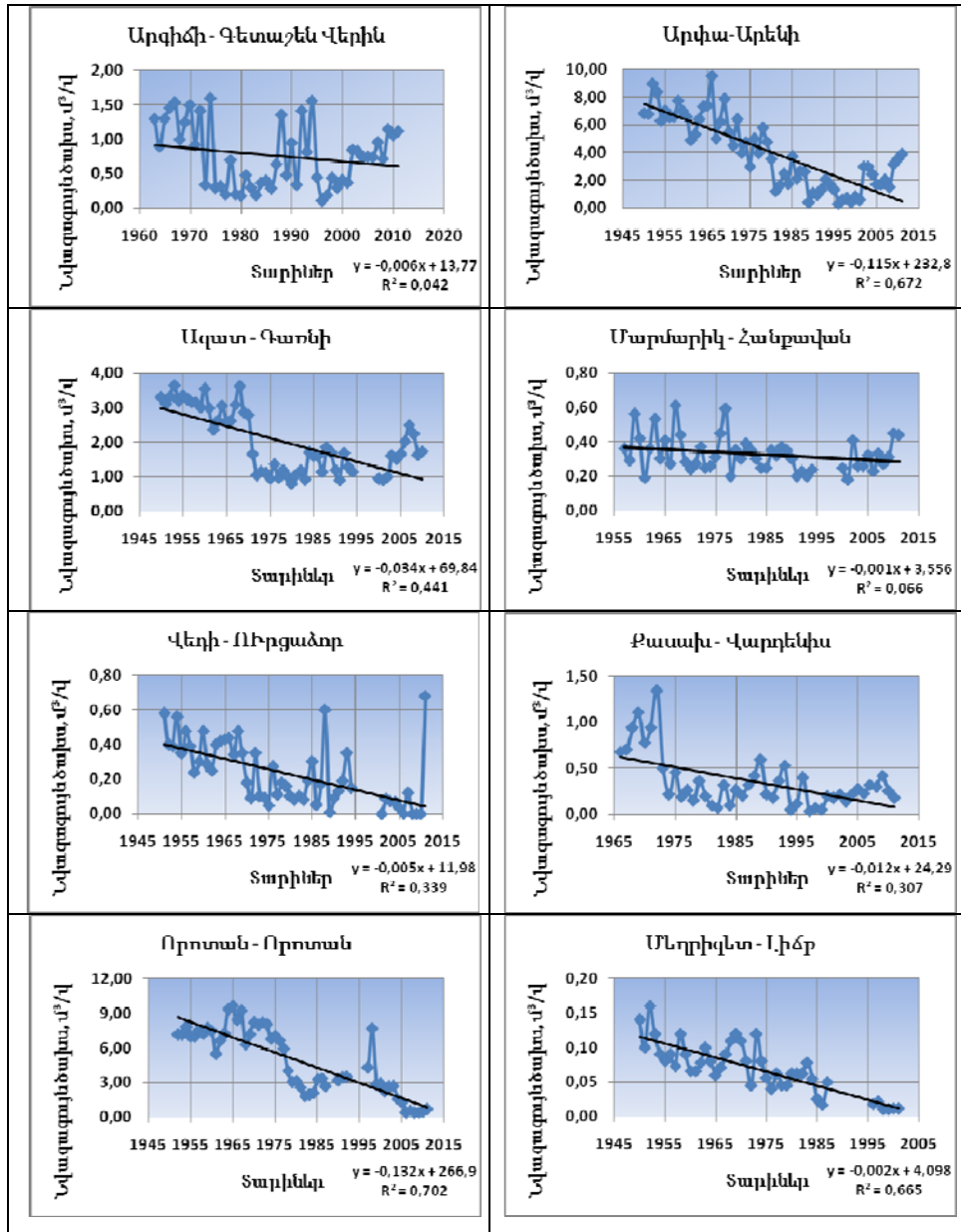
Ուսումնասիրված 32 դիտակետերից 21-ի, այսինքն՝ 65,6%-ի, դեպքում նկատվում է բացարձակ նվազագույն ծախսերի նվազման ցայտուն արտահայտված միտում, իսկ 34,4% -ի դեպքում՝ աճի միտում:

Այսինքն, կարելի է ենթադրել, որ սպասվող ջրաբանական աղետների ռիսկայնության աստիճանը կտրուկ աճել է:

Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխության դինամիկայում նվազման առավել մեծ միտում դիտվել են Մեղրիգետ - Լիճք դիտակետում՝ 90%, Որոտան-Որոտան դիտակետում՝ 85,7%, Արփա-Արեճի դիտակետում՝ 85,0%, և այլն, իսկ աճի համեմատաբար մեծ արժեքներ դիտվել են Ախուրյան – Ախուրիկում՝ 60,7 % և Ջկնազետ – Ծովագյուղում՝ 60,0 %:

Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխության դինամիկայում նկատված թե՛ աճի, թե՛ նվազման միտումներն, ինչպես նաև դրանց արժեքների մեծությունների նման մեծ տարբերություններն, պայմանավորված են մարդու տնտեսական գործունեությամբ:

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների դինամիկան համեմատվել է նույն ժամանակաշրջանի մթնոլորտային տեղումների և ամառ-աշնանային ու ձմեռային 30-օրյա նվազագույն ծախսերի հետ (Վարձայն Կ.Գ., 2013): Պարզվում է, որ վերջիններս, ի տարբերություն բացարձակ նվազագույն ծախսերի, ունեն աճի միտում, իսկ տեղումները՝ նվազման (Վարձայն Կ.Գ., 2013; (Մելկոնյան Կ.Ա., Խալատյան Ե., 2011): Այստեղ նկատվում է որոշակի անհամապատասխանություն, որը, կարծում ենք, լրացուցիչ հետազոտության կարիք ունի:



Նկ. 10 Բացարձակ նվազագույն ելքերի նվազման միտում ունեցող գետերը

Համեմատելով ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրեմալ ծախսերի փոփոխությունների դինամիկան հանգում ենք հետևյալ եզրակացությունների:

Բացարձակ առավելագույն հոսքերի դինամիկայում հիմնականում նկատվում է նվազման միտում, այսինքն՝ կարելի է եզրակացնել, որ սպասվող ջրաբանական աղետների ռիսկայնության աստիճանը կտրուկ նվազել է:

Բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների դինամիկայի դեպքում նույնպես նկատվում է նվազման միտում: Սակայն այս դեպքում ջրօգտագործման ծավալների ռիսկայնության աստիճանը կտրուկ աճում է, որովհետև գետային հուններում ոչ միայն չեն պահպանվում էկոլոգիական թողքերի նվազագույն ծավալները այլև առանձին գետահուններ կարող են ամբողջովին չորանալ, իսկ դա նշանակում է, որ գետային էկոհամակարգերը դառնում են առավել խոցելի:

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի համար դիտարկվել են նաև դրանց ցիկլայնությունները ժամանակի ընթացքում:

Բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների գրաֆիկների ընթացքից պարզ երևում է, որ բոլոր դիտակետերում նկատվում է պարզ արտահայտված ցիկլայնություն (նկ. 9 և 10): Այն բաղկացած է հիմնականում փոքր ցիկլերից (3-5 տարվա կրկնությամբ):

Միայն առանձին գետերում դիտվում են համեմատաբար երկար (9-11 տարվա կրկնությամբ) և առավել երկար (25-40 տարվա կրկնությամբ) ցիկլեր:

Մեր կարծիքով, երկար և առավել երկար ցիկլերի առկայությունը պայմանավորված է նրանով, որ բարձրադիր մասերում գետերի հոսքը շատ ավելի մոտ է բնականին, այսինքն՝ մարդու տնտեսական գործունեությունը սահմանափակ է, որի պատճառով էլ գետերի հոսքերի ցիկլայնությունը չի խախտվել:

Փոքր կամ ընդհանրապես անկանոն/վատ արտահայտված ցիկլերով աչքի են ընկնում հիմնականում ցածրադիր գետային ավազանները (նկ. 9 և 10), որոնք այս կամ այն ձևով ենթարկվել են անթրոպոգեն ազդեցության:

Այսպիսով, ամփոփելով ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխությունների դինամիկան, կարող ենք եզրակացնել, որ ընդհանուր առմամբ, դրանց ձևավորման գործում գլխավոր դերը պատկանում է անթրոպոգեն գործոնին:

Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը: ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկերի գնահատումը նույնպես կատարվել է քանակական մեթոդով՝ կիրառելով մաթեմատիկական վիճակագրությունը և հավանականության տեսությունը (Рождественский А. В., Чеботарев А. И.З., 1974; Статистические методы в гидрологии ..., 1970; Крицкий С.Н., Менкель М.Ф., 1950, 1982.):

Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը կատարվել է հետևյալ բանաձևով.

$$P = \frac{m - 0.3}{n + 0.4} * 100\%, \quad (1)$$

որտեղ m -ը՝ նվազագույն ելքերի շարքի հերթական անդամն է, երբ շարքը դասավորված է ըստ նվազման կարգի, իսկ n -ը՝ շարքի անդամների թիվն է:

Այս բանաձի կիրառմամբ ուսումնասիրվող բոլոր 32 կայանների և դիտակետերի համար հաշվարկվել են գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկայնության աստիճանը և կառուցվել ելքերի ապահովվածության ենպիրիկ կորերը:

Ապահովվածության տեսական կորերը կառուցվել են հանրահայտ գրաֆոնալիտիկ և մոմենտների մեթոդներով: Շատ գետերի համար այս երկու մեթոդներն էլ կիրառվել են միասին, հաշվարկի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով:

Տեսական կորերը կառուցելու համար հաշվարկվել են մաև շարքերի նորման (\bar{Q}), փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցները իրենց հարաբերական սխալներով ($\sigma_{\bar{Q}}$, σ_{Cv} և σ_{Cs}):

Օգտվելով Ֆոստեր-Ռեբկինի հավելվածներից կառուցվել են տեսական ապահովվածության կորերը, համադրվել են էմպիրիկ կորերի հետ և հաշվարկվել են գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկայնության աստիճանը՝ 90; 95; 99 և 99,9 % ապահովվածությամբ՝ համապատասխանաբար 10; 20; 100 և 1000 տարին մեկ կրկնողությամբ (աղ. 2):

Այսպես՝ օրինակ, Ախուրյան-Կապս դիտակետում բացարձակ նվազագույն ծախսերի բազմամյա միջին տարեկան արժեքը կազմել է 2,58 մ³/վրկ. սակայն այդ գետի նվազագույն ծախսը 90% ապահովվածության դեպքում կկազմի 1,20 մ³/վրկ. կամ որ նույնն է՝ 1,20 մ³/վրկ. ծախսը կարող է կրկնվել 10 տարին մեկ անգամ: Իսկ 100 տարին մեկ անգամ գետի հունը կարող է ամբողջովին չորանալ և ջրի պակասորդը լինի -0,28 մ³/վրկ. կամ 1000 տարին մեկ չորանալ և ջրի պակասորդը լինի -1,53 մ³/վրկ. (աղ. 2):

Վերլուծելով բացարձակ նվազագույն ծախսերի ռիսկայնության աստիճանը նկատում ենք, որ այն կտրուկ աճում է, որովհետև գետային հուններում ոչ միայն չեն պահպանվում էկոլոգիական թողքերի նվազագույն ծավալները այլև առանձին գետահուններ կորող են ամբողջովին չորանալ, իսկ դա նշանակում է, որ գետային էկոհամակարգերը դառնալու են առավել խոցելի:

Մասնավորապես, այս երևույթը դիտվում է Ախուրյան-Կապս, Ողջի-Քաջարան, Մեղրիգետ-Լիճք և Մեղրիգետ-Մեղրի գետերում, որտեղ 100 տարին մեկ (Մեղրիգետում 20 տարին մեկ) կարող է դիտվել հունների չորացում՝ ջրի պակասորդով (աղ. 2):

ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկի գնահատման համար հաշվարկվել և վերլուծվել են փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցները:

Ինչպես երևում է աղյուսակից, ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխականության կամ վարիացիայի գործակցի (Cv) արժեքները տատանվում են 0,15-ից մինչև 0,89-ի սահմաններում: Գործակցի միջին արժեքը կազմում է 0,48:

Շարքի անհամաչափության գործակիցը (Cs), ի տարբերություն վարիացիայի գործակցի, ունի բավականին մեծ արժեքներ: Դրանք տատանվում են -0,2-ից մինչև 2,0-ի սահմաններում (աղ. 2): Անհամաչափության գործակցի միջին արժեքը հավասար է 1,4-ի:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ասիմետրիայի (Cs) և վարիացիայի (Cv) գործակիցների հարաբերությունը միջին հաշվով կազմում է 1,4, այսինքն՝ $Cs=1,4 Cv$, որը կարելի է կիրառել չուսումնասիրված գետերի համար:

ՀՀ Արարքի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը

N	Գետ - Դիտակետ	Ջրհավաք ավազանի մակերես, կմ ²	Ջրհավաք ավազանի միջին բարձրություն, մ	Դիտումների տարիների քանակը	Նվազագույն հոսքի միջինը		Գործակից		Ծախսի (մ ³ /վրկ.) ռիսկայնության աստիճանը, % և տարի			
					Ջրի ծախսը, մ ³ /վրկ.	Հոսքի մոդուլը, լ/վրկ. կմ ²	Վար-իացի-այի Cv	Ասի-մետ-րիայի Cs	90 և 10	95 և 20	99 և 100	99,9 և 1000
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Ախուրյան-Կապս	839	2710	58	2,58	3,07	0,40	-0,63	1,20	0,71	-0,28	-1,53
2.	Ախուրյան - Ախուրիկ	1060	2100	51	2,75	2,60	0,54	1,08	1,10	0,74	0,27	-0,09
3.	Ախուրյան - Հայկաձոր	8140	2010	49	5,55	0,68	0,74	1,49	1,36	0,87	0,35	0,13
4.	Կարկաչուն - Ղարիբջանյան	1020	2020	69	0,29	0,28	0,80	1,59	0,06	0,04	0,01	0,00
5.	Քասախ - Վարդենիս	441	2300	46	0,35	0,80	0,82	1,62	0,07	0,04	0,01	0,00
6.	Քասախ - Աշտարակ	1020	2240	46	1,76	1,73	0,24	-0,42	1,21	1,03	0,67	0,24
7.	Սևջուր - Տարոնիկ	1560	1410	42	4,54	2,91	0,44	0,88	2,26	1,86	1,24	0,76
8.	Սևջուր - Ռանչպար	3540	1610	34	10,15	2,87	0,38	0,76	5,63	4,82	3,52	2,45
9.	Գեղարոտ - Արագած	40	3100	70	0,19	4,73	0,43	0,05	0,09	0,06	0,00	-0,06
10.	Մարմարիկ - Հանքավան	94	2430	50	0,33	3,49	0,31	0,97	0,21	0,20	0,17	0,15
11.	Մարմարիկ - Աղավնաձոր	387	2350	61	0,78	2,03	0,42	0,84	0,40	0,33	0,21	0,12
12.	Զկնագետ - Ծովագյուղ	85	2220	64	0,14	1,59	0,42	0,84	0,07	0,06	0,04	0,02
13.	Գավառագետ - Նորադուռ	467	2430	48	1,40	3,00	0,36	0,75	0,80	0,69	0,49	0,33
14.	Արգիճի - Վերին Գետաշեն	366	2470	49	0,76	2,08	0,59	1,19	0,27	0,20	0,11	0,05
15.	Մասրիկ - Ծովակ (Տորֆ)	673	2310	45	1,83	2,72	0,22	-0,46	1,30	1,12	0,76	0,31
16.	Ագատ - Գառնի	326	2420	68	2,27	6,96	0,44	0,89	1,11	0,91	0,59	0,35
17.	Վեղի - Ուրցաձոր	329	2090	66	0,26	0,78	0,70	1,41	0,07	0,05	0,03	0,02
18.	Արփա - Զերմուկ	180	2790	55	1,81	10,07	0,26	-0,17	1,22	1,04	0,68	0,25
19.	Արփա - Եղեգնաձոր	1220	2140	73	3,12	2,56	0,39	0,79	1,69	1,43	0,99	0,65
20.	Արփա - Արենի	2040	2110	76	4,25	2,08	0,56	1,13	1,60	1,18	0,26	-0,31
21.	Էլեգիս - Շատին	458	2350	64	1,75	3,81	0,30	-0,12	1,08	0,88	0,50	0,08
22.	Դայիգետ - Բորիտովկա	136	2780	45	0,19	1,42	0,75	1,50	0,04	0,03	0,01	0,00
23.	Որոտան - Բորիտովկա	507	2630	24	2,78	5,48	0,30	0,60	1,78	1,57	1,214	0,889
24.	Որոտան - Անգեղակոթ	787	2520	23	3,57	4,53	0,15	0,30	2,91	2,75	2,46	2,16
25.	Որոտան - Որոտան	1550	2380	54	4,88	3,15	0,58	1,15	1,82	1,34	0,75	0,37
26.	Սիսիան - Արևիս	116	2520	25	0,37	3,17	0,52	2,00	0,20	0,19	0,18	0,18
27.	Գորիսգետ - Գորիս	85	2180	34	0,09	1,08	0,57	1,15	0,03	0,03	0,01	0,00
28.	Ողջի - Քաջարան	120	2840	53	0,38	3,13	0,89	1,33	0,02	-0,03	-0,09	-0,12
29.	Ողջի - Կապան	660	2380	38	1,81	2,74	0,61	1,22	0,61	0,44	0,20	0,06
30.	Գեղի - Գեղի	249	2600	32	1,15	4,61	0,33	0,30	0,68	0,57	0,36	0,15
31.	Մեղրիգետ - Լիճք	21	2960	48	0,07	3,52	0,52	0,18	0,03	0,01	-0,01	-0,03
32.	Մեղրիգետ - Մեղրի	274	2200	65	0,41	1,50	0,53	0,49	0,14	0,08	-0,04	-0,15

Եզրակացություններ

Ամփոփելով ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի էքստրենալ ելքերի հաշվարկը և ռիսկի գնահատումը արված են հետևյալ եզրակացությունները:

- Արաքսի ավազանում էքստրենալ հոսքերի ձևավորման գործում գրեթե միանման ազդեցություն ունեն թե բնական, թե անթրոպոգեն գործոնները: Բնական գործոնները լավ արտահայտված են բացարձակ առավելագույն, իսկ անթրոպոգենը՝ բացարձակ նվազագույն հոսքերի ձևավորման գործում:

- Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն արժեքներից ամենամեծի և ամենափոքրի հարաբերակցությունները բավականին տարբեր են: Առանձին դեպքերում ամենամեծ և ամենափոքր արժեքներն միմյանցից տարբերվում են 50-100 անգամ:

- Բացարձակ առավելագույն հոսքերի փոփոխությունների դինամիկայում ուսումնասիրված 32 դիտակետերից 27-ի, այսինքն՝ 84 %-ի, դեպքում նկատվում է բացարձակ առավելագույն ծախսերի նվազման ցայտուն արտահայտված միտում, այսինքն՝ սպասվող ջրաբանական աղետների ռիսկայնության աստիճանը կտրուկ նվազել է:

- ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն արժեքներից ամենամեծի և ամենափոքրի հարաբերակցությունները բավականին տարբեր են: Առանձին դեպքերում ամենամեծ և ամենափոքր արժեքները միմյանցից տարբերվում են ավելի քան 30 անգամ:

- Բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների դինամիկայում նույնպես նկատվում է նվազման միտում: Ուսումնասիրվող գետերի 65,6%-ի դեպքում նկատվում է լավ արտահայտված նվազման միտում, իսկ 34,4% -ի դեպքում՝ աճի միտում: Սակայն, այս դեպքում ջրօգտագործման ծավալների ռիսկայնության աստիճանը կտրուկ աճում է, իսկ դա նշանակում է, որ գետային էկոհամակարգերը դառնում են առավել խոցելի:

- ՀՀ Արաքսի ավազանի այն գետերը, որոնք ունեն ստորերկրյա սնման մեծ բաժին, կայուն հոսքի ռեժիմ, դրանց բացարձակ նվազագույն արժեքները բավականին մեծ են: Իսկ այն գետերը, որոնց սնման ռեժիմում ցածր է կամ գրեթե բացակայում է ստորերկրյա սնման բաժինը և առավել շատ են ենթարկվել անթրոպոգեն ազդեցության, դրանք ունեն շատ փոքր բացարձակ նվազագույն արժեքներ, իսկ առանձին գետերում նույնիսկ ամբողջովին գետահունքերը չորանում են:

- Ուսումնասիրված բոլոր գետերում նկատվում է բացարձակ առավելագույն և բացարձակ նվազագույն ծախսերի փոփոխությունների պարզ արտահայտված ցիկլայնություն (3-5 տարվա կրկնությամբ): Իսկ առանձին գետերում դիտվում են համեմատաբար երկար (9-11) և առավել երկար (25-40) տարվա կրկնությամբ ցիկլեր: Պարզվում է, որ երկար և առավել երկար ցիկլերի առկայությունը պայմանավորված է նրանով, որ բարձրադիր մասերում գետերի հոսքը շատ ավելի մոտ է բնականին, այսինքն՝ մարդու տնտեսական գործունեությունը սահմանափակ է, որի պատճառով էլ գետերի հոսքերի ցիկլայնությունը չի խախտվել: Իսկ վատ արտահայտված ցիկլայնությունը բնորոշ է միայն ցածրադիր գետային ավազաններին, որոնք այս կամ այն ձևով ենթարկվել են անթրոպոգեն ազդեցության:

- ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ռիսկի գնահատումը ցույց է տալիս, որ նկատվում է ռիսկի աստիճանի նվազման միտում, իսկ դա նշանակում է, որ աղետալի ջրհեղեղների հավանականության աստիճանը կազմում է 0,1% կամ այն կարող է կրկնվել 1000 տարին մեկ անգամ:

- Ուսումնասիրելով և գնահատելով բացարձակ նվազագույն ծախսերի ռիսկայնության աստիճանը նկատում ենք, որ այն կտրուկ աճում է, որովհետև գետային հուններում ոչ միայն չեն պահպանվում էկոլոգիական թողքերի նվազագույն ծավալները, այլև առանձին գետահուններ կարող են ամբողջովին չորանալ, իսկ դա նշանակում է, որ գետային էկոհամակարգերը դառնալու են առավել խոցելի:

- ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի փոփոխականության կամ վարիացիայի գործակցի (Cv) արժեքները տատանվում են 0,3-ից մինչև 1,5-ի սահմաններում: Գործակցի միջին արժեքը կազմում է 0,6: Գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի համար վարիացիայի նման արժեքները բավականին փոքր են, այսինքն՝ կարելի է եզրակացնել, որ գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերը բավականին կայուն են և ունեն ռիսկայնության համեմատաբար փոքր արժեքներ:

- ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի փոփոխականության կամ վարիացիայի գործակցի (Cv) արժեքները տատանվում են 0,15-ից մինչև 0,89-ի սահմաններում: Գործակցի միջին արժեքը կազմում է 0,48: Գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերի համար վարիացիայի նման արժեքները համեմատաբար փոքր են, այսինքն՝ կարելի է եզրակացնել, որ գետերի բացարձակ նվազագույն ելքերը բավականին կայուն են:

- Գետերի էքստրեմալ ելքերի անհամաչափության գործակիցներն (Cs), ի տարբերություն վարիացիայի (Cv), ունեն համեմատաբար մեծ արժեքներ. առավելագույն ելքերինը տատանվում է 0,3-ից մինչև 4,3-ի սահմաններում, միջին արժեքը հավասար է 1,6-ի, իսկ նվազագույն ելքերինը տատանվում է -0,2-ից մինչև 2,0-ի սահմաններում, միջին արժեքը հավասար է 1,4-ի: Այսինքն, երկուսի դեպքում էլ միջին արժեքները գրեթե նույնն են, ուստի կարելի է կիրառել չուսումնասիրված գետերի համար, դրանցից մեկի բացակայության դեպքում:

- ՀՀ Արաքսի ավազանի գետերի բացարձակ առավելագույն ելքերի ասիմետրիայի (Cs) և վարիացիայի (Cv) գործակիցների հարաբերությունը միջին հաշվով կազմում է 2,7, այսինքն՝ $Cs=2,7 Cv$, իսկ նվազագույն ելքերինը՝ 1,4, այսինքն՝ $Cs=1,4 Cv$: Առաջարկվում է այս արժեքները կիրառել չուսումնասիրված գետերի համար:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքներն արտացոլվել են հեղինակի հետևյալ հրատարակումներում

1. *Վարդանյան Թ. Գ., Մուրադյան Զ. Զ.*, Սևանա լճի ավազանի համեմատաբար խոշոր գետերի ձմեռային սակավաջուր հոսքի փոփոխությունը: Գիտական հոդվածներ (բնագիտական): ՀՀ կրթության և գիտության նախարարություն, Վանաձորի Հովհաննես Թումանյանի անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտ, Վանաձոր, 2010, էջ 109-116:
2. *Վարդանյան Թ. Գ., Մուրադյան Զ. Զ.*, Արփա գետի ավազանի էքստրեմալ հոսքերի ձևավորման առանձնահատկությունները և փոփոխությունների դինամիկան: ԵՊՀ Գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, N 1, 2014, էջ 32-37:
3. *Варданян Т. Г., Мурадян З.З.*, Особенности уязвимости стока горных рек и ее проявления при изменении климата (на примере Республики Армения). В кн.: Природные катастрофы, изменение климата и вода в горных районах. Материалы международной конференции “Горные угрозы 2013”, Бишкек, Кыргызстан, 2013, с. 52-53
4. *Варданян Т. Г., Мурадян З.З.*, Степень риска уязвимости минимального стока некоторых рек бассейна реки Аракс на территории Республики Армения при глобальном изменении климата. В кн.: Человек виртуальный: новые горизонты. Материалы международной научно-практической конференции. Рубежное-Луганск-Донецк-Харьков-Киев-Житомир-Новочеркасск, 2014, с. 189- 197
5. *Vardanian T.G., Muradyan Z.Z.*, Special Aspects of Vulnerability of Mountain River Flows and its Reflections under Climate Change Conditions (Using the Example of the Republic of Armenia). In: In: Natural Hazards, Climate Change and Water in Mountain Areas. Materials o International Conference “Mountain Hazards 2013”, Bishkek, Kyrgyzstan, 2013, pp. 50-51

Расчет и оценка риска экстремальных расходов рек бассейна Аракс Республики Армения (РА)

Резюме

Работа посвящена расчету экстремальных расходов рек бассейна Аракс РА и оценке их риска. Проанализированы и оценены теоретические и методологические вопросы экстремальных расходов, естественные условия и антропогенные факторы их формирования, норма абсолютного максимального и абсолютного минимального выхода рек и закономерности пространственного распределения, динамика изменений; осуществлена оценка риска.

В работе в качестве исходной информации в основном использованы официальные архивированные данные Армгосгидромета, а также климатические и гидрологические атласы и другие справочники.

Для осуществления исследований применены методы анализа и синтеза, математической статистики, моделирования, генетические теоретические методы, географической интерполяции и экстраполяции, регрессии и аналога, биномиального распределения и другие.

Обобщая содержание диссертации, сделаны следующие выводы:

- В бассейне р. Аракс на формирование экстремальных стоков почти одинаковое влияние оказывают как естественные, так и антропогенные факторы. Естественные факторы хорошо выражены в формировании абсолютных максимальных стоков, а антропогенные – абсолютных минимальных.

- В динамике изменений абсолютных максимальных стоков, в 27 из 32 исследованных наблюдательных пунктов, то есть в 84% случаев, наблюдается ярко выраженная тенденция уменьшения абсолютных максимальных расходов, то есть степень риска ожидаемых гидрологических катастроф резко уменьшилась.

- В динамике изменений абсолютных минимальных расходов также наблюдается тенденция уменьшения. В 65,6% случаев исследованных рек наблюдается хорошо выраженная тенденция уменьшения, а в 34,4% случаев - тенденция увеличения. Однако в этом случае степень риска объема водопользования резко возрастает, а это означает, что речные экосистемы становятся наиболее (максимально) уязвимыми.

- Во всех исследованных реках наблюдается явно выраженная цикличность (с повторяемостью в 3-5 лет) изменений абсолютного максимального и абсолютного минимального расходов. А в отдельных реках наблюдаются сравнительно длинные (с повторяемостью в 9-11 лет) и максимально (наиболее) длинные (с повторяемостью в 25-40 лет) циклы. Выясняется, что наличие длинных и наиболее (максимально) длинных циклов обусловлено тем, что в высоких частях сток рек намного ближе к естественному, то есть хозяйственная деятельность человека ограничена, из-за чего

цикличность стока рек не нарушилась. А плохо выраженная цикличность характерна только для низкогорных речных бассейнов, которые тем или иным образом подверглись антропогенному влиянию.

- Оценка риска абсолютных максимальных расходов рек бассейна Аракс РА показывает, что наблюдается тенденция уменьшения степени риска, а это означает, что степень вероятности катастрофических наводнений составляет 0,1% или они могут повторяться раз в 1000 лет.

- Исследовав и оценив степень риска абсолютных минимальных расходов, замечаем, что она резко возрастает, так как в речных руслах не только не сохраняются минимальные объемы экологических попусков, но и отдельные речные русла могут полностью обмелеть, а это означает, что речные экосистемы станут наиболее (максимально) уязвимыми.

- Значения коэффициента изменчивости или вариации (C_v) абсолютных максимальных расходов рек бассейна Аракс РА колеблются в пределах от 0,3 до 1,5. Среднее значение коэффициента составляет 0,6. Для абсолютных максимальных расходов рек подобные значения вариации довольно малы, то есть можно сделать вывод, что абсолютные максимальные расходы рек довольно стабильны и имеют сравнительно малые значения риска.

- Значения коэффициента изменчивости или вариации (C_v) абсолютных минимальных расходов рек бассейна Аракс РА колеблются в пределах от 0,15 до 0,89. Среднее значение коэффициента составляет 0,48. Для абсолютных минимальных расходов рек подобные значения вариации сравнительно малы, то есть можно сделать вывод, что абсолютные минимальные расходы рек довольно стабильны.

- Отношение коэффициентов асимметрии (C_s) и вариации (C_v) абсолютных минимальных расходов рек бассейна Аракс РА в среднем составляет 2,7, то есть $C_s=2,7C_v$, а минимальных расходов – 1,4, то есть $C_s=1,4C_v$. Предлагается использовать данные значения для неизученных рек.

Calculations and Risk Assessment of the Extreme Outcomes of the Rivers of the Araks Basin of the RA

Summary

Work refers to the calculation of the extreme outcomes of the rivers of the Araks basin and to the risk assessment. Theoretical and methodological questions of the extreme outcomes were analyzed and evaluated, formation natural conditions and human factors, maximum and minimum standards of the outcomes, regularity of the spatial distribution, the dynamics of the changes; the risk assessment was carried out.

During the process of work the Armenian State Hydro Center official data was used as the original information as well as climatic and hydrological atlases and other reference books. The methods of synthesis and analysis, mathematical statistics, modelling, genetic, theoretical, geographical interpolation and extrapolation, regression and analogue, binomial distribution and other methods were used to perform the research.

Generalizing the following conclusion has been made up:

- In the Araks basin both natural and anthropogenic factors have nearly the same influence on the formation of the extreme courses. Natural factors are well expressed in the formation of maximum courses, anthropogenic - minimum.

- The dynamics of changes of the maximum courses studied from 27 observation points out of 32, that means 84% have pronounced tendency of reduction of maximum expenses, i.e. the degree of risk of the expected hydrological catastrophes was sharply decreased.

- The tendency to decrease is being observed in the dynamics of changes of the minimum expenses. The reducing tendency is observed in 65,6% of the cases of the rivers which are under investigation and 34,4% - tendency of growth. However, in this case the risk of the volume extension sharply increases, and this means that river ecosystems become more vulnerable.

- The cyclic recurrence of minimum and maximum expenses is being observed in all the studied rivers (once per 3-5 years). Relatively long (9-11) and longer (25-40) cycles are observed once per year. It is elucidated that long and longer cycles stipulate that the river courses are much closer to the natural one in the high places, i.e. the economic activity of people is limited which is the cause that the cyclic recurrence of the river courses haven't been disturbed. Poorly expressed cyclic recurrence is typical only for the low-lying river basins which this or other way were subject to the pathogenic influence.

- The risk estimate of the maximum outcomes of the Araks basin of the RA shows that the tendency of the reduction of the risk degree is being observed, and this means that the possibility degree of the destructive floods makes up 0,1%, or it can repeat once per 1000 years.

- Studying and evaluating the risk degree of minimum expenses we notice that it is sharply growing because minimum volumes of ecological material are not only not preserved in the river streams but also the separate river streams can entirely dry out, and this means that the river ecosystems will become more vulnerable.

- Coefficient value (C_v) of changeability or variation maximum outcomes of the Araks basin of the RA is oscillating from 0,3 to 1,5. The mean value of coefficient is 0,6. For the maximum outcomes of the rivers such values are pretty small, in other words we can draw a conclusion that maximum outcomes of rivers are pretty steady, and they have comparatively small values of risk.

- Coefficient value (C_v) of changeability or variation minimum outcomes of the Araks basin of the RA is oscillating from 0,15 to 0,89. The mean value of coefficient is 0,48. For the minimum outcomes of the rivers such values are pretty small, in other words we can draw a conclusion that minimum outcomes of the rivers are pretty steady, and they have comparatively small values of risk.

- The ratio between the coefficient of asymmetry (C_s) and variation (C_v) at the mean is 2,7, i.e. $C_s=2,7 C_v$, minimum outcomes – 1,4, i.e. $C_s=1,4 C_v$. These values are offered to use for unstudied rivers.