

**ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԶՄԵՌԱՅԻՆ ՆՎԱԶԱԳՈՒՅՆ ՀՈՍԲԸ
ԵՎ ԱՆԱՍՆԱՊԱՀԱԿԱՆ ԱՐՏԱՆԵՏՈՒՄՆԵՐԸ**

ՀՏԴ 556.5

DOI: 10.56246/18294480-2022.13-06

ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ ՎԱՐԴՈՒՀԻ

*աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու,
ԵՊՀ ֆիզիկական աշխարհագրության և
ջրաօդերևութաբանության ամբիոնի դոցենտ
e-mail: vmargaryan@ysu.am*

ՍԱՅԱԴՅԱՆ ՀՈՎԻԿ

*աշխարհագրական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր,
Գերմանիայի միջազգային համագործակցության կազմակերպություն (GIZ/
ԳՄՀԸ), կայուն հողօգտագործման խորհրդատու
e-mail: hovik.sayadyan71@gmail.com*

ԱԶԻԶՅԱՆ ԼԵՎՈՆ

*տեխնիկական գիտությունների թեկնածու,
«Հիդրոօդերևութաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն»
ՊՈԱԿ-ի տնօրենի ժ/պ
e-mail: levon_azizyan@yahoo.com*

ՍԵՂՐԱԿՅԱՆ ԱՐՄԵՆ

*ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու,
Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի (ՀԱՊՀ) կիրառա-
կան մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ամբիոնի դոցենտ
e-mail: asedrakyan.phys@gmail.com*

ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ ԳՈՐԻԿ

*աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու,
ՀՀ ԳԱԱ երկրաբանության ինստիտուտի երկրաբանական լաբորա-
տորիայի կրպետ գիտաշխատող
e-mail: avetisyanangorik@gmail.com*

**Աշխատանքում քննվել է Սևանա լիճ թափվող գետերի ձմեռային մի-
ջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերը՝ դիտակումների երկար շարքեր
ունեցող առանձին դիտակների համար: Հաշվարկվել է լճի ավազանի**

գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի նորման, փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցները: Սևանա լիճ թափվող գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերը գտնվում են 0,050-2,61 մ3/վրկ միջակայքում: Ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն հոսքի վարիացիայի գործակիցը կազմում է 0,13-0,62, իսկ անհամաչափության գործակիցը՝ 0,20-1,48: Վարիացիայի գործակցի փոքր արժեքներ դիտվում են ստորերկրյա կայուն սնում ունեցող գետերի մոտ: Սևանա լիճ թափվող գետերի մեծ մասի (դիփարկվող գետերի 58%-ի) մոտ դիտվում է ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի աճման միտում: Գետերի ձմեռային նվազագույն հոսքի շրջանը համընկնում է անասունների մսուրային պահվածքին, երբ առաջանում են առավելագույն կենտրոնացված անասնապահական արտաներումներ (մեզ, գոմաղբահեղուկ) և գոմաղբ, որոնք էլ ջրային միջավայրը հարստացնում են կենսածին ազոտով և ֆոսֆորով: Ցույց է տրվել անասնապահական արտաներումների վրանգավոր ազդեցությունը Սևանա լիճ թափվող գետերի և Սևանա լճի ջրի որակի վրա, հատկապես տարվա ցուրտ կեսին, երբ գերակշռում է անասունների մսուրային պահվածքը:

Բանալի բառեր՝ փոփոխականության և անհամաչափության գործակիցներ, ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքեր, Սևանա լիճ թափվող գետեր, անասնապահական արտաներումներ, ջրի որակ:

Խնդրի դրվածքը: Չափազանց կարևոր է ձմեռային նվազագույն ելքերի իմացությունը՝ կապված ջրային էկոհամակարգերի կառավարման, ջրային ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման և պահպանման, էկոլոգիական թողքերի սահմանման, ռիսկերի գնահատման, ջրատեխնիկական կառույցների նախագծման ու կառուցման և այլ երևույթների հետ: Նվազագույն ելքերի համակողմանի ուսումնասիրությունները հատկապես կլիմայի գլոբալ փոփոխությունների այսօրվա պայմաններում, համարվում է տնտեսության հեռանկարային զարգացման կարևորագույն խնդիրներից մեկը և ձեռք է բերում խիստ արդիականություն և հրատապություն:

Ուստի, հաշվի առնելով վերը նշվածը, սույն աշխատանքի նպատակն է հաշվարկել ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի նորման,

փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցները, վերլուծել և գնահատել Սևանա լճի ավազանի գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի տարածաժամանակային բաշխման օրինաչափությունները, ինչպես նաև ցույց տալ անասնապահական արտանետումների բացասական ազդեցությունները Սևանա լիճ թափվող գետերի և Սևանա լճի ջրի որակական հատկանիշների վրա:

Նյութը և մեթոդիկան: Առաջադրված խնդիրների լուծման համար տեսական հիմք են հանդիսացել համապատասխան գիտահետազոտական ուսումնասիրությունները [2, 4-5, 9]: Որպես ելակետային նյութ՝ օգտագործվել է ՀՀ ՇՄՆ «Հիդրոոդերևութաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի դիտարկումների երկար շարք ունեցող հիդրոլոգիական դիտակետերի (նկ. 1) փաստացի տվյալները ուսումնասիրվող տարածքի համար:

Դիտարկվող տարածքի գետերում ջրի նվազագույն ելքերը դիտվում են ամառ-աշնանային և ձմեռային սակավաջրության փուլերում: Սույն աշխատանքում քննարկվել է միայն ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերը Սևանա լիճ թափվող գետերի դիտակետների երկար շարքեր ունեցող հիդրոլոգիական դիտակետերի համար առանձին-առանձին: Կառուցվել են ջրի նվազագույն ելքերի ապահովվածության կորեր, որոշվել են համապատասխան պարամետրերը:

Անասնապահական արտանետումների ազդեցությունը ցույց տալու համար օգտագործվել են վիճակագրական և Գեղարքունիքի մարզում իրականացվող միջազգային տարբեր ծրագրերի շրջանակներում ստացվող տվյալներ:

Աղյուսակ 1.
Սևանա լճի ավազանի գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային
նվազագույն ելքերը:

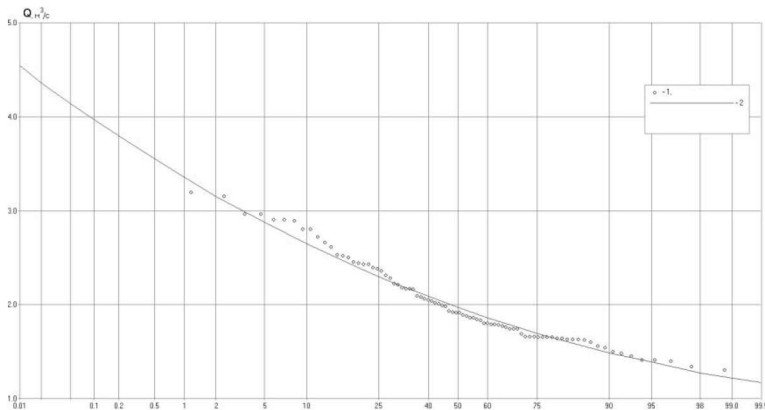
Գետ-Դիտակետ	Զրիավաթ ավազանի մակերեսը, կմ ²	Զրիավաթ ավազանի միջին բարձրությունը, մ	Դիտարկումների ժամանակաշրջանը	Ձմեռային տասնօրյակային նվազագույն		Գործակիցներ	
				ջրի ելքը, մ ³ /վրկ	հոսքի մոդուլը, լ/վրկ կմ ²	վարիացիա CV	ասիմետրիա CS
Գ. Ձկնագետ - դ. Ծովագյուղ	82,6	2220	1936–39, 1941–45, 1947–2020	0,14	1,69	0,31	0,66
Գ. Դրախտիկ - դ. Դրախտիկ	39,2	2270	1958–64, 1972–92, 1998–2020	0,050	1,28	0,55	0,75
Գ. Փամբակ - դ. Փամբակ	20,4	2540	1948–50, 1952–53, 1955–68, 1970–89, 1998–2020	0,067	3,28	0,31	0,41
գ. Մասրիկ - դ. Ծովակ	673	2310	1953–1971, 1977-2020	2,43	3,61	0,17	0,43
Գ. Կարճաղբյուր - դ. Կարճաղբյուր	116	2650	1960–94, 1998–2020	0,90	7,76	0,16	0,51
Գ. Վարդենիս - դ. Վարդենիկ	117	2760	1935–38, 1940–43, 1945–94, 1998–2020	0,49	4,19	0,37	0,37
Գ. Մարտունի - դ. Գեղիովիտ	84,5	2760	1963–2020	0,63	7,46	0,20	0,70
Գ. Արգիճի - դ. Գետաշեն	366	2470	1937–2020	2,03	5,55	0,23	0,77
Գ. Ծաղկաշեն - դ. Վաղաշեն	92,4	–	1971–99, 2004–2018	0,47	–	0,28	0,28

Գ. Լիճք - դ. Լիճք	33,0	2060	1960–62, 1977–94, 1998–2020	1,49	45,2	0,37	1,48
Գ. Բախտակ - դ. Ծակքար	144	2570	1951–2020	0,12	0,83	0,62	1,23
Գ. Գավառագետ - դ. Նորատուս	467	2430	1936–44, 1947, 1950, 1952–92, 1998–2020	2,61	5,59	0,13	0,20

Լճի ավազանի գետերի նվազագույն հոսքը ձևավորվում է բարդ բնակլիմայական (լեռնային բարդ ու կտրտված ռելիեֆ, երկրաբանական կառուցվածք, կլիմայական փոփոխվող պայմաններ և այլ բնական գործոններ) պայմաններում: Վերջիններիս ազդեցությունն իր արտացոլումն է գտել լճավազանի գետերի ձմեռային սակավաջուր շրջանի նվազագույն տասնօրյակային հոսքի անհամաչափ տարածական բաշխման վրա: Այսպես, ուսումնասիրվող տարածքում ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքը կազմում է 0,050-2,61 մ3/վրկ, հոսքի մոդուլը՝ 0,83 լ/վրկ կմ2-ից (գ. Բախտակ - դ. Ծակքար) մինչև 45,2 լ/վրկ կմ2 (գ. Լիճք -դ. Լիճք) (աղյ. 1): Նվազագույն ելքի համեմատաբար փոքր արժեքները պայմանավորված են տարվա ցուրտ շրջանում լճավազանում կայուն ձնածածկույթի ձևավորմամբ, գետերի առանձին հատվածների սառցակալմամբ: Համեմատաբար մեծ արժեքներ գրանցվում են Մասրիկ, Արգիճի և Գավառագետ գետերում:

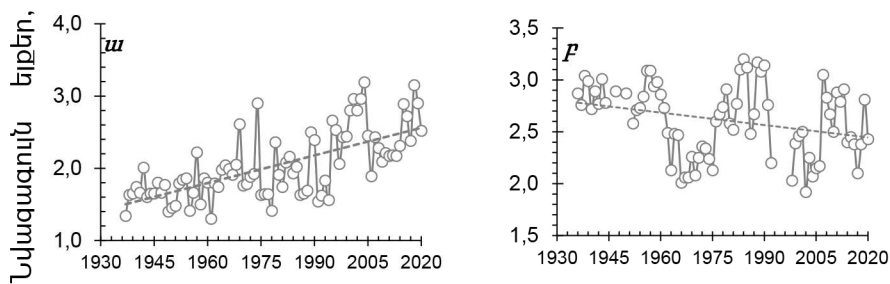
Ուսումնասիրվող տարածքում ձմեռային տասնօրյակային նվազագույն ելքերի վարիացիայի գործակիցը կազմում է 0,13-0,62, իսկ անհամաչափության գործակիցը՝ 0,20-1,48: Ընդ որում նշենք, որ վարիացիայի համեմատաբար մեծ գործակիցներ դիտվում են այն գետերի մոտ, որոնք առանձնանում են ստորերկրյա սնման մեծ անհամաչափությամբ, իսկ փոքր գործակիցներ դիտվում են այն գետերի մոտ, որոնք ունեն ստորերկրյա կայուն սնում:

Աշխատանքում նաև կառուցվել են Սևանա լճի ավազանի գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի ապահովվածության կորեերը (նկ. 2), որոնք հնարավորություն կտան որոշել համապատասխան պարամետրերը և տարբեր ապահովվածությունների (75, 80, 90, 95, 99 և 99,9 %) համար ելքերի արժեքները:



Նկ. 2. Ձմեռային միջին տասնորյակային նվազագույն ելքերի ապահովածության կորը Արգինի գետի Գեյրաշենի գետահատվածքում:

Կատարված ուսումնասիրությունները վկայում են, որ Սևանա լիճ թափվող գետերի մեծ մասի մոտ դիտվում է ձմեռային միջին տասնորյակային նվազագույն ելքերի աճման միտում (նկ. 3ա): Բացառություն են կազմում Մասրիկ, Մարտունի, Բախտակ, Լիճք և Գավառագետ գետերը, որոնց մոտ դիտվում է ձմեռային միջին տասնորյակային նվազագույն ելքերի նվազման միտում (նկ. 3բ): Այստեղից հետևում է, որ վերոհիշյալ գետավազաններում նկատվում է ստորերկրյա ջրերի պաշարների նվազում, որը պահանջում է մանրամասն ուսումնասիրություն և միաժամանակ հանդիսանում է այլ ուսումնասիրության խնդիր: Ձմեռային հոսքի աճման միտումը բնորոշ է նաև մեր մոլորակի այլ տարածաշրջաններին [6-7; 10; 12-13]:



Տարիները

Նկ. 3. Ձմեռային տասնորյակային նվազագույն ելքերի փոփոխության դինամիկան Արգինի և Գավառագետ գետերում:

ա) գ. Արգինի - դ. Գեյրաշեն, բ) գ. Գավառագետ - դ. Նորայրուս

Սևանա լճի ավազանի գետերի ձմեռային նվազագույն ելքերի վրա կլիմայական գործոնների ազդեցությունը գնահատելու համար մեր կողմից դիտարկվել են նաև օդի գետնամերձ շերտի ջերմաստիճանների և մթնոլորտային տեղումների ժամանակային միտումների ընթացքը դիտարկվող ժամանակաշրջանի համար [8]: Տրենդի գծերի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ավազանում գործող բոլոր օդերևութաբանական կայաններում կա օդի ջերմաստիճանի և տեղումների աճի միտում, ինչը որոշում է լճի ձմեռային նվազագույն տասնօրյա ելքերի փոփոխությունների՝ հիմնականում դրական դինամիկան:



Նկ. 4. Զրային միջավայրի աղտոտումը անասնապահական թափոններով (ա, բ), Սևանա լճի ծաղկումը (գ):

Գետերի ձմեռային նվազագույն հոսքի շրջանին համապատասխանում է անասնապահական արտանետումների (մեզի, գոմաղբահեղուկի) և գոմաղբի զգալի մասը (նկ. 4ա, բ): Տարվա ցուրտ կեսին գերակշռում է անասունների գոմային պահվածքը, որի արդյունքում անասնապահական կոնցենտրացված արտանետումները նախ հայտնվում են հարակից գետակների, ապա գետերի և վերջապես Սևանա լճի մեջ՝ էականորեն վատթարացնելով գետերի և լճի ջրի որակական հատկությունները և հետագայում նպաստում «լճի ծաղկմանը»: Ըստ ՀՀ վիճակագրության կոմիտեի 2021թ. տվյալների՝ Գեղարքունիքի մարզում խոշոր եղջերավոր անասունների գլխաքանակը 112,3 հազարից (2013) կրճատվել է մինչև 98,6 հազար (2021):

Ըստ Եվրոմիության աջակցության պատրաստվող Սևանա լճավազանի ավազանային կառավարման պլանի [11]՝ Սևանի ավազանում ձևավորվում է շուրջ 1 մլն տոննա գոմաղբ, որը պարունակում է 687 տ/տարի ազոտ և 162 տ/տարի ֆոսֆոր կենսածին տարրեր: Խնդիրը լրջանում է այն հանգամանքով, որ գոմաղբի և գոմաղբահեղուկի քանակի կեսը ձևավորվում է տարվա ցուրտ կեսին՝ մսոբային պահվածքի շրջանում: Այսպիսով, անասնապահա-

կան արտանետումները (մեզը, գոմաղբահեղուկը) և գոմաղբը կոնցենտրացված ձևով հայտնվում են գետային և լճային էկոհամակարգերում և, գետերի ձմեռային նվազագույն հոսքի պայմաններում, վերջիններս հարստացնում ազոտ և ֆոսֆոր կենսածին տարրերով: Այս հանգամանքը էականորեն նպաստում է լճի ջրի որակի անկմանը, իսկ հետագայում նաև նպաստում «լճի ծաղկմանը» (նկ. 4-գ):

Այսպիսով, ուսումնասիրությունների արդյունքում հանգել ենք հետևյալ եզրակացությունների և անում ենք համապատասխան առաջարկություններ.

Սևանա լիճ թափվող գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերը գտնվում են 0,050-2,61 մ3/վրկ միջակայքում: Համեմատաբար մեծ արժեքներ գրանցվում են Մասրիկ, Արգիճի և Գավառագետ գետերում, իսկ փոքր արժեքներ՝ Դրախտիկ, Փամբակ և Բախտակ գետերում:

Ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն հոսքի վարիացիայի գործակիցը կազմում է 0,13-0,62, իսկ անհամաչափության գործակիցը՝ 0,20-1,48: Վարիացիայի գործակցի փոքր արժեքներ դիտվում են ստորերկրյա կայուն սնում ունեցող գետերի մոտ:

Սևանա լիճ թափվող գետերի մեծ մասի (դիտարկվող գետերի 58 %-ի) մոտ դիտվում է ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի աճման միտում:

Գետերի ձմեռային նվազագույն հոսքի շրջանը համընկնում է անասունների մսուրային պահվածքին, երբ առաջանում են առավելագույն կենտրոնացված անասնապահական արտանետումներ (մեզ, գոմաղբահեղուկ) և գոմաղբ, որոնք էլ ջրային միջավայրը հարստացնում են կենսածին ազոտով և ֆոսֆորով:

Անասնապահական արտանետումները, հատկապես տարվա ցուրտ կեսին, նպաստում են Սևանա լճի ավազանի գետերի, ինչպես նաև Սևանա լճի աղտոտմանը կենսածին տարրերով և վատթարացնելով վերջիններիս ջրի որակը՝ նպաստում են Սևանա «լճի ծաղկմանը», որն էլ իրենից ներկայացնում է էկոլոգիական լուրջ հիմնախնդիր և կարիք ունի առավել մանրամասն ուսումնասիրության:

Անհրաժեշտ է

Կազմակերպել Սևանա լիճ թափվող գետերի ձմեռային նվազագույն հոսքի և նույն ժամանակաշրջանի անասնապահական կոնցենտրացված արտանետումների ազդեցության գնահատման համալիր գիտական ուսումնասիրություններ:

Իրականացնել առանձին ուսումնասիրություններ արոտային շրջանում անասնապահական արտանետումների՝ ջրային օբյեկտների վրա ազդեցության գնահատման համար:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Հայկական ՍՍՀ ջրագրությունը, ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., Եր., 1981, 177 էջ:
2. Մարգարյան Վ. Գ., Վարդանյան Թ. Գ., Սևանա լճի ավազանի գետային հոսքի երկարաժամկետ կանխատեսման մեթոդիկան, ԵՊՀ գիտական տեղեկագիր, № 1. Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, Երևանի համալս. հրատ., 2010, էջ 31-39:
3. Մարգարյան Վ. Գ., Վարդանյան Թ. Գ., Սևանա լճի ավազանի գետային հոսքի ձևավորման և ներտարեկան բաշխման առանձնահատկությունները, «Աշխարհագրության գիտակառուցողական ներուժը և գործնական կիրառումը» (Լ. Հ. Վալեսյանի ծննդյան 80 և գիտամանկավարժական գործունեության 55-ամյակին նվիրված գիտաժողովի նյութեր), ԵՊՀ հրատ., Եր., 2011, էջ 211-223:
4. Վարդանյան Թ. Գ., Հայաստանի Հանրապետության գետերի նվազագույն հոսքը և հաշվարկը (ատենախոսություն, աշխ. գիտ. թեկնածուի գիտական աստիճան հայցելու համար), Եր., 1995, 260 էջ:
5. 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:
6. Болгов М. В., Коробкина Е. А., Трубецкова М. Д., Филимонова М. К., Филиппова И., А. Современные изменения минимального стока на реках бассейна р. Волга // Метеорология и гидрология, 2014, № 3, с.75–84.
7. Волчек А. А., Грядунова О. И., Минимальный сток рек Беларуси (монография), Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина, Брест: БрГУ, 2010, 169 с.
8. Маргарян В. Г., Фролова Н. Л., Оценка пространственно-временной изменчивости зимнего минимального декадного стока рек бассейна озера Севан в условиях современного изменения климата. Вестник Московского университета, Серия 5, География, 2021, (1)
9. 97-108. <https://vestnik5.geogr.msu.ru/jour/article/view/808>
10. Ресурсы поверхностных вод СССР, Том 9, бассейн р. Аракса, вып. 2, /Под ред. А. П. Муранова, М., Гидрометеиздат, 1973, 472 с.

11. Филиппова И. А., Минимальный сток рек Европейской части России и его оценка в условиях изменения климата: дис. ...канд. геогр. наук, М., ИВП РАН, 2014, 210 с.

12. EUWI+ for the Eastern Partnership Countries - Draft watershed management plan for lake Sevan River basin in Armenia, 2020: European Union Water Initiative Plus for the Eastern Partnership (EUWI+ 4 EaP): Request for services for Local contractors for development of draft River Basin Management Plan for Hrazdan and Sevan river basins in Armenia: Part 1- Characterisation Phase - European External Action Service (europa.eu)

13. Frolova N. L., Belyakova P.A., Grigor'ev V.Yu., Sazonov A. A., Zotov L.V. Many-year variations of river runoff in the Selenga basin. Water Resources and the Regime of Water Bodies, 2017, vol. 44, no. 3, p. 359–371. DOI: 10.1134/S0097807817030101.

14. Rets E. P., Dzhmalov R. G., Kireeva M. B., Frolova N. L., Durmanov I. N., Telegina A. A., Telegina E. A., Grigoriev V. Y. Recent trends of river runoff in the North Caucasus. Geography. Environment. Sustainability, 2018, vol. 11(3), p. 61–70.

15. Հետազոտությունն իրականացվել է ՀՀ գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ «Սևանա լիճ թափվող գետերի ձմեռային սակավաջուր շրջանի ջրի ծախսի բնութագրերի ջրաէկոլոգիական գնահատումը» 21T-IE215 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:

WINTER MINIMAL RUN-OFF OF SEVAN LAKE WATERSHED AND LIVESTOCK CONTAMINANTS

MARGARYAN VARDUHI

*PhD in Geographical Sciences, Associate Professor
Department of Physical Geography and Hydrometeorology, YSU
e-mail: vmargaryan@ysu.am*

SAYADYAN HOVIK

*Doctor of Geographical Sciences, Professor
German Agency for Inter. Cooperation,
Adviser on Sustainable Landuse
e-mail: hovik.sayadyan71@gmail.com*

AZIZYAN LEVON

*PhD in Technical Sciences,
Acting Director of the SNCO*

"Center for Hydrometeorology and Monitoring"

e-mail: levon_azizyan@yahoo.com

SEDRAKYAN ARMEN

PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor

Department of Applied Mathematics and Physics,

National Polytechnic University of Armenia (NPUA)

e-mail: asedrakyan.phys@gmail.com

AVETISYAN GORIK

PhD in Geographical Sciences

Junior staff of GIS Laboratory of the Institute of Geology

of the National Academy of Sciences of Armenia

e-mail: avetisyangorik@gmail.com

The paper discusses the minimum average ten-day winter discharges of the rivers flowing into Lake Sevan for the individual observation stations with a long series of registrations. It is calculated as the norm of the average winter ten-day minimum discharges, coefficients of variability (C_v) and asymmetry (C_s) of the lake basin rivers. Winter average ten-day minimum discharges of rivers flowing into Lake Sevan are within 0.050-2.61 m³/s. The coefficient of variation of the winter average annual minimum of runoff is 0.13-0.62, the coefficient of asymmetry is 0.20-1.48. Small values of the coefficient of variation are observed in the rivers with stable groundwater recharge. For most of the rivers flowing into Lake Sevan (58% of the observed rivers), there is a tendency towards an increase in the average ten-day minimum of discharges in the winter period. The period of the winter minimum of the stream flow coincides with the barn period of the livestock, when the most concentrated emissions of livestock (urine, manure) and manure occur, enriching the aquatic environment with biogenic nitrogen and phosphorus. The dangerous impact of livestock contaminants on the quality of the rivers flowing into Lake Sevan has been demonstrated. It is especially harmful in the cold half of the year, when livestock is kept in the stables.

Keywords: Variability and asymmetry coefficients, minimum winter average ten-day discharges, rivers flowing into Lake Sevan, livestock contaminants, water quality.

ЗИМНИЙ МИНИМАЛЬНЫЙ СТОК БАССЕЙНА ОЗЕРА СЕВАН И ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЕ ВЫБРОСЫ

МАРГАРЯН ВАРДУИ

Кандидат географических наук

Доцент кафедры Физической географии и гидрометеорологии ЕГУ

электронная почта: vmargaryan@ysu.am

САЯДЯН ОВИК

Доктор географических наук, профессор

Консультант по устойчивому землепользованию немецкого агентства по

международному сотрудничеству

электронная почта: hovik.sayadyan71@gmail.com

АЗИЗЯН ЛЕВОН

Кандидат технических наук,

И/о директора СНКО «Центра Гидрометеорологии и мониторинга»

электронная почта: levon_azizyan@yahoo.com

СЕДРАКЯН АРМЕН

Кандидат физико-математических наук

Доцент кафедры прикладной математики и физики Национального

политехнического университета Армении (НПУА)

электронная почта: asedrakyan.phys@gmail.com

АВETИСЯН ГОРИК

Кандидат географических наук

Младший научный сотрудник ГИС лаборатории Института

геологических наук НАН РА

электронная почта: avetisyangorik@gmail.com

В работе обсуждены зимние среднедекадные минимальные расходы рек, впадающих в озеро Севан, по постам, имеющим длинный ряд наблюдений. Рассчитана зимняя среднедекадная минимальная норма расходов рек бассейна озера, коэффициенты изменчивости (C_v) и неравномерности (C_s). Зимние средние декадные минимальные расходы рек, впадающих в оз. Севан, находятся в пределах 0,050-2,61 м³/с. Коэффициент вариации зимнего среднегодового минимума стока составляет 0,13-0,62, коэффициент асимметрии - 0,20-1,48. Небольшие значения коэффициента вариации наблюдаются на реках со стабильным питанием подземных вод. Для большинства рек, впадающих в

оз. Севан (58% наблюдаемых рек), характерна тенденция к увеличению среднего декадного минимума расходов в зимний период. Период зимнего минимума стока ручья совпадает с амбарным периодом скота, когда происходят максимально концентрированные выбросы скота (моча, навоз) и навоз, обогащающие водную среду биогенным азотом и фосфором. Показано опасное воздействие животноводческих выбросов на качество воды рек, впадающих в озеро Севан, и воды озера Севан, в особенности в холодный период года, когда животные находятся в стойловом периоде содержания.

Ключевые слова: коэффициенты изменчивости и неравномерности, зимние среднедекадные минимальные расходы, реки, впадающие в озеро Севан, животноводческие выбросы, качество воды.

Հոդվածը ներկայացվել է խմբագրական խորհուրդ 26.08.2022թ.:

Հոդվածը գրախոսվել է 31.08.2022թ.: