

ՀԻՂՐՈՔԵՈՔԻՄԻԱ

**ՄԵՎԱՆԱ ԼՃՈՒՄ ԿԱՊՏԱԿԱՆԱԶ ՋՐԻՄՈՒՌՆԵՐԻ ԾԱՂԿՄԱՆ
ՈՐՈՇ ՆԱԽԱԴՐՅԱԼՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ**

**Շահինյան Հ.Վ., Մելիքսեթյան Խ.Բ., Զաքարյան Շ.Ս.,
Գյուլնազարյան Շ.Ա.**

*ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ,
E-mail: hrshah@sci.am
Հանձնվել է խմբագրություն 30.04.2021թ.*

Հոդվածում քննարկվում են են 2020թ. ապրիլ-հոկտեմբեր ամիսներին Սևանա լճի ջրի քիմիական կազմի մոնիտորինգային հիդրոքիմիական հետազոտությունների արդյունքները՝ կապված Սևանա լճի ջրի կապտականաչ ջրիմուռներով «ծաղկման» երևույթների հետ: Անջատվում են երկու հիմնական և մեկ երկրորդային նշանակության գործոններ, որոնք կարող են անմիջականորեն կապված լինել ծաղկման երևույթի հետ և նպաստել նրա առաջացմանը: Դրանք են, համապատասխանաբար, ջրի բարձր ջերմաստիճանը (25°C և բարձր), օրգանական նյութերով ինտենսիվ և անվերահսկելի աղտոտումը (հատկապես ազոտի միացություններով և մասնավորապես՝ ամոնիում-իոնով) և սուլֆատ-իոնի առկայությունը լճի թույլ ալկալային ջրում: Այս գործոնների դերի մասին խոսել են նաև նախկինում կատարված հետազոտությունների հեղինակները: Մեր աշխատանքները հաստատեցին նրանց կարծիքը անալիտիկ հետազոտություններով, pH-ի և ջրի ջերմաստիճանի դաշտային չափումներով:

Հանգուցային բառեր. Հիդրոքիմիա, ամոնիում-իոն, ջրի քիմիական կազմ, ջրի քիմիական կազմի բանաձև, կապտականաչ ջրիմուռների ծաղկում:

2020թ. ապրիլից հոկտեմբեր ներառյալ կատարվել են Սևանա լճի ջրի կազմի հիդրոքիմիական հետազոտություններ՝ «Սևանա լճի էվտրոֆացման մեխանիզմների հետազոտում և «ծաղկման» երևույթների դեմ պայքարի մեթոդների մշակում» (N 1-15/20TB) նպատակային-ծրագրային ֆինանսավորման ծրագրի շրջանակներում, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Բ. Գաբրիելյանի ղեկավարությամբ: Բազմապրոֆիլ հետազոտությունների շարքում իրականացվել են նաև լճի ջրի հիդրոքիմիական հետազոտություններ՝ նպատակ ունենալով պարզաբանել ջրի կազմի և կապտականաչ ջրիմուռների ծաղկման երևույթների միջև կապի առկայությունը կամ դրա բացակայությունը, եթե այն կա՝ ինչպես է գործում անմիջականորեն ծաղկման ժամանակ և ինչ փոփոխություններ են կատարվում ջրի կազմի

հետ դրանից հետո: Սովորաբար ջրային ավազաններում երևույթը դիտվում է, երբ առկա են բարձր ջերմաստիճանային պայմաններ, ջուրն էլ հագեցած է կենսածին տարրերով ու միացություններով: Այս ազդեցությունների տակ ջուրը ենթակվում է ինչպես ֆիզիկական, այնպես էլ քիմիական փոփոխությունների: Նման դեպքերում վատանում է ջրի որակը, ինչով պայմանավորված սկսվում են տարբեր, այդ թվում՝ ծաղկման պրոցեսներ: Կապտականաչ ջրիմուռները ջուրն աղտոտում են տոքսիկ նյութերով, որոնք վտանգավոր են ինչպես մարդու, այնպես էլ ջրավազանի ֆաունայի ու ֆլորայի համար: Ծաղկման երևույթների կապի բացահայտումը հիդրոքիմիական պրոցեսների հետ հանդիսանում է աշխատանքի կարևոր խնդիրներից մեկը, ինչով և պայմանաված է աշխատանքի արդիականությունը:

Դրված հիդրոքիմիական խնդրի լուծման նպատակով 2020թ. ապրիլից սկսվել են լճի ջրի նմուշարկումները և հիդրոքիմիական անալիտիկ հետազոտությունները, որոնք շարունակվել են մինչև հոկտեմբեր ներառյալ: Նմուշարկումների համար ընտրվել են երեք տեղամասեր, որոնք պայմանականորեն անվանվել են Լիճքի ($N 40^{\circ}11'9''$, $E 45^{\circ}14'53''$), Նորաշենի ($N 40^{\circ}29'45''$ $E 45^{\circ}2'45''$) և Լճաշենի ($N 40^{\circ}30'46''$ $E 44^{\circ}57'27''$) տեղամասեր (նկ.2): Դրանք իրենցից ներկայացնում են լճախորշեր և սպասվում էր, որ ծաղկման երևույթներն առավել ինտենսիվ կնթանան հենց նման տեղամասերում: Հուլիսին սկսվել է ծաղկման բուռն պրոցեսը և, բացի հերթականից, կատարվել է նաև ծաղկած ջրի լրացուցիչ նմուշարկում և հետազոտում: Վիզուալ դիտարկումը թույլ տվեց գրանցել բուռն ծաղկում Լիճքի տեղամասում, սակայն, ինչպես ցույց տվեցին դրոնով կատարված ֆոտո- և վիդեոնկարահանումները, կապտականաչ ջրիմուռները զբաղեցրել էին Մեծ Սևանի համարյա ամբողջ մակերեսը և համեմատաբար քիչ էին տարածված Փոքր Սևանում (նկ.1, 2):

Հիդրոքիմիական հետազոտություններով որոշվել են ջրի կազմի թվով 21 բաղադրիչներ, որոնք կարող են կապված լինել ծաղկման երևույթի հետ ու այդ բաղադրիչների պարունակությունների փոփոխությունները կարող են ցայտուն կերպով ցույց տալ ջրի կազմի և ծաղկման երևույթի միջև փոխադարձ կապը ծաղկման ընթացքում, և, միևնույն ժամանակ, կարող են ծառայել որպես ջրի կազմի մասին լրացուցիչ տեղեկության աղբյուր, օրինակ՝ կազմի բանաձևի դուրս բերման համար:

Որոշումներն իրականացվել են համաձայն ընդունված ISO-ների և ГОСТ-երի (որոնց մասին տեղեկությունները բերվում են աղ. 1-ում), ստացված արդյունքները, ըստ տեղամասերի, բերվում են աղ. 1-3-ում: Նմուշառումը կատարվել է ըստ (Инструкция ..., 1983) հրահանգի: Նմուշառման խորությունը կազմել է 0-1մ:

Լճի ջրի հիդրոքիմիական հետազոտությունների արդյունքները բերված են աղ.1-ում: Նշենք, որ մետաղներից, բացի երկաթից, ինվերսիոն-վոլտամպերոմետրիկ եղանակով որոշվել են նաև Cu^{2+} , Zn^{2+} ,

Pb²⁺, Cd²⁺: Մշտապես գրանցվել են այս մետաղների՝ անալիզի զգայնության աստիճանից ցածր պարունակություններ՝ <0,002 մգ/լ և այդ պատճառով նրանք աղյուսակում չեն բերվում:

Ինչպես երևում է բերված տվյալներից, լճի ջրի կազմը, ինչպես և նախկինում բազմիցս կատարված հետազոտություններով է գրանցվել (Ս.Մ.Каплян, ..., 1997, Գաբրիելյան, ..., 1980, Հայկական ..., 1984), հիդրոկարբոնատ-քլորիդային, մագնեզիում-նատրիում-կալցիումային է: Նույն կազմն է գրանցվել 2018թ. նաև 40մ և 3մ խորություններից վերցված ջրի նմուշներում: Ընդհանուր հանքայնացման բազմամյա միջին արժեքը, ըստ տարբեր տարիների մեր և այլ հեղինակների կողմից բերվող հետազոտությունների արդյունքների, չի գերազանցում 760 մգ/լ: Ինչպես և նախկին ուսումնասիրությունների արդյունքում, այժմ էլ կազմի բանաձևի անիոնային շարքում երբեմն ի հայտ է գալիս սուլֆատ-իոնը, որը գրավում է **բանաձևի** անիոնային շարքի վերջին տեղը: Նրա առկայությունը բացառապես կապված է լճի ջրի վրա տեխնոգեն ազդեցություններով:

Կազմի պատկերի կտրուկ փոփոխություն գրանցվեց Լիճքի տեղամասում հուլիսի 20-ին: Ջրի ամբողջ ափամերձ հատվածը ծածկված էր կապտականաչ ջրիմուռներով (նկ.2) և այս երևույթը, ինչպես ասվեց վերը, գրավում էր լճի, հատկապես՝ Մեծ Սևանի մակերևույթի զգալի տարածք (նկ.2): Կուրլովի բանաձևն այդ տեղամասում ունի հետևյալ տեսքը.

$$M_{1,1} \frac{HCO^3ClSO4}{MgCaNaKNH4}$$

Մեր և այլ հեղինակների (Ս.Մ.Каплян, ..., 1997), բազմամյա հետազոտությունների ընթացքում (որոնցից մի մասի արդյունքները հրատարակված չեն, կամ ներկայացվել են հաշվետվության ձևով) լճի ջրի նման կազմ չէր գրանցվել և հայտնի չէր նաև գրականությունից: Ամոնիում-իոնի պարունակությունը հասնում է 32 մգ/լ և նրա պարունակության էկվ-%-ային արժեքը տեղ է գտնում կազմի բանաձևում:

Համեմատության համար նշենք, որ Ռուսաստանում տնտեսական-խմելու և կուլտուր-կենցաղային ջրօգտագործման ջրամբարների ջրերի համար NH⁴⁺- ի թույլատրելի սահմանային կոնցենտրացիան ընդունված է 2,6 մգ/դմ³ (<https://scic.....>): Սևանա լճի ջրի համար այս երևույթը խիստ վտանգավոր է և, ամենայն հավանականությամբ, անմիջականորեն կապված է ծաղկման երևույթի առաջացման հետ: Ազոտի այս միացության առկայությունը նման քանակով խոսում է ջրի «թարմ» աղտոտման մասին զգալի քանակով օրգանական նյութով: Նույն օրն այստեղ գրանցվել է Սևանա լճի ջրի համար աննախադեպ ջերմաստիճան՝ 26,8°C: Այս առումով, օրինակ, Հ.Գաբրիելյանը գրում է. «Լճափնյա մասերում ջերմաստիճանային տատանումները մեծ են և

եղել են դեպքեր, երբ միջին ամսականը օգոստոսին եղել է 20°, իսկ առավելագույնը՝ 24°» (Գաբրիելյան, 1980):

Միևնույն ժամանակ գրանցվել են ջրածնային ցուցիչի 5,91 և ընդհանուր հանքայնացման 1060,0 մգ/լ արժեքներ: Աննախադեպ էին նաև Նորաշենի և Լճաշենի տեղամասերում գրանցված ջերմաստիճանները՝ 28,1° և 26,6° համապատասխանաբար (նկ.3):

Աղյուսակ 1

Սևանա լճի ջրի հիդրոքիմիական կազմը Լիճքի տեղամասում ըստ 2020թ. կատարված հետազոտությունների արդյունքների (մգ/լ), որոշումների եղանակը և միջազգային ստանդարտները

N	Որոշված բաղադրիչներ	Լիճքի տեղամաս								Որոշման եղանակը	ISO, ГОСТ
		Նմուշի համարը և նմուշարկման ամսաթիվը									
		1/20, 27.04.20	4/20, 25.05.20	7/20, 17.06.20	10/20, 07.07.20	13/20, 20.07.20	16/20, 10.08.20	19/20, 14.09.20	22/20, 06.10.20		
1	NH ₄ ⁺	0,10	0,20	0,50	0,30	32,00	0,44	0,25	0,35	Կոլորիմետրիկ	ГОСТ-4192-82
2	Na ⁺	42,99	37,70	60,46	60,69	56,84	59,08	54,03	32,57	Բոցային-էմիսիոն ֆոտոմետրիկ	ISO-9964-3
3	K ⁺	7,80	25,00	20,20	15,00	93,75	13,93	12,35	5,83	Բոցային-էմիսիոն ֆոտոմետրիկ	ISO-9961-3
4	Ca ²⁺	30,51	29,34	27,38	30,51	58,68	21,52	27,38	33,25	Ծավալային	ISO-6058
5	Mg ²⁺	20,87	20,16	40,32	40,32	52,18	44,59	41,51	15,42	Ծավալային	ISO-6059
6	Fe _{total}	0,26	0,18	0,07	0,04	0,22	0,09	0,02	0,26	Կոլորիմետրիկ	ISO-6362
7	F ⁻	0,40	0,38	0,65	0,68	0,18	0,78	0,66	0,64	Կոլորիմետրիկ	ГОСТ-4386-81
8	Cl ⁻	43,65	61,38	55,92	51,83	81,90	53,20	51,83	38,19	Ծավալային	ISO-9297
9	SO ₄ ²⁻	18,93	18,93	33,74	37,04	74,07	25,93	36,21	14,40	Կշռային	ISO-9280
10	HCO ₃ ⁻	219,60	195,20	336,72	341,60	610,00	341,60	317,20	183,05	Ծավալային	ГОСТ-23268.3-78
11	NO ₃ ⁻	4,00	4,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	5,80	Կոլորիմետրիկ	ISO-7890-3
12	NO ₂ ⁻	0,005	0,025	0,005	չ/հ	0,05	0,015	0,01	0,10	Կոլորիմետրիկ	ГОСТ-419282
13	PO ₄ ⁻³	0,42	0,45	0,18	չ/հ	0,05	0,05	0,15	0,56	Կոլորիմետրիկ	ISO-6878
14	As	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	Կոլորիմետրիկ	ISO-6595
15	Ընդհ. հանք.	390,535	392,295	577,45	577,51	1060,42	561,73	542,10	330,42	Հաշվարկային	-
16	Ընդհ. կոշտ.	3,23	3,12	4,69	4,84	7,22	4,74	4,79	2,93	Ծավալային	ISO-6059
17	pH	7,71	7,98	8,54	8,30	5,91	8,36	8,25	7,72	Էլեկտրոմետրիկ	ISO-10523

չ/հ – չի հայտնաբերվել

Աղյուսակ 2

Սևանա լճի ջրի հիդրոքիմիական կազմը Նորաշենի տեղամասում ըստ 2020թ.
կատարված հետազոտությունների արդյունքների (մգ/լ)

N	Որոշված բաղադրիչներ	Նորաշենի տեղամաս							
		Նմուշի համարը և նմուշարկման ամսաթիվը							
		2/20, 27.04.20	5/20, 25.05.20	8/20, 17.06.20	11/20, 07.07.20	14/20, 07.07.20	17/20, 10.08.20	20/20, 14.09.20	23/20, 06.10.20
1	NH ₄ ⁺	0,20	չ/հ	0,14	0,10	0,10	0,40	0,10	0,30
2	Na ⁺	64,83	66,21	65,29	60,92	63,00	60,23	60,69	60,23
3	K ⁺	15,00	14,00	28,27	15,39	15,88	15,00	13,50	14,00
4	Ca ²⁺	27,38	27,38	28,17	27,38	23,47	22,69	27,38	23,47
5	Mg ²⁺	45,82	45,54	44,59	45,54	45,54	47,44	45,07	45,07
6	Fe _{total}	0,04	0,04	չ/հ	0,02	չ/հ	0,04	0,04	0,02
7	F ⁻	0,65	0,65	0,65	0,65	0,68	0,75	0,70	0,70
8	Cl ⁻	53,20	54,56	66,84	54,56	54,56	55,92	54,56	53,20
9	SO ₄ ²⁻	38,68	41,15	34,57	37,86	33,74	30,45	39,05	35,39
10	HCO ₃ ⁻	366,00	361,12	366,00	353,80	353,80	353,80	346,48	341,60
11	NO ₃ ⁻	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
12	NO ₂ ⁻	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
13	PO ₄ ⁻³	0,08	0,08	0,05	չ/հ	չ/հ	0,08	0,05	չ/հ
14	As	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
15	Ընդհ.հանք.	611,88	610,73	634,57	596,22	590,77	586,80	588,07	573,98
16	Ընդհ.կոշտ.	5,14	5,12	5,08	5,12	4,92	5,03	5,08	4,88
17	pH	8,75	8,72	8,84	8,95	8,98	9,11	9,03	8,95

Աղյուսակ 3

Սևանա լճի ջրի հիդրոքիմիական կազմը Լճաշենի տեղամասում ըստ 2020թ.
կատարված հետազոտությունների արդյունքների (մգ/լ)

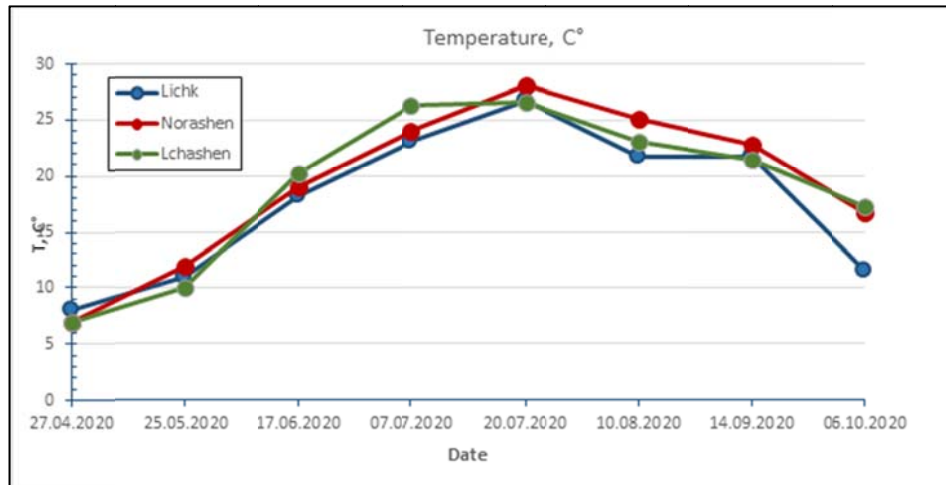
N	Որոշված բաղադրիչներ	Լճաշենի տեղամաս							
		Նմուշի համարը և նմուշարկման ամսաթիվը							
		3/20, 27.04.20	6/20, 25.05.20	9/20, 17.06.20	12/20, 07.07.20	15/20, 07.07.20	18/20, 10.08.20	21/20, 14.09.20	24/20, 06.10.20
1	NH ₄ ⁺	0,10	0,50	0,10	0,40	0,10	0,50	0,14	0,20
2	Na ⁺	64,83	64,60	62,76	65,98	66,21	62,07	60,00	60,00
3	K ⁺	15,00	21,00	34,09	15,39	16,18	14,65	13,50	14,08
4	Ca ²⁺	27,38	27,38	27,38	28,17	23,47	25,43	27,38	27,38
5	Mg ²⁺	45,07	46,25	45,07	45,07	45,07	48,63	46,02	43,88
6	Fe _{total}	0,04	0,07	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7	F ⁻	0,68	0,68	0,68	0,68	0,65	0,75	0,74	0,36
8	Cl ⁻	51,83	66,83	69,56	54,56	54,56	55,92	54,56	54,56
9	SO ₄ ²⁻	37,85	34,57	32,92	38,68	28,81	32,10	36,21	34,15
10	HCO ₃ ⁻	366,00	361,12	366,00	366,00	366,00	370,88	353,80	346,48
11	NO ₃ ⁻	չ/հ	0,50	չ/հ	0,80	չ/հ	չ/հ	չ/հ	0,50
12	NO ₂ ⁻	չ/հ	0,01	0,01	0,005	0,035	0,25	0,01	չ/հ
13	PO ₄ ⁻³	0,08	0,22	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	չ/հ
14	As	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ	չ/հ
15	Ընդհ.հանք.	608,86	623,73	638,66	615,81	601,61	611,28	592,43	581,61
16	Ընդհ.կոշտ.	5,08	5,18	5,08	5,12	4,88	5,27	5,16	4,98
17	pH	8,73	8,13	8,78	8,73	8,63	8,39	8,80	8,86



Նկ1. Լիճքի տեղամաս: Լիճք գետի գետաբերան: Կապտականաչ ջրիմուռների տարածումը ավիամերձ հատվածում: Լուսանկարի հեղինակ՝ Է.Գրիգորյան:



Նկ.2. Կապտականաչ ջրիմուռների տարածումը Սևանա լճում: Նկարը վերցված է ՀՀ ՇՄՆ կայքից ([http://www.monp ..](http://www.monp..)), տեղադրված են նմուշարկման տեղամասերը. հարավից հյուսիս՝ Լիճք, Նորաշեն, Լճաշեն:



Նկ.3. Սևանա լճի ջրի ջերմաստիճանի տատանումները 2020թ. ապրիլ-հոկտեմբեր ամիսներին

Այսպիսով, նկատի ունենալով վերը շարադրվածը, կարող ենք գրանցել հետևյալ փաստերը և անել նախնական եզրակացություններ.

- 2020թ. հուլիսի 20-ին նմուշարկման բոլոր 3 կետերում գրանցված աննախադեպ բարձր ջերմաստիճանը՝ 26,8 (Լիճք), 28,1 (Նորաշեն) և 26,6 (Լճաշեն), ամենայն հավանականությամբ, ջրի ծաղկումն ապահովող հիմնական գործոններից մեկն է:
- Բազմամյա դիտարկումներով գրանցվել է, որ լճի ջուրն ունի հիդրոկարբոնատ-քլորիդային, մագնեզիում-նատրիում-կալցիումային կազմ: Լիճքի տեղամասում, կապտականաչ ջրի մուրների բուռն «ծաղկման» ժամանակ, նմուշարկված ջուրն ուներ մինչ այժմ մեզ անհայտ՝ հիդրոկարբոնատ-քլորիդ-սուլֆատային, մագնեզիում-կալցիում-նատրիում-կալիում-ամոնիումային կազմ: Այսպիսի կազմն ավելի հաճախ բնորոշ է օրգանական նյութերով խիստ աղտոտված ջրերին: Ըստ ամենայնի, ազոտով աղտոտման երևույթը ևս կարող է համարվել ծաղկմանը նպաստող հիմնական գործոններից մեկը:
- 13/20 նմուշի լաբորատոր հետազոտությունը տվել է pH-ի 5,91 արժեք: Դա վկայում է ինտենսիվ ընթացող օքսիդացման պրոցեսների մասին, ինչն այնքան էլ բնորոշ չէ Սևանա լճի թույլ ալկալային ջրին: Բացի դա, ընդհանուր քանակով 24 նմուշներից 5-ում, որոնցից 4-ը (այդ թվում՝ 13/20) նմուշարկվել են հուլիսին, ջրի կազմի բանաձևի անիոնների շարքի վերջին տեղում ի հայտ է գալիս SO_4^{2-} իոնը, ինչը ցույց է տալիս, որ ջրում ընթանում են օքսիդացման պրոցեսներ: Կարող ենք եզրակացնել, որ SO_4^{2-} իոնի առկայությունը Սևանա լճի թույլ ալ-

կալային ջրում կարող է համարվել ծաղկման երևույթի ծագման երկրորդային նշանակության, համեմատաբար թույլ գործոն:

- Ջրի ընդհանուր հանքայնացումը մեր հետազոտությունների փուլում տատանվել է 330-640 մգ/լ սահմաններում (առանց 13/20 նմուշի): Լիճքի տեղամասում նմուշարկված «ծաղկած» ջրի ընդհանուր հանքայնացման արժեքը կազմել է 1060 մգ/լ, համարյա կրկնակի անգամ ավելի սովորական արժեքներից: Սա կարող է լինել հետևանք ծաղկմանը նպաստող նյութի զգալի ավելցուկի: Անալիզի թվային արդյունքներում այդ ավելացույցը հիմնականում բաժին է ընկնում HCO_3^- իոնին, որի պարունակության սահմանները կազմում են 183,05 - 341,6 մգ/լ, միջին պարունակությունը՝ 276,42 մգ/լ, իսկ 13/20 նմուշում այն կազմում է 610 մգ/լ:
- Ծաղկման երևույթի առաջացմանը նպաստող գործոնների ճանաչումը կարող է ունենալ կարևոր նշանակություն ծաղկման դեմ պայքարի մեթոդների մշակման գործընթացում:

Աշխատանքն իրականացվել է ՀՀ ԿԳՄՄՆ Գիտության կոմիտեի ֆինանսավորմամբ «Սևանա լճի էվտրոֆացման մեխանիզմների հետազոտում և «ծաղկման» երևույթների դեմ պայքարի մեթոդների մշակում (N 1-15/20TB)» նպատակային-ծրագրային ֆինանսավորման ծրագրի շրջանակներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Գաբրիելյան Հ.Կ. 1980: Մարգարտյա Սևանը, «Հայաստան», Երևան, 133 էջ:

Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. Составители:

С.В. Григорян, А.П. Соловов, М.Ф. Кузин. 1983. Изд. «Недра», Москва, 191 стр.

Հայկական Սովետական Հանրագիտարան, 1984, հ. 10, Երևան, 735 էջ:

<https://scicenter.online/ekologiya-scicenter/soedineniya-azota-ionyi-ammoniya-nitritnyi-164734.html>

Каплагян П.М., Галстян А.Р., Григорян Л.А., Карапетян А.И., Шагинян Г.В., Эксюзян Ц.О. 1997. Геохимия природных водбассейна оз. Севан. Изд. "Гитутюн" НАН РА, Ереван, 288с.

О НЕКОТОРЫХ ПРЕДПОСЫЛКАХ "ЦВЕТЕНИЯ" СИНЕЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ОЗЕРЕ СЕВАН

Шагинян Г.В., Меликсетян Х.Б., Закарян Ш.С., Гюльназарян Ш.А.

Резюме

В статье обсуждаются результаты мониторинговых гидрохимических исследований вод озера Севан за апрель-октябрь 2020г. в связи с "цветением" вод озера сине-зелеными водорослями. Выделяются два основных фактора и один вторичный, которые непосредственно связаны с "цветением" и способствуют возникновению этого явления. Это высокая

температура воды (25°C и выше), интенсивное неконтролируемое загрязнение озера органическими веществами (особенно соединениями азота и, в частности, ионом аммония) и наличие содержаний сульфат-иона в слабощелочной воде озера. О роли этих факторов в «цветении» озера исследователи указывали и ранее. Наши работы подтвердили указанные выводы посредством детальных полевых измерений температуры, pH и аналитических исследований химического состава воды.

ON SEVERAL PREREQUISITES OF THE BLUE-GREEN ALGAE BLOOMING IN LAKE SEVAN

**Shahinyan H. V., Meliksetian Kh. B., Zakaryan Sh. S.,
Gyulnazaryan Sh. A.**

Abstract

The article presents the monitored hydrochemical research results of the chemical composition of Lake Sevan water throughout April – October of 2020, which have to do with the phenomena of blue-green algae “blooming” of Lake Sevan water. Factors of two main and one secondary significance are singled out which can be directly connected to the phenomenon of “blooming” and can contribute to its emergence. They are, correspondingly, the high temperature of water, the intensive pollution with organic matter (especially with nitrogen compounds, in particular – with ammonium-ion), and the presence of some amount of sulfate-ion in the weak alkaline water of the lake. Authors of previous researches also mention the role of these factors. Our work confirmed their opinion with analytic research work and field measurements.