

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ
ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԱԼԻ ԱՀԱԴՋԱԴԵՀ

ՇՈՒՐԱԲԻԼ ԼՃԻ ԲՆԱԿԱՆ ԵՎ ՄԱՐԴԱԾԻՆ ԱՂՏՈՏԻՉՆԵՐԻ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ԲԱՑԱՀԱՅՏՈՒՄԸ ԵՎ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ
ՈՒՂԻՆԵՐԸ

Գ. 00. 11 - «Էկոլոգիա» մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների
թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2012

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

АЛИ АХАДЗАДЕХ

ИЗУЧЕНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ
ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ОЗЕРА ШУРАБИЛ И СПОСОБЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 03.00.11 – “Экология”

ЕРЕВАН – 2012

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում:


Գիտական ղեկավար՝	Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Կ. Վ. Գրիգորյան
Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝	Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Է. Գ. Յավրույան, Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու Կ. Գ. Ճենտերեճյան
Առաջատար կազմակերպություն՝	Հայաստանի պետական ագրարարային համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2012թ. հոկտեմբերի 10-ին ժամը 14.00-ին ՀՀ ԲՈՀ-ի Կենսաբազմազանության և էկոլոգիայի 035 մասնագիտական խորհրդում:

Հասցե՝ Երևան, 0014, Պ. Սևակի 7, ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն, էլ. փոստ՝ zoohec@sci.am

Ատենախոսությունը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի գրադարանում և www.sczhe.sci.am կայքում:

Սեղմագիրն առաքված է 2012թ. սեպտեմբերի 8-ին:

035 մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,
Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու՝  Շ. Գ. Խաչատրյան

Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном университете.

Научный руководитель:	доктор биологических наук, профессор К. В. Григорян
Официальные оппоненты:	доктор биологических наук, профессор Э. Г. Явруян, кандидат биологических наук К. Г. Джентереджян
Ведущая организация:	Государственный аграрный университет Армении

Защита диссертации состоится 10-го октября 2012г. в 14.00 часов на заседании специализированного совета 035 по биоразнообразию и экологии ВАК РА. Адрес: г. Ереван, 0014, ул. П. Севака 7, Научный центр зоологии и гидрoэкологии НАН РА, эл. почта: zoohec@sci.am

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного центра зоологии и гидрoэкологии НАН РА и на сайте www.sczhe.sci.am

Автореферат диссертации разослан 8-го сентября 2012г.

Ученый секретарь специализированного совета 035,
кандидат биологических наук



А. Г. Хачатрян

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Աշխատանքի արդիականությունը: Արդյունաբերության, գյուղատնտեսության, քաղաքաշինության, տրանսպորտի և տուրիզմի զարգացման հետ կապված շրջակա միջավայրում վերջին տասնամյակներում կտրուկ աճել են աղտոտման ծավալները՝ թողնելով իրենց վնասակար ազդեցությունը մարդկանց, կենդանիների, բույսերի, հողի, ջրի և կենսոլորտի վրա: Չնայած այն հանգամանքին, որ մարդը սկսել է էլ ավելի լավ գիտակցել բնական էկոհամակարգերի նշանակությունը, այնուամենայնիվ, դրանք վտանգված են մարդու գործունեության հետևանքով: Ներկայումս, մարդկային գործունեությամբ պայմանավորված այս վնասները կրում են այնպիսի ծավալներ, որ այն դարձել է համամոլորակային ամենասուր հիմնախնդիրներից մեկը: Աճող մարդածին ճնշումը բնական էկոհամակարգերի վրա ուսումնասիրման և կանխատեսումների կարիք ունի:

Ձուրը բնության պարզ և, որը եղել և մնում է անփոխարինելի բնական ռեսուրս՝ առանց որի մարդկությունը գոյություն ունենալ չի կարող: Գիտակցելով այդ հանգամանքը՝ մարդը շարունակում է աղտոտել ջրավազանները: Այսօր, ջրային պաշարների պահպանության, օգտագործման և կառավարման խնդիրները համարվում են ողջ երկրագնդի կարևոր հիմնախնդիրներից մեկը:

Շուրաբիլ լիճը տեղակայված է Իրանի Բալամական Հանրապետության Արդաբիլ քաղաքի հարավային մասում և որպես յուրահատուկ էկոհամակարգ աչքի է ընկնում իր եզակի ֆիզիկական, քիմիական, էկոլոգիական և կենսաբանական հատկություններով:

Շուրաբիլ լիճն ունի հարուստ կենսաբազմազանություն, որը պահպանության կարիք ունի:

Շինարարության, տրանսպորտի և տուրիզմի հետևանքով այս տարածքը կրել է անդարձելի բացասական փոփոխություններ, ինչն էլ սպառնալիք է հանդիսանում ինչպես լճում, այնպես էլ դրա հարակից տարածքներում բնակվող կենդանի օրգանիզմների համար:

Լճի աղտոտումը կատարվում է ինչպես բնական, այնպես էլ մարդածին ճանապարհներով:

Շուրաբիլ լիճն ունի մեծ պոտենցիալ վերականգնելու էկոհամակարգի էկոլոգիական հավասարակշռությունը, որի համար նախևառաջ անհրաժեշտ է իրականացնել լիմնոլոգիական ուսումնասիրություններ:

Նպատակը և խնդիրները: Աշխատանքի նպատակն է հանդիսացել՝ ներկայիս պայմաններում Շուրաբիլ լճի ու դրա հարակից տարածքում շրջակա միջավայրի էկոլոգիական վիճակի ուսումնասիրությունը, ինչպես նաև լճի էկոհամակարգի աղտոտման հիմնական աղբյուրների բացահայտումը և դրա պահպանության ուղիների սահմանումը:

Ելնելով նախանշված նպատակից առաջ են քաշվել հետևյալ խնդիրները.

- Իրականացնել Շուրաբիլ լճի ջրերի հիդրոֆիզիկական (ջերմաստիճան, պոտորություն, էլեկտրահաղորդականություն, կոշտություն, ջրածնային ցուցիչ, թթվածնային ռեժիմ, լուծված պինդ

մասնիկներ), հիդրոքիմիական (ԹԿՊ₅, ԹՔՊ, կենսածին տարրեր, հիմնական իոններ, ռադիոակտիվ տարրեր) և հիդրոկենսաբանական (կոլիֆորմ բակտերիաներ) մոնիտորինգային ուսումնասիրություններ

- Իրականացնել Շուրաբիլ լճի նստվածքային շերտերի (հիմնական տարրեր, ծանր մետաղներ, օրգանական նյութեր) ու շրջակա հողային (ծանր մետաղներ, անհրաժեշտ տարրեր, ռադիոակտիվ տարրեր) և օդային (ածխածնի երկօքսիդ, ծծմբի օքսիդ, պինդ մասնիկներ, օզոն, ազոտի երկօքսիդ) միջավայրի քիմիական մոնիտորինգային ուսումնասիրություններ
- Տալ Շուրաբիլ լճի և դրա հարակից տարածքում շրջակա միջավայրի էկոլոգիական վիճակի գնահատականը
- Բացահայտել Շուրաբիլ լճի էկոհամակարգի աղտոտման հիմնական աղբյուրները և սահմանել դրա պահպանության ուղիները:

Գիտական նորություն: Շուրաբիլ լճի ջրերում և դրա հարակից տարածքում իրականացվել են համալիր էկոլոգիական ուսումնասիրություններ, որոնց հիման վրա տրվել է տարածքի էկոլոգիական վիճակի գնահատականը և բացահայտվել լճի էկոհամակարգի աղտոտման հիմնական աղբյուրները:

Իրականացվել են Շուրաբիլ լճի ջրերի ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական հետազոտություններ, ինչպես նաև լճի նստվածքային շերտերի ու շրջակա հողային և օդային միջավայրի քիմիական մոնիտորինգային ուսումնասիրություններ, որոնց արդյունքում բացահայտվել են ցուցանիշների փոփոխությունների դինամիկան՝ ըստ սեզոնների և դիտակետերի, աղտոտման հիմնական աղբյուրները ու լճի էկոհամակարգի և դրա հարակից տարածքում շրջակա միջավայրի էկոլոգիական վիճակը ներկայիս պայմաններում:

Աշխատանքի գործնական արժեքը: Ուսումնասիրության արդյունքները հնարավորություն կտան.

- Գնահատել ու կանխատեսել Շուրաբիլ լճի էկոհամակարգի և դրա հարակից տարածքում շրջակա միջավայրի որակական փոփոխությունների ընթացքը
- Պարզաբանել լճի էկոհամակարգի աղտոտման հիմնական աղբյուրները և իրականացնել շրջակա միջավայրի պահպանությանն ուղղված միջոցառումներ
- Իրատեսորեն գնահատել լճի էկոհամակարգի և դրա հարակից տարածքում շրջակա միջավայրի աղտոտվածության աստիճանը

Աշխատանքը կարող է օգտագործվել որպես մոդելային նմանատիպ հետազոտությունների իրականացման համար:

Պաշտպանության և ներկայացվում հետևյալ հիմնադրույթները.

- Շուրաբիլ լճի ջրերի ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական մոնիտորինգային ուսումնասիրությունների արդյունքները

- Շուրաբիլ լճի նստվածքային շերտերի ու շրջակա հողային և օդային միջավայրի քիմիական մոնիտորինգային ուսումնասիրությունների արդյունքները
- Շուրաբիլ լճի և դրա հարակից տարածքում շրջակա միջավայրի էկոլոգիական վիճակի գնահատականը
- Շուրաբիլ լճի էկոհամակարգի աղտոտման հիմնական աղբյուրների բացահայտումը և պահպանության ուղիների սահմանումը:

Աշխատանքի փորձահավաստիությունը: Հետազոտությունների արդյունքները քննարկվել են Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետի խորհրդի նիստերում (2008-2011 թթ.):

Հրատարակումներ: Ատենախոսության թեմայով տպագրվել է 5 գիտական աշխատություն:

Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլուխներից, եզրակացություններից, գործնական առաջարկություններից և գրականության ցանկից՝ 102 անուն գրականությամբ: Ատենախոսությունը կազմված է 108 համակարգչային էջից, պարունակում է 22 աղյուսակ, 53 գծանկար, 38 նկար և 4 քարտեզ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԳԼՈՒԽ 1

ՇՈՒՐԱԲԻԼ ԼՃԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այս գլխում տրվում է Շուրաբիլ լճի ֆիզիկաաշխարհագրական բնութագիրը, գրական ակնարկը, որտեղ քննարկվում են Շուրաբիլ լճի ջրերում և դրա շրջակա միջավայրում տարբեր հեղինակների կողմից կատարված գիտական աշխատանքները, որոնցում նկարագրվում են լճի և դրա հարակից տարածքի ջրային, հողային, բուսական և կենդանական ռեսուրսները, ինչպես նաև լճի աղտոտման հիմնական աղբյուրները:

ԳԼՈՒԽ 2

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՕԲՅԵԿՏԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Երկրորդ գլխում տրվում է ուսումնասիրության օբյեկտ հանդիսացող Շուրաբիլ լճի և դրա շրջակա տարածքի սխեմատիկ քարտեզը (քարտեզ 1), որտեղ նշված են ընտրված մոնիտորինգային դիտակետերը: Դիտակետերի ընտրությունը կատարվել է GPS սարքի միջոցով:



Քարտեզ 1. Շուրաֆիլ լճում և դրա շրջակա տարածքում ընտրված դիտակետերի սխեմատիկ քարտեզը

- 1 – 5-րդ – լճում և դրա նստվածքային շերտերում նմուշառման համար ընտրված դիտակետեր
- 11 – 14-րդ – լճի շրջակա հողային միջավայրում նմուշառման համար ընտրված դիտակետեր
- 21 - րդ – լճի շրջակա օդային միջավայրի մոնիտորինգային ուսումնասիրության համար ընտրված դիտակետ

Ջրի յուրաքանչյուր նմուշում իրականացվել է ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական շուրջ 31 ցուցանիշների (ջերմաստիճան, պղտորություն, էլեկտրահաղորդականություն, կոշտություն, ջրածնային ցուցիչ, թթվածնային ռեժիմ, Թ-Վ_5 , Թ-ՔՊ , լուծված պինդ մասնիկներ, կենսածին տարրեր, հիմնական իոններ, ռադիոակտիվ տարրեր, կոլիֆորմ բակտերիաներ), նստվածքային շերտի յուրաքանչյուր նմուշում շուրջ 12 ցուցանիշների (հիմնական տարրեր, ծանր մետաղներ, օրգանական նյութեր), իսկ հողի յուրաքանչյուր նմուշում շուրջ 15 ցուցանիշների (ծանր մետաղներ, անհրաժեշտ տարրեր, ռադիոակտիվ տարրեր,) ուսումնասիրություն: Մթնոլորտային օդում իրականացվել է շուրջ 6 ցուցանիշների (ածխածնի երկօքսիդ, ծծմբի օքսիդ, պինդ մասնիկներ, օզոն, ազոտի երկօքսիդ) ուսումնասիրություն:

Հետազոտություններն իրականացվել են դաշտային ու լաբորատոր պայմաններում և օգտագործվել են ջրային, հողային և մթնոլորտային

հետազոտությունների համար ընդունված ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական մեթոդներ:

Ստացված արդյունքները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության Պիրսոնի վիճակագրական մեթոդով:

Նկարագրվում են նաև օգտագործված բոլոր մեթոդները: Աշխատանքները կազմակերպվել են ԵՊՀ-ի կենսաբանության ֆակուլտետի էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի կողմից:

ԳԼՈՒԽ 3

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Երրորդ գլխում տրվում են 2010 թ. Շուրաբիլ լճի ջրերում, նստվածքային շերտերում ու շրջակա հողային և օդային միջավայրում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները: Սեղմագրում այդ սվյալները ներկայացված են ուսումնասիրության արդյունքների հիման վրա կատարված վերլուծությունում (Գլուխ 4):

ԳԼՈՒԽ 4

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

4.1. Ջրային միջավայրի ուսումնասիրություն

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Շուրաբիլ լճի ջրերում pH-ի արժեքը տատանվել է 7,4 – 7,95: Հաշվի առնելով ջրածնային ցուցիչի նշանակությունը, որպես ջրի որակի, ինչպես նաև որոշ գազերի լուծելիության կարևոր ցուցանիշ, կարելի է փաստել, որ pH-ի արժեքը տատանվել է օպտիմալ սահմաններում:

Շուրաբիլ լճի ջրերում լուծված թթվածնի պարունակությունը (7,41 – 10,5 մգ/լ) տատանվել է հիդրոբիոնտների մեծ մասի զարգացման համար օպտիմալ սահմաններում:

Լճի պղտորության նեֆելումետրիկ միավորը տատանվել է 4,3 – 36 և չի գերազանցել սահմանային թույլատրելի միավորը (ՄԹՄ - 50): Համեմատած այլ սեզոնների՝ զարնանը, լճի պղտորության միավորը բոլոր դիտակետերում մոտ 4 անգամ գերազանցել է, ինչը պայմանավորված է եղել զարնանային տեղումներով, որի ժամանակ հողից լիճ են անցնում զգալի պարունակությամբ հանքային և օրգանական նյութեր:

Էլեկտրահաղորդականությունը ամբողջ տարվա ընթացքում եղել է 2000 ՄիկրոՍիմ/սմ, ըստ որի՝ կարելի է ենթադրել, որ հանքային նյութերի պարունակությունը բավարար է եղել Շուրաբիլ լճում:

Ջերմային ռեժիմի ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Շուրաբիլ լիճը դասվում է սառը լեռնային լճերի շարքին: Լճում ջերմային աղտոտում չի դիտվել:

Ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաների ամենամեծ թվաքանակը (1100 բջիջ/100մլ), որը գերազանցել է մակերևութային ջրերի համար ընդունված ստանդարտները, դիտվել է աշնանը՝ բնակավայրերին և արոտավայրերին մոտ տեղակայված 4-րդ դիտակետում, ինչը պայմանավորված է եղել կենցաղային և գյուղատնտեսական կեղտաջրերի ազդեցությամբ:

Նիտրատ իոնների պարունակության նշանակալից փոփոխությունները տարբեր սեզոններին կարող են պայմանավորված լինել տեղումներով և գյուղատնտեսական աշխատանքներով: Նիտրատ իոնների պարունակության ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ նիտրատ իոններ և թունավոր նյութեր պարունակող գյուղատնտեսական պարարտանյութերը ներթափանցել են լիճ թույլատրելի պարունակություններով:

Բիքրոմատային օքսիդացման ցուցանիշը (BOD_5) ամբողջ տարվա ընթացքում եղել է բավականին ցածր (6,5-26 մգ/լ):

Ջրում ամոնիում իոնի պարունակությունը հանդիսանում է օրգանական նյութերով աղտոտվածության ինդիկատոր: Քանի որ ամոնիում իոնի պարունակությունը (0,008-0,4 մգ/լ) Շուրաբիլ լճում չի գերազանցել թույլատրելի սահմանը (2 մգ/լ), հետևաբար, կարող ենք փաստել, որ այն աղտոտված չի եղել օրգանական նյութերով:

Ընդհանուր հանքային ազոտի պարունակության ամենաբարձր արժեքները Շուրաբիլ լճում դիտվել են ամռանը և մինչև 30 անգամ գերազանցել են թույլատրելի սահմանը, ինչը հնարավոր է պայմանավորված լինել գյուղատնտեսական կեղտաջրերի ներթափացմամբ լիճ, ջերմաստիճանի բարձրացմամբ և լիճ թափվող ջրային հոսքերի կրճատմամբ:

Ֆոսֆատի (0,13-0,74 մգ/լ) և ընդհանուր հանքային ֆոսֆորի (0,19-0,48 մգ/լ) պարունակությունը եղել է 1 մգ/լ-ից ցածր ամբողջ տարվա ընթացքում, ինչը համարվում է թույլատրելի և վկայում է այն մասին, որ ֆոսֆորի պարունակություններ չեն թափանցել դեպի լիճ՝ նստվածքային ապարներից և հողից՝ լվացման ժամանակ:

Ընդհանուր լուծված պինդ մասնիկների պարունակությունը (550,9-1280 մգ/լ) լճում գերազանցել է ՍԹՄ-ն (500 մգ/լ) բոլոր ուսումնասիրված դիտակետերում ամբողջ տարվա ընթացքում՝ պայմանավորված տեղային քամիների միջոցով պինդ հանքային նյութերի, հողային մասնիկների, ինչպես նաև լճի հարակից տարածքներում շինարարական գործունեության հետևանքով գոյացած փոշու ներթափանցմամբ դեպի լիճ:

Եթե նատրիումի արտաբջիռն հարաբերակցության արժեքը տատանվում է 0 - 10 մգ/լ-ի սահմաններում, դա նշանակում է, որ ջուրը պիտանի է ռոռզման նպատակով օգտագործման համար: Նատրիումի արտաբջիռն հարաբերակցության արժեքը Շուրաբիլ լճում տատանվել է 3,194 – 8,238 մգ/լ, ինչը վկայում է, որ լճի ջրերը պիտանի են եղել ռոռզման նպատակով օգտագործման համար:

Կոշտության արժեքը լճում տատանվել է 150 – 380 մգ/լ-ի սահմաններում, ինչը վկայում է, որ այս ջրերը պատկանել են միջին կոշտության ջրերի դասին: Աշնանը, որի ժամանակ դիտվել են կոշտության ամենաբարձր արժեքները, բոլոր դիտակետերում ջրերը պատկանել են շատ ուժեղ կոշտություն ունեցող ջրերի դասին:

Լուծելի նատրիումի տոկոսային արժեքը (Na%) (59,74-73,74), նատրիում (4,8-12,08), կալցիում (2-4,4), մագնեզիում (1-3,2) և քլորիդ (2,9-6,4) իոնների պարունակությունը (մգ/լ) եղել է տեղային և միջազգային ընդունված նորմայի սահմաններում: Քլորիդի պարունակությունը ամբողջ տարվա ընթացքում չի գերազանցել 7 մգ/լ – ից, ինչը նորմայի սահմաններում է (25 մգ/լ), իսկ ամոնիակի հետ միացման հնարավորությունը, որի դեպքում առաջանում է որոշ ջրային օրգանիզմների համար չափազանց վտանգավոր միացություն՝ ամոնիումի քլորիդ, շատ ցածր է եղել:

Հիդրոկարբոնատ իոնի պարունակությունը (2,5-5,2 մգ/լ) ամբողջ տարվա ընթացքում չի գերազանցել թույլատրելի սահմանը:

Սուլֆատ իոնի պարունակությունը (2,5-5,2 մգ/լ) հակադարձ կախվածության մեջ է եղել տեղումների քանակի հետ և ամենաբարձր արժեքին հասել է ամռան վերջին: Ավելին՝ ամռան ընթացքում կեղտաջրերը՝ թափանցելով լիճ, բարձրացրել են սուլֆատ իոնի պարունակությունը, և դրա պարունակությունը կրկին նվազել է՝ պայմանավորված տեղումների քանակի ավելացմամբ և ջրի մակարդակի բարձրացմամբ: Սուլֆատ իոնի պարունակությունը (1,5-8,3 մգ/լ) ամբողջ տարվա ընթացքում չի գերազանցել Եվրոպական կոնվենցիայով ընդունված թույլատրելի սահմանը (25 մգ/լ):

Ընդհանուր անիոնների (7,9-18,1) ու կատիոնների (7,8-18,88) պարունակության (մգ/լ) ուսումնասիրություններից կարող ենք փաստել, որ անիոնների և կատիոնների միջև գոյություն է ունեցել հարաբերական հավասարակշռություն, իսկ դրանց պարունակությունը ամբողջ տարվա ընթացքում չի գերազանցել ստանդարտները:

Հաշվի առնելով նախկինում կատարված հետազոտությունները՝ կարող ենք փաստել, որ հետազոտված ռադիոակտիվ տարրերի պարունակությունը կտրուկ նվազել է Շուրաբիլ լճում և ջրային նմուշներում՝ այն մոտ է եղել թույլատրելի սահմանին:

Ուրան-238 (0-1,01), թորիում-232 (0-1,18), ռադիում-226 (0-27,377) և կալիում-40 (0-8,09) բնական ռադիոակտիվ տարրերի պարունակության (Բկ/կգ) ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ դրանք գերազանցել են ռադիոլոգիական միջազգային թույլատրելի սահմանը, սակայն չեն հասել կրիտիկականին: Ցեզիում-137 -ի պարունակությունը, որը համարվում է անթոքսոգեն ռադիոակտիվ նյութ, ջրի բոլոր նմուշներում չի հայտնաբերվել:

4.2. Ծանր մետաղների, հիմնական տարրերի և օրգանական նյութերի պարունակության ուսումնասիրությունները Շուրաբիլ լճի հատակային նստվածքներում

Երկաթի պարունակությունը Շուրաբիլ լճի նստվածքային շերտերում ստատանվել է 12 - 16 գ/կգ - ի սահմաններում և չի գերազանցել համաշխարհային ստանդարտները (20 գ/կգ): Երկաթի ցածր պարունակության պատճառներից մեկը՝ տարածքի երկրաբանական կառուցվածքն է:

Կալցիումի (48-51) և կալիումի (11,5-14,5) պարունակությունը (գ/կգ) նույնպես չի գերազանցել համաշխարհային ստանդարտները:

Չնայած ստրոնցիումի պարունակությունը բարձր է եղել Շուրաբիլ լճի շրջակա հողային միջավայրում, այնուամենայնիվ, դրա պարունակությունը (0,35-0,7 գ/կգ) լճի նստվածքային շերտերում նորմայի սահմաններում է եղել, ինչը վկայում է, որ լճի շրջակա հողերից ստրոնցիումը չի լվացվել և թափանցել լճի հատակային շերտերը: Դրա պարունակությունը հիմնականում պայմանավորված է եղել լճի երկրաբանական կառուցվածքով:

Մանգանի (360-470), ցինկի (53-69), քրոմի (15-36) և վանադիումի (54-88) պարունակությունը (մգ/կգ) լճի հատակային նստվածքներում նորմայի սահմաններում է եղել, իսկ պղնձի (78-93), կոբալտի (31-43) և արսենի (12-110) պարունակությունը (մգ/կգ) գերազանցել է համաշխարհային ընդունված թույլատրելի սահմանը:

Տարբեր դիտակետերում կատարված ուսումնասիրությունները վկայում են, որ Mn, Zn, Cu, K, Ca և Fe տարրերը գրեթե հավասարաչափ են բաշխված լճի հատակային շերտերում:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ամենաբարձր կորելացիայի գործակիցը դիտվել է ստրոնցիումի և պղնձի միջև: Երկաթի և վանադիումի միջև կորելացիայի գործակիցը բարձր է եղել, սակայն դրանք գտնվել են հակադարձ համահարաբերակցական կապի մեջ: Իսկ կալիումի հետ երկաթը եղել է դրական համահարաբերակցական կապի մեջ: Կալցիումը և մագնեզիումը նույնպես եղել են բարձր դրական համահարաբերակցական կապի մեջ: Մյուս ծանր մետաղների և հիմնական տարրերի միջև չի դիտվել որևէ նշանակալի համահարաբերակցական կապ (աղ. 1):

Պղինձը և մանգանը կապված են եղել օրգանական նյութերի հետ և ունեցել են օրգանական ծագում, իսկ լճի նստվածքային շերտերում դիտվել է պղնձով աղտոտվածություն:

Օրգանական նյութերի պարունակությունը (90-120 գ/կգ) լճի նստվածքային շերտերում գերազանցել է նորմայի սահմանները ուսումնասիրված բոլոր դիտակետերում, ինչը հնարավոր է պայմանավորված լինել լճի հարավային ափի շրջակայքում քաղաքային բնակավայրերի գործունեության հետևանքով առաջացած կեղտաջրերի ազդեցությամբ:

Sr, Cu, Fe և Mn տարրերը եղել են դրական համահարաբերակցական կապի մեջ օրգանական նյութերի պարունակության հետ, իսկ Cr, Zn, V, K, As և Co տարրերը

եղել են բացասական համահարաբերակցական կապի մեջ օրգանական նյութերի պարունակության հետ (աղ. 1):

Աղյուսակ 1

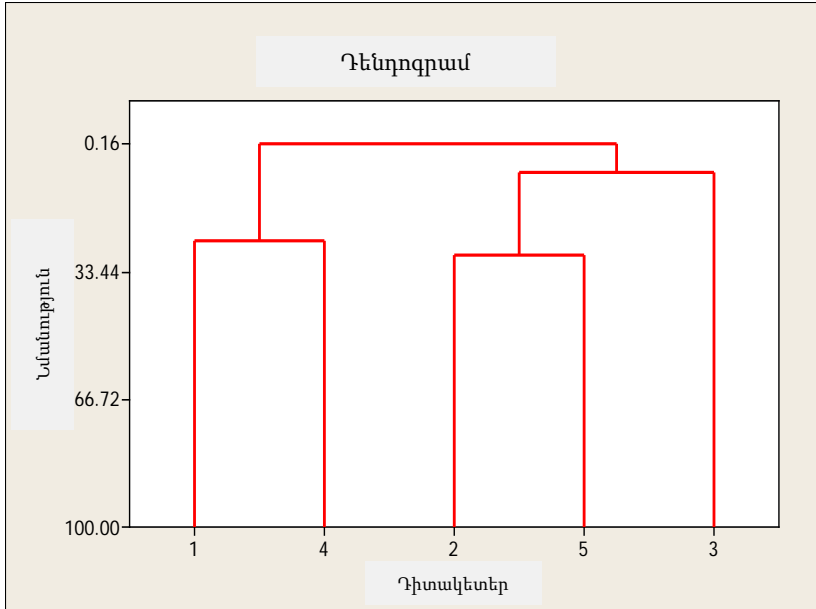
Կորելացիոն գործակիցը լճի նստվածքային շերտերում քիմիական տարրերի պարունակությունների միջև

		Sr	Cr	Zn	Cu	Fe	V	K	As	Co	LoI	Ca	Mn
Sr	Պիրսոնի կորելացիա	1											
	Նշ. (երկկողմանի)												
Cr	Պիրսոնի կորելացիա	-,004	1										
	Նշ. (երկկողմանի)	,995											
Zn	Պիրսոնի կորելացիա	,129	,841	1									
	Նշ. (երկկողմանի)	,837	,074										
Cu	Պիրսոնի կորելացիա	,984**	,088	,272	1								
	Նշ. (երկկողմանի)	,002	,888	,658									
Fe	Պիրսոնի կորելացիա	,160	,334	,729	,257	1							
	Նշ. (երկկողմանի)	,797	,583	,162	,676								
V	Պիրսոնի կորելացիա	-,114	,082	-,323	-,143	-,881*	1						
	Նշ. (երկկողմանի)	,855	,896	,597	,818	,049							
K	Պիրսոնի կորելացիա	,401	,467	,771	,479	,943*	-,783	1					
	Նշ. (երկկողմանի)	,504	,428	,127	,415	,016	,117						
As	Պիրսոնի կորելացիա	-,252	,435	-,121	-,317	-,613	,708	-,451	1				
	Նշ. (երկկողմանի)	,682	,464	,846	,603	,271	,180	,446					
Co	Պիրսոնի կորելացիա	-,782	,583	,463	-,712	,267	-,088	,135	,318	1			
	Նշ. (երկկողմանի)	,118	,302	,432	,178	,665	,888	,829	,603				
LoI	Պիրսոնի կորելացիա	,275	-,787	-,368	,282	,065	-,273	-,078	-,825	-,645	1		
	Նշ. (երկկողմանի)	,654	,114	,543	,646	,918	,657	,900	,085	,239			
Ca	Պիրսոնի կորելացիա	-,059	,044	,208	,064	-,139	,405	-,247	-,228	-,046	,358	1	
	Նշ. (երկկողմանի)	,925	,944	,737	,918	,824	,499	,689	,712	,941	,554		
Mn	Պիրսոնի կորելացիա	-,015	-,226	-,186	,043	-,507	,640	-,578	-,069	-,292	,429	,907*	1
	Նշ. (երկկողմանի)	,981	,714	,764	,945	,383	,245	,307	,912	,634	,471	,033	

** Կորելացիան նշանակալի է 0,01 մակարդակում (երկկողմանի)

* Կորելացիան նշանակալի է 0,05 մակարդակում (երկկողմանի)

Լճի նստվածքային շերտերում ընտրված դիտակետերի դենդոգրամ ուսումնասիրությունից բացահայտվել է, որ 1-ին և 4-րդ դիտակետերը, 2-րդ, 3-րդ և 4-րդ դիտակետերը ունեցել են ավելի մեծ նմանություն մեկը մյուսին (զձ. 1):



Գծանկար 1. Դենդոգրամ ուսումնասիրության արդյունքները Շուրաբիլ լճի նստվածքային շերտերում

4.3. Հողային միջավայրի աղտոտվածության աստիճանի ուսումնասիրություն

Ուսումնասիրված 4 դիտակետերում 10 անհրաժեշտ և հիմնական տարրերից միայն ստրոնցիումն է 50-100 անգամ գերազանցել թույլատրելի խտությունը, իսկ մնացածը եղել են նորմայի սահմաններում (աղ. 2): Կալցիում պարունակող հողերում դիտվել է ստրոնցիումի բարձր պարունակություն, որն ունի նշանակալի հարաբերակցություն կալցիումի հետ և կարող է փոխարինվել կալցիումով՝ մարդկանց մոտ պատճառ հանդիսանալով օստեպորոզ հիվանդության՝ վաղ տարիքում:

Բրոմի, ցինկի և վանադիումի պարունակությունը բոլոր դիտակետերում գրեթե հավասարաչափ է բաշխված եղել, իսկ մոլիբդենի պարունակությունը Շուրաբիլ լճի հարավային մասում ավելի բարձր է եղել և գերազանցել է թույլատրելի նորման: Այնուամենայնիվ, լճի հյուսիս-արևելյան և հյուսիս-արևմտյան մասերում մոլիբդենի պարունակություն չի հայտնաբերվել: Մանգանի, ցինկի, պղնձի,

կորբալտի, նիկելի, քրոմի, ստրոնցիումի և մոլիբդենի պարունակությունը հողում լճի հարավային և հարավ-արևելյան մասերում, մոտ 2 անգամ ավելի բարձր է եղել, քան հյուսիսային, հյուսիս-արևելյան և հյուսիս-արևմտյան մասերում (աղ. 2):

Մանգանի, մոլիբդենի և պղնձի պարունակությունը հողում նպաստում է նիտրատային միացությունների պարունակության նվազման բանջարեղենային կուլտուրաներում:

Աղյուսակ 2

Շուրաբիլ լճի շրջակա հողային շերտերում անհրաժեշտ և հիմնական տարրերի պարունակությունը (գ/կգ)

Դիտակետ Տարրեր	11	12	13	14
B	16	19	21	17
Mn	3,5	7,6	21,2	30,4
Zn	46	43	62	57
Cu	42	36	38	48
Co	1,1	1,3	5,7	7,6
Ni	22,3	28	30,7	40
Cr	100,3	122	159,7	195
Sr	906,7	1500	2840	3500
V	42,3	41	48,3	44
Mo	0	0	3,7	4,6

Մանգանի և կորբալտի, մանգանի և քրոմի, մանգանի և ստրոնցիումի, ստրոնցիումի և քրոմի, կորբալտի և մոլիբդենի միջև դիտվել է կորելացիայի բարձր գործակից: Նշանակալի կորելացիայի գործակից դիտվել է նաև մանգանի և նիկելի, մանգանի և մոլիբդենի, կորբալտի և քրոմի, կորբալտի և ստրոնցիումի, նիկելի և քրոմի, քրոմի և մոլիբդենի, ստրոնցիումի և մոլիբդենի միջև: Մնացած տարրերի միջև նշանակալի կորելացիայի գործակից չի դիտվել: Միակ նշանակալի բացասական կորելացիայի գործակիցը դիտվել է բրոմի և պղնձի միջև (աղ. 3):

Հողի ընտրված դիտակետերի դենդոգրամ ուսումնասիրությունից բացահայտվել է, որ 1-ին և 2-րդ դիտակետերը, 3-րդ և 4-րդ դիտակետերը ունեցել են ավելի մեծ նմանություն մեկը մյուսին (գծ. 2):

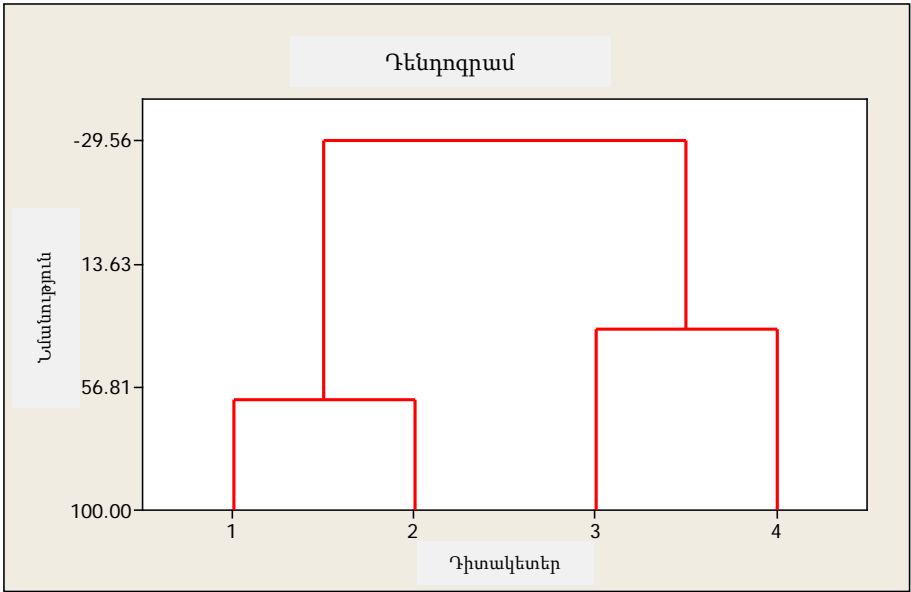
Կորելացիոն գործակիցը լճի շրջակա հողային միջավայրի քիմիական տարրերի պարունակությունների միջև

	B	Mn	Zn	Cu	Co	Ni	Cr	Sr	V	Mo	
B	Պիրսոնի կորելացիա	1									
	Նշ. (երկկողմանի)										
Mn	Պիրսոնի կորելացիա	,220	1								
	Նշ. (երկկողմանի)	,780									
Zn	Պիրսոնի կորելացիա	,469	,822	1							
	Նշ. (երկկողմանի)	,531	,178								
Cu	Պիրսոնի կորելացիա	,653	,583	,309	1						
	Նշ. (երկկողմանի)	,347	,417	,691							
Co	Պիրսոնի կորելացիա	,217	,992**	,878	,597	1					
	Նշ. (երկկողմանի)	,783	,008	,122	,403						
Ni	Պիրսոնի կորելացիա	,107	,951*	,609	,599	,905	1				
	Նշ. (երկկողմանի)	,893	,049	,391	,401	,095					
Cr	Պիրսոնի կորելացիա	,220	,996**	,774	,567	,975*	,973*	1			
	Նշ. (երկկողմանի)	,780	,004	,226	,433	,025	,027				
Sr	Պիրսոնի կորելացիա	,318	,995**	,840	,496	,984*	,940	,992**	1		
	Նշ. (երկկողմանի)	,682	,005	,160	,504	,016	,060	,008			
V	Պիրսոնի կորելացիա	,633	,581	,936	,008	,657	,315	,521	,620	1	
	Նշ. (երկկողմանի)	,367	,419	,064	,992	,343	,685	,479	,380		
Mo	Պիրսոնի կորելացիա	,274	,978*	,919	,548	,996**	,866	,956*	,976*	,724	1
	Նշ. (երկկողմանի)	,726	,022	,081	,452	,004	,134	,044	,024	,276	

** Կորելացիան նշանակալի է 0,01 մակարդակում (երկկողմանի)

* Կորելացիան նշանակալի է 0,05 մակարդակում (երկկողմանի)

Ուրան-238 -ի ամենաբարձր պարունակությունը դիտվել է 14-րդ դիտակետում (149,4 Բկ/կգ), իսկ 12-րդ դիտակետում ընդհանրապես չի հայտնաբերվել: Ռադիում-226 –ի ամենաբարձր պարունակությունը դիտվել է 12-րդ դիտակետում, որի արժեքը հասել է մինչև 267 Բկ/կգ, իսկ 11-րդ դիտակետում դրա պարունակությունն եղել է ամենացածրը (57 Բկ/կգ): Թորիում-232 –ի պարունակության ամենաբարձր արժեքը դիտվել է 11-րդ դիտակետում (51,06 Բկ/կգ), իսկ ամենացածրը՝ 13-րդ դիտակետում (31,63 Բկ/կգ): Ցեզիում-137 –ի պարունակությունը տատանվել է 0,125-3,36 Բկ/կգ սահմաններում:



Գծանկար 2. Դենդոգրամ ուսումնասիրության արդյունքները Շուրաբիլ լճի շրջակա հողային շերտերում

4.4. Շուրաբիլ լճի տարածքում մթնոլորտային օդի աղտոտման ցուցիչի ուսումնասիրություն

Շուրաբիլ լճի մոտ տեղակայված կայանի, որը պատկանում է Արդարիլ քաղաքի հիմնական բնապահպանական գրասենյակին և արձանագրում է մթնոլորտի ամենօրյա աղտոտման աստիճանը, արձանագրած տվյալների հիման վրա կատարված մթնոլորտային աղտոտիչների և դրանց աղտոտման ստանդարտ ցուցիչի ուսումնասիրություններից բացահայտվել է, որ Շուրաբիլ լճի շրջակա օդային միջավայրի հիմնական աղտոտիչների աղտոտման ստանդարտ ցուցիչի արժեքը (1-79,9) երբեք չի հասել վտանգավորության աստիճանի (>100):

ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Շուրաբիլ լճի ջրերի հիդրոֆիզիկական ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ.
 - Շուրաբիլ լիճը դասվում է սառը լեռնային լճերի շարքին՝ ըստ ջերմային ռեժիմի:
 - Համեմատած այլ սեզոնների՝ գարնանը լճի պոտորությունը բոլոր դիտակետերում մոտ 4 անգամ ավելի բարձր է եղել, ինչը պայմանավորված է եղել գարնանային տեղումներով, որի ժամանակ հողից լիճ են անցնում զգալի պարունակությամբ հանքային և օրգանական նյութեր:
 - Լճի ջրի էլեկտրահաղորդականությունն ամբողջ տարվա ընթացքում եղել է 2000 ՄիկրոՄիմ/սմ, ըստ որի կարելի է ենթադրել, որ հանքային նյութերի պարունակությունը բավարար է եղել Շուրաբիլ լճում:
 - Ընդհանուր լուծված պինդ մասնիկների պարունակությունը (550,9-1280 մգ/լ) լճում գերազանցել է ՍԹ-ն (500 մգ/լ) բոլոր ուսումնասիրված դիտակետերում ամբողջ տարվա ընթացքում պայմանավորված տեղային քամիների միջոցով պինդ հանքային նյութերի, հողային մասնիկների, ինչպես նաև լճի հարակից տարածքում շինարարական գործունեության հետևանքով գոյացած փոշու ներթափանցմամբ դեպի լիճ:
 - Լճի ջրերը պատկանել են միջին կոշտության ջրերի դասին՝ ըստ կոշտության արժեքի (150 – 380 մգ/լ):
2. Շուրաբիլ լճի ջրերի հիդրոքիմիական ուսումնասիրություններով պարզվել է, որ.
 - Ընդհանուր հանքային ազոտի պարունակությունը լճի ջրում (7,7-27 մգ/լ) ամռանը մինչև 30 անգամ գերազանցել է թույլատրելի սահմանը, ինչը հնարավոր է պայմանավորված լինել գյուղատնտեսական կեղտաջրերի ներթափանցմամբ լիճ, ջերմաստիճանի բարձրացմամբ և լիճ թափվող հոսքերի կրճատմամբ:
 - Նատրիումի աբսորբցիոն հարաբերակցության տվյալներով (3,194 – 8,238 մգ/լ) Շուրաբիլ լճի ջրերը պիտանի են եղել ոռոգման նպատակով օգտագործման համար:
 - Սուլֆատ իոնի պարունակությունը (2,5-5,2 մգ/լ) հակադարձ կախվածության մեջ է եղել տեղումների քանակի հետ և ամենաբարձր արժեքին հասել է ամռան վերջին: Ավելին, ամռան ընթացքում կեղտաջրերը՝ թափանցելով լիճ, բարձրացրել են սուլֆատ իոնի պարունակությունը, որը կրկին նվազել է՝ պայմանավորված տեղումների քանակի ավելացմամբ և ջրի մակարդակի բարձրացմամբ:
 - Հետազոտված ռադիոակտիվ տարրերի պարունակությունը՝ համեմատած նախկինում կատարված հետազոտության արդյունքների հետ, կտրուկ նվազել է Շուրաբիլ լճում, և ջրային

նմուշներում այն մոտ է եղել թույլատրելի սահմանին: Ցեզիում-137 -ի պարունակությունը, որը համարվում է անթրոպոգեն ռադիոակտիվ նյութ, ջրի բոլոր նմուշներում չի հայտնաբերվել: Ուրան-238 (0-1,01), թորիում-232 (0-1,18), ռադիում-226 (0-27,377) և կալիում-40 (0-8,09) բնական ռադիոակտիվ տարրերի պարունակությունները (Բկ/կգ) գերազանցել են ռադիոլոգիական միջազգային թույլատրելի սահմանը, սակայն չեն հասել կրիտիկականի:

3. Շուրաբիլ լճի ջրերի հիդրոկենսաբանական ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաների թվաքանակը (4-1100 բջիջ/100մլ) գերազանցել է մակերևութային ջրերի համար ընդունված ստանդարտները բնակավայրերին և արոտավայրերին մոտ տեղակայված 4-րդ դիտակետում, ինչը պայմանավորված է եղել կենցաղային և գյուղատնտեսական կեղտաջրերի ազդեցությամբ:
4. Շուրաբիլ լճի նստվածքային շերտերում ծանր մետաղների պարունակության ուսումնասիրություններից բացահայտվել է, որ ծանր մետաղներից պղնձի (78-93), կոբալտի (31-43) և արսենի (12-110) պարունակությունը (մգ/կգ) գերազանցել է համաշխարհային ընդունված թույլատրելի սահմանը:
5. Օրգանական նյութերի պարունակությունը (90-120 գ/կգ) լճի նստվածքային շերտերում գերազանցել է նորմայի սահմանները ուսումնասիրված բոլոր դիտակետերում, ինչը հնարավոր է պայմանավորված լինել լճի հարավային ափի շրջակայքում քաղաքային բնակավայրերի գործունեության հետևանքով առաջացած կեղտաջրերի ազդեցությամբ:
6. Շուրաբիլ լճի շրջակա հողային միջավայրում 10 անհրաժեշտ և հիմնական տարրերի պարունակության ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ ստրոնցիումի պարունակությունը (906,7-3500 գ/կգ) 50-100 անգամ գերազանցել է թույլատրելի նորման: Բրոմի, ցինկի և վանադիումի պարունակությունը բոլոր դիտակետերում գրեթե հավասարաչափ է բաշխված եղել, իսկ մոլիբդենի պարունակությունը (4,6 գ/կգ) Շուրաբիլ լճի հարավային մասում ավելի բարձր է եղել և գերազանցել է թույլատրելի նորման, իսկ լճի հյուսիս-արևելյան և հյուսիս-արևմտյան մասերում մոլիբդենի պարունակություն չի հայտնաբերվել:
7. Շուրաբիլ լճի շրջակա օդային միջավայրի աղտոտիչների և դրանց աղտոտման ստանդարտ ցուցիչի ուսումնասիրություններից բացահայտվել է, որ Շուրաբիլ լճի շրջակա օդային միջավայրն առայժմ բացասական ազդեցություն չի թողնում հիդրոէկոհամակարգի վրա:

ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Շուրաբիլ լճի շրջակայքում շինարարական աշխատանքները հանգեցրել են լճի անթրոպոգեն աղտոտման ծավալների մեծացմանը:

Շուրաբիլ լիճը հիմնականում սնվում է Բարիքլի գետի ջրերով, որը լիճ է թափվում Ալմաս Դամ ջրանցքի միջոցով: Բարիքլի գետը ենթարկվում է քաղաքային, գյուղական և գյուղատնտեսական կեղտաջրերի ազդեցությանը և հանդիսանում է Շուրաբիլ լճի աղտոտման աղբյուր: Լճի աղտոտման աղբյուր է հանդիսանում նաև ռեկրեացիան: Շուրաբիլ լիճը համարվում է քաղցրահամ ջրավազան ու դրա պաշարների անկառավարելի օգտագործումը և զարնանային վարարումները կարող են հանգեցնել ջրի մակարդակի մեծ տատանումների:

Առաջարկվում է.

- կանխել լճի շրջակայքում էկոլոգիական վտանգ ներկայացնող շինարարական աշխատանքները
- իրականացնել Ալմաս Դամ ջրանցքով հոսող ջրերի մշտական մոնիտորինգ
- զարգացնել տուրիզմը, տեղադրել աղբարկղեր և նախազգուշական նշաններ այս տարածքում
- բացահայտել «ռադիոակտիվ» տարածքները Շուրաբիլ լճի շրջակայքում և մշակել մեթոդներ՝ ռադիոակտիվությունը կանխելու կամ նվազեցնելու համար
- իրականացնել երկրաբանական ուսումնասիրություններ՝ լճի աղայնության իջեցման և լճի շրջակայքում կալցիումի կարբոնատի կոնցենտրացիայի բարձրացման հետևանքները կանխատեսելու համար
- ստեղծել բուսաբանական այգիներ լճի շրջակայքում, ինչը կարևոր է ինչպես գիտահետազոտական, այնպես էլ կանաչ տարածքների ընդարձակման տեսանկյունից
- ուսումնասիրել կենդանիների բազմազանությունը և էկոլոգիական կապերը նրանց միջև՝ այս տարածաշրջանում կենդանական աշխարհը պահապանելու համար
- ուսումնասիրել լճի ջրային պաշարների օգտագործման և զարնանային վարարումների էկոլոգիական և կենսաբանական ազդեցությունները
- շարունակել ուսումնասիրությունները՝ ստեղծելով մշտական հետազոտական կայաններ Շուրաբիլ լճի շրջակայքում՝ էվտրոֆացման երևույթներից խուսափելու համար:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԹԵՄԱՅՈՎ ՀՐԱՏԱՐԱԿԿԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ

1. Ahadzadeh A., Grigoryan K. Environmental pollutions and physicochemical parameters in Baliqly river in Iran // Biological Journal of Armenia, 2010, № 2 (62), p. 14-19.
2. Esfandiary F., Ahadzadeh A. Physico-chemical parameters and environmental pollution in the Aghlaghan Chie river of Ardabil province in Iran // Environment Conservation Journal, 2010, № 11 (1&2), p. 17-19.
3. Ahadzadeh A. Determining and investigation of the pollutions resulted from main and heavy metals sedimentation in the Lake Shoorabil // Proceedings of Engineering Academy of Armenia, 2012, № 1 (9), p. 245-248.
4. Ahadzadeh A., Grigoryan K. V., Zhamharyan H. G. Determination and investigation of pollution of the Nir river in Ardabil province of Iran // Proceedings of Yerevan State University, 2012, № 1, p. 59-63.
5. Ahadzadeh A. Determining and investigation of the rate of natural radioactivity and environmental pollutions resulted in the soils around Shoorabil lake // Advances in Environmental Biology, 2012, № 6 (1), p. 379-383.

АЛИ АХАДЗАДЕХ

ИЗУЧЕНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ОЗЕРА ШУРАБИЛ И СПОСОБЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ

Резюме

Работа включает изучение экологической ситуации озера Шурабил и окружающих участков озера, а также выявление его естественных и антропогенных загрязнителей.

Для оценки экологической ситуации озера Шурабил, определения источников загрязнения и способов его сохранения, в ходе полевых и лабораторных исследований были изучены гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические параметры вод озера Шурабил. А для выявления экологической ситуации воздуха и почвы, прилегающей к озеру территории, и определения их возможного воздействия на качество воды были изучены химические параметры воздуха и почвы окружающей среды озера Шурабил. Пробы вод, донных отложений и почвы отбирались из озера и почвы вокруг него из 9 пунктов наблюдения по заранее выбранной схеме.

Результаты исследований показали, что весной величина мутности была очень высока во всех станциях воды и в четыре раза была выше, чем в другие сезоны, что обусловлено осадками в весенний период и проникновением минералов и органических материалов в воду из-за вымывания почвы. Исследования температурного режима показали, что воды озера Шурабил принадлежат к классу холодных горных вод. Величина электропроводности в течение всего года была ниже 2000 мСм/см, что позволяет предполагать, что количество минералов в озере Шурабил находится в пределах норм, и что почвы вокруг не были подорваны. Общее количество фекальных бактерий на четвертой станции отбора проб, который находится рядом с жилыми районами и пастбищем, был выше, чем на других станциях в течение осени, и в связи с бытовой и сельскохозяйственной деятельностью человека их количество было выше, чем стандарты поверхностных вод. Значимые изменения количества нитратов в разное время года может быть связано с осадками и сельскохозяйственными работами. Количество азота в озере Шурабил летом было выше, чем в другие сезоны, иногда превышая и допустимые

концентрации, что может быть связано с прониканием сельскохозяйственных сточных вод, повышением температуры и уменьшением воды, втекающей в озеро. Общее количество растворенных твердых веществ во всех выявленных станциях в течение всего года было выше, чем его допустимая концентрация, что было обусловлено проникновением твердых минералов, почв и пыли в воду из прилегающих участков озера. Общая жесткость воды колебалась от 150 и 380 мг/л, что означает, что воды принадлежат к классу средней твердости. Концентрация сульфат анионов (SO_4^{2-}) была в обратной зависимости от количества осадков, которое достигло своей максимальной концентрации в конце лета. Концентрация сульфат-ионов в течение лета увеличивалась, что связано с прониканием сточных вод в озеро, затем концентрация сульфат-ионов вновь снижалась за счет увеличения уровня осадков и воды.

Установлено, что концентрация таких природных радиоактивных элементов, как уран-238, торий-232, радий-226 и калий-40 в водах озера была выше, чем допустимая, но не доходила до критического уровня. Концентрация меди, кобальта, мышьяка в донных отложениях озера также была выше, чем допустимая.

Концентрация органических веществ в донных отложениях на всех станциях озера была выше нормы, что может быть связано с прониканием сточных вод из городов южного берега озера.

Концентрация стронция на станциях почвы была от 50 до 100 раз выше допустимой, концентрация молибдена в южной части озера Шурабил также была выше допустимой нормы. Исследования показали, что количество Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Sr, и Mo элементов в почвах на юге и юго-востоке озера были почти в 2 раза выше, чем их количество на севере, северо-востоке и северо-западе озера, что может быть связано с эрозией и расположением северной части выше над уровнем моря.

Исследования индекса стандарта загрязнения показали, что основные загрязнители озера в воздухе никогда не доходили до опасного уровня.

INVESTIGATION AND DETERMINATION OF THE NATURAL AND ARTIFICIAL
POLLUTANTS OF SHOORABIL LAKE AND THE WAYS OF ITS CONSERVATION

Summary

The work includes the study of the investigation and the determination of the natural and artificial pollutants and the ecological evaluation of Shoorabil Lake and the air and soil environment around the lake.

The hydrophysical, hydrochemical and hydrobiological parameters of Shoorabil Lake were studied under field and laboratory conditions to reveal the current ecological situation of Shoorabil Lake, the main sources of its pollution and determine the ways of its conservation. The chemical analysis of the air and soil environment around Shoorabil Lake were done to reveal the ecological situation of the air and soil environment and determine their possible impact on the lake water quality. The water, sediment and soil samples were collected from the study area from 9 sampling stations on the pre-selected scheme.

The results of the study showed that during spring, turbidity value was very high at all the stations and reached four times higher than its value in other seasons which was due to spring precipitation and the entrance of minerals and organic materials into surface waters from soils. Shoorabil Lake water was classified among the waters of cold and mountainous lakes according to the obtained values of temperature. The value of electrical conductance (EC), during the whole year, was lower than 2000 mS/cm, which suggests that the amount of minerals in Shoorabil Lake was suitable and the soils around were not eroded. The total amount of fecal coliforms at the fourth sampling station, which is adjacent to residential and cattle breeding areas, was higher than other areas during autumn, and due to the entrance of domestic and agricultural wastewater, its amount was higher than surface water standards. The significant changes in nitrate amount, during different seasons, might have been due to precipitation and agricultural works. The amount of nitrogen gas in Shoorabil Lake during summer was higher than other seasons, and sometimes reached 30 times higher than its permissible amount, which might have been due to the entrance of agricultural wastewater, the increase of temperature, and the reduction of water flowing to the lake. The amount of total dissolved solids (TDS) was

higher than its acceptable level at all the identified stations during whole year which was the result of the entrance of solid minerals because of the local winds and the transferring of soil particles into the water, and the dusts resulting from the constructions around the lake. The total hardness (TH) varied between 150 and 380 mg/l, which place this water among waters with average hardness. There was an inverse relationship between the value of sulfate anion (SO_4^{2-}) and rainfall, and the maximum values of SO_4^{2-} were observed at the end of summer. Moreover, the entrance of chemical wastewater during the summer raised the sulfate level, and again the value of SO_4^{2-} decreased due to the increase of precipitation and water level. Natural radioactive elements like uranium-238, thorium-232, radium-226, and potassium-40, were studied in the lake waters and their concentrations were higher than the permissible value declared by ICRP, but the conditions were not critical.

The concentrations of copper, cobalt, and arsenic in the sediments of the lake bed were higher than their permissible world level. The content of organic materials at all the stations of the lake bed was higher than normal which might have been due to the entrance of wastewater from towns around the southern shore of the lake.

Strontium concentration was 50 to 100 times more than its permissible level at soil stations. Molybdenum concentration was higher than its acceptable level in the southern area of Shoorabil. According to the study related to the elements like Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Sr, and Mo, the amount of these elements in the soil around the south and southeast of the lake was near 2 times higher than their concentration in the north, the northeast and the northwest of the lake, which might have been due to erosion processes and the height of the northern area.

The study of pollution standart index (PSI) revealed that the main pollutants of the lake never reached unsafe or dangerous level in the air around the lake.

