

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ ՍՈՆԱ ԺԻՐԱՅՐՈՎՆԱ

ԱՂԱՏԵՎ ԳԵՏԻ ԵՎ ՆՐԱ ՋՐԱՀԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Գ.00.11 - «Էկոլոգիա» մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների  
թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՄԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2014

---

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

ХАЧАТРЯН СОНА ЖИРАЙРОВНА

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОД РЕКИ АГСТЕВ И ЕГО  
ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА

АВТОРЕФЕРАТ

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

ЕРЕВАН – 2014

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում:  
Գիտական ղեկավար՝ կենսաբանական գիտությունների դոկտոր,  
պրոֆեսոր Կ.Վ. Գրիգորյան  
Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ կենսաբ. գիտ. դոկտոր  
Վ.Ս. Հովհաննիսյան,  
կենսաբ. գիտ. թեկնածու  
Գ.Ա. Գևորգյան  
Առաջատար կազմակերպություն՝ Հայաստանի ագրարյին ագրարային համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2014 թ. հունիսի 3-ին, ժամը 14.00-ին:

ՀՀ ԲՈՂ-ի բուսաբանության և կենդանաբանության 035 մասնագիտական խորհրդի նիստում:

Հասցեն՝ Երևան, 0014, Պ. Մևակի 7, էլ. փոստ՝ [zoohec@sci.am](mailto:zoohec@sci.am)

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և

հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի գրադարանում, իսկ սեղմագրին՝ նաև [www.sczhe.sci.am](http://www.sczhe.sci.am)  
կայքում:

Մեղմագիրն առաքված է 2014թ. ապրիլի 30-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,  
կենսաբանական գիտությունների թեկնածու՝

Մ.Գ. Դուկասյան

---

Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном университете.

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор  
К.В. Григорян

Официальные оппоненты: доктор биологических наук  
В.С. Оганесян,  
кандидат биологических наук  
Г.А. Геворгян

Ведущая организация: Национальный аграрный университет Армении

Защита состоится 3 июня 2014г. в 14.00 часов

на заседании специализированного совета по ботанике и зоологии 035 ВАК РА.

Адрес: Ереван, 0014, ул. П. Севака 7, эл. почта: [zoohec@sci.am](mailto:zoohec@sci.am)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН РА, а с авторефератом - также на сайте [www.sczhe.sci.am](http://www.sczhe.sci.am)

Автореферат разослан 30 апреля 2014г.

Ученый секретарь специализированного совета,  
кандидат биологических наук

А.Г.Гукасян

**Աշխատանքի արդիականությունը:** Շրջակա միջավայրի էկոլոգիական հավասարակշռության պահպանման, ինչպես նաև մարդու կենսագործունեության ապահովման գործում իր կարևոր դերն ունի երկրում ջրային պաշարների առկայությունը, ինչպես նաև դրանց նպատակային օգտագործման ու պահպանման գործընթացում արդյունավետ լուծումների կիրառումը: Նորանոր տեխնոլոգիաների ստեղծման, զարգացման և տարածման հետ, կենսոլորտը սկսեց ենթարկվել իր համար անսովոր ծանր, հզոր և բազմազան ազդեցությունների: Մարդածին ազդեցությունների մեծ մասն ունի ուղղորդված բնույթ, այսինքն՝ իրականանում է մարդու կողմից որոշակի նպատակների իրագործման համար: Այս ամենի հետևանքով կենսոլորտում նկատվում են մի շարք ոչ ցանկալի փոփոխություններ, մասնավորապես ջրային էկոհամակարգերի աղտոտում, որն էլ բերում է ինչպես ջրի կենսոլորտային գործառնության թուլացմանը, այնպես էլ տնտեսական նշանակության նվազմանը: Ջրային պաշարների անխնա օգտագործումը, դրանց կառավարման, մոնիտորինգի և որակի գնահատման մեխանիզմների անկատարությունը ուղեկցվել են գետերի և այլ մակերևութային ջրերի տեխնածին ծանրաբեռնվածության մեծացմամբ և որակի վատթարացմամբ, իսկ առանձին դեպքերում՝ նաև դրանց սպառմամբ: Ջրային պաշարների ոչ արդյունավետ կառավարումը առաջ է բերել բնության և հասարակության էկոլոգիական հավասարակշռության անհամապատասխանություն: Ջրային պաշարները թեպետ համարվում են վերականգնվող, այնուամենայնիվ դրանց պահպանության, օգտագործման ու կառավարման հարցերը ողջ երկրագնդի ամենասուր հիմնախնդիրներից են: Քաղցրահամ ջրերի սակավության հիմնական պատճառներն են մարդու կողմից դրա օգտագործման անընդհատ աճը, ջրի կորուստները դրանց տեղափոխման ու օգտագործման ժամանակ, ինչպես նաև աղտոտման հետևանքով ջրի որակի վատթարացումը:

Այդ առումով Ադստն գետի և նրա ջրահավաք ավազանի ջրերի ու էկոհամակարգի այլ բաղադրիչների աղտոտվածության մակարդակի և դրանց վրա մարդածին գործոնի հնարավոր ազդեցության բացահայտման համար շատ կարևոր են ջրաքիմիական, քիմիական, ջրակենսաբանական հետազոտությունները, որոնք հնարավորություն կտան դատել ջրահավաք ավազանի էկոհամակարգերի ընդհանուր վիճակի մասին:

**Նպատակը և խնդիրները:** Աշխատանքի նպատակն է. ուսումնասիրել Ադստն գետի ու նրա Գետիկ վտակի էկոլոգիական վիճակը ներկայիս պայմաններում, բացահայտել Ադստն գետի և նրա ջրահավաք ավազանի կենսաերկրագեոգնդերի աղտոտման հնարավոր աղբյուրները և տալ դրանց էկոլոգիական վիճակի գնահատականը:

Ելնելով նշված նպատակից՝ առաջ են քաշվել հետևյալ խնդիրները.

- Տալ Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի ֆիզիկաաշխարհագրական բնութագրերը և տարածքի սոցիալ-տնտեսական առանձնահատկությունների նկարագրերը:
- Իրականացնել Աղստև գետի և նրա Գետիկ վտակի ջրերի ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական մոնիտորինգային ուսումնասիրություններ:
- Բացահայտել Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի կենսաերկրացենոզների աղտոտման հիմնական աղբյուրները:
- Տալ Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի կենսաերկրացենոզների էկոլոգիական վիճակի գնահատականը:

**Գիտական նորույթ:** Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի տարածքում առաջին անգամ իրականացվել են համալիր էկոլոգիական ուսումնասիրություններ, որոնց հիման վրա բացահայտվել են կենսաերկրացենոզների աղտոտման հնարավոր աղբյուրները և տրվել է տարածքի էկոլոգիական վիճակի գնահատականը:

- 2009-2012 թթ. իրականացվել են Աղստև գետի ու նրա Գետիկ վտակի ջրերի ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական տարբեր ցուցանիշների ուսումնասիրություններ, վերլուծվել են դրանց փոփոխությունների օրինակաչափությունները՝ ըստ տարիների, սեզոնների և գետերի հոսքի, և տրվել է ջրերի որակը՝ ըստ ուսումնասիրված որոշ ցուցանիշների:
- Աղստև գետի ավազանում ռոտովոդ հողերի ֆիզիկական, ֆիզիկաքիմիական, քիմիական և ագրոքիմիական հատկությունների վրա ավազանի ջրերի ունեցած ազդեցության հետևանքները պարզելու համար որոշվել են դրանց ռոտովոդի հատկությունները:
- Աղստև գետի և նրա Գետիկ վտակի ջրերում առաջին անգամ ուսումնասիրվել է ընդհանուր (աերոբ) և *E. coli* բակտերիաների զարգացման սեզոնային դինամիկան՝ ըստ գետերի հոսքի:

Մեր կողմից կատարված հաշվարկների և ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայության աշխատակազմի մարզային գործակալության տվյալների հիման վրա բացահայտվել են մարդու կենցաղային և գյուղատնտեսական գործունեության՝ մասնավորապես անասնապահության, ազդեցության չափն Աղստև գետի ջրահավաք ավազանների կենսաերկրացենոզների վրա:

**Աշխատանքի գործնական արժեք:** Մեր կողմից կատարված ուսումնասիրության արդյունքները հնարավորություն կտան.

- Բացահայտել և գնահատել Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի էկոլոգիական վիճակի փոփոխությունները ներկայիս պայմաններում:
- Պարզաբանել Աղստև գետի ավազանում շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական աղբյուրները, ինչը կարող է ուղղորդել համապատասխան

ուղորտների աշխատակիցներին ավելի նպատակային իրականացնել շրջակա միջավայրի աղտոտման նվազեցման հետ կապված միջոցառումները:

- Հիմնավորված և բազմակողմանի գնահատել ջրային էկոհամակարգերի աղտոտվածության աստիճանը, ինչը հնարավորություն կտա իրականացնել դրանց պահպանությանն ուղղված միջոցառումներ:

**Պաշտպանության և ներկայացված հետևյալ հիմնադրույթները.**

- Աղստև գետի և նրա հիմնական Գետիկ վտակի ջրաֆիզիկաքիմիական մոնիտորինգային ուսումնասիրությունների արդյունքները:
- Աղստև գետի և նրա հիմնական Գետիկ վտակի ջրերի ռոտոգելի հատկությունների գնահատականը:
- Աղստև գետի և նրա հիմնական Գետիկ վտակի ջրակենսաբանական մոնիտորինգային ուսումնասիրությունների արդյունքները:
- Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի կենսաերկրացենոզների աղտոտման հիմնական աղբյուրների բացահայտումը:
- Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի կենսաերկրացենոզների էկոլոգիական իրավիճակի գնահատականը:

**Աշխատանքի փորձահավաստիությունը:** Հետազոտությունների արդյունքները քննարկվել են Երևանի պետական համալսարանի էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի նիստերում (2009-2013թթ.) և Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետի խորհրդի նիստերում (2009-2013թթ.):

**Հրատարակումներ:** Ատենախոսության թեմայով տպագրվել է 4 գիտական աշխատանք:

**Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը:** Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլուխներից, եզրակացություններից և գրականության ցանկից՝ 206 անուն գրականությամբ: Ատենախոսությունը կազմված է համակարգչային 129 էջից, պարունակում է 38 աղյուսակ, 26 գծանկար, 1 քարտեզ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ 1

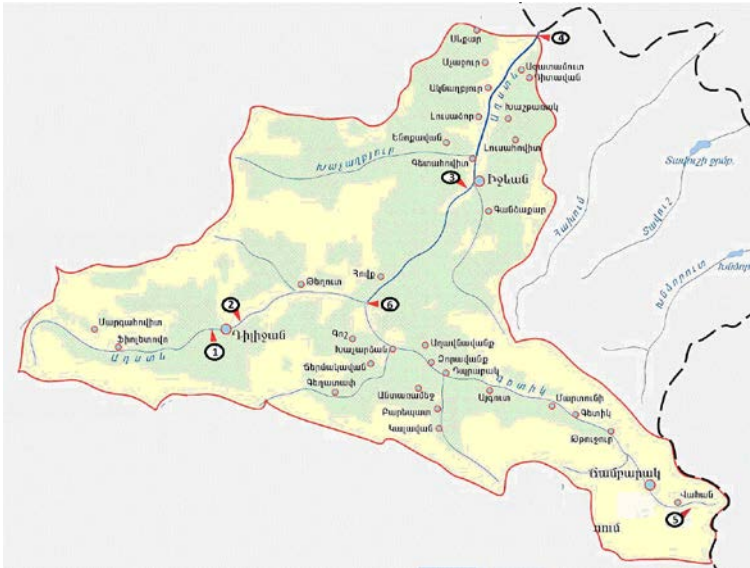
ԱՂՍՏԵՎ ԳԵՏԻ ԵՎ ՆՐԱ ՋՐԱՀԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ  
ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԱՍԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

Առաջին գլխում տրված է Աղստև գետի և նրա ջրահավաք ավազանի աշխարհագրական դիրքը, տարածքի կարգավիճակը և ձևավորման պատմությունը: Նկարագրված են տարածքի հիմնական ֆիզիկաաշխարհագրական (աշխարհագրական, մորֆոլոգիական, երկրաբանական, կլիմայական, հողային, լանդշաֆտային), սոցիալ-տնտեսական առանձնահատկությունները և տարածքի ջրային պաշարները (գետային ցանց, ջրագրական բնութագիր, լճեր և ջրամբարներ):

**ԳԼՈՒԽ 2**  
**ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՕԲՅԵԿՏԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ**

Աշխատանքները կազմակերպվել ու իրականացվել են ԵՊՀ-ի կենսաբանության ֆակուլտետի էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի կողմից 2009-2012թթ.:

Աղստն գետի և նրա ջրահավաք ավազանում ընտրվել են 6 մոնիտորինգային դիտակետեր, դրանցից 4-ը՝ Աղստն գետի երկայնքով, 2-ը՝ նրա Գետիկ վտակի վրա (քարտեզ 1): Դիտակետերի ընտրության ժամանակ հաշվի են առնվել այն բոլոր հավանական գործոնները, որոնք կարող էին անդրադառնալ գետերի էկոլոգիական վիճակի վրա:



Քարտեզ 1. Աղստն գետի ջրահավաք ավազանում ընտրված դիտակետերը:

Աղստն գետի ջրահավաք ավազանում ընտրված դիտակետերն են.

1. Գետ Աղստն՝ 1,2կմ ք. Դիլիջանից վերև (Դ-1)
2. Գետ Աղստն՝ 0,5կմ ք. Դիլիջանից ներքև (Դ-2)
3. Գետ Աղստն՝ 1կմ ք. Իջևանից վերև (Դ-3)
4. Գետ Աղստն՝ 9կմ ք. Իջևանից ներքև (Դ-4)
5. Գետ Գետիկ՝ 0,5 կմ գ. Վահանից վերև (Դ-5)
6. Գետ Գետիկ՝ գետաբերան (Դ-6):

Հետազոտությունների ընթացքում օգտագործվել են ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական ընդունված ժամանակակից մեթոդներ

(Семенова, 1977; Фомин, 2000; Петин и др., 2006; Greenberg and others, 1992), որնց նկարագրությունը բերվում է առեւտրային մեջ:

Ջրի յուրաքանչյուր նմուշում իրականացվել է ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական շուրջ 28 ցուցանիշների ուսումնասիրություն (ջերմաստիճան, պղտորություն, pH, թթվածնային ռեժիմ, ԹԿՊ, կենսածին տարրեր, հիմնական իոններ, ծանր մետաղներ, ընդհանուր (աերոբ) և *E. coli* բակտերիաներ):

Ստացված արդյունքները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության (MS Excel):

### ԳԼՈՒԽ 3

#### ԱՂՍՏԵՎ ԳԵՏԻ ԵՎ ՆՐԱ ԳԵՏԻՎ ՎՏԱԿԻ ԵՎՈՒՈԳԻԱԿԱՆ ԻՐԱՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ

##### 3.1. Աղստև գետի և նրա Գետիկ վտակի ջրերի հիդրոֆիզիկական և հիդրոքիմիական բնութագրերը

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Աղստև գետի և նրա Գետիկ վտակի ջրերի ջերմային ռեժիմը չի շեղվում ընդհանուր օրինաչափությունից, այսինքն ջրի նվազագույն ջերմաստիճանները (Աղստև գետ՝ 0,5°C, Գետիկ գետ՝ 0,1°C) նկատվել են գետերի վերին հոսանքներում, որտեղ, կապված ծովի մակերևույթից ունեցած համեմատական բարձր տեղադրության հետ, ձմռանը կլիմայական պայմաններն ավելի խիստ են, ձմեռվա տևողությունն ավելի երկար, սառնամանիքային օրերի թիվն ավելի շատ, իսկ առավելագույն ջերմաստիճանները նկատվել են գետերի ստորին հոսանքներում (Աղստև գետ՝ 20,4°C, Գետիկ գետ՝ 19,7°C), որտեղ հակառակը՝ ծովի մակերևույթից ունեցած համեմատական ոչ մեծ բարձրությամբ պայմանավորված ամռանն ավելի շոգ է:

Բազմամյա ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ գրեթե բոլոր դիտակետերում գետերի ջրի նվազագույն թափանցելիությունն նկատվել է գարնանը, իսկ առավելագույնը՝ ձմռանը: Գարնանը ջրի նվազագույն թափանցելիությունը պայմանավորված է այդ ժամանակահատվածում նկատվող գետերի առավելագույն ծախսով, երբ վարարման ժամանակ գետի հոսքի հետ հսկայական քանակի կախված մասնիկներ են տեղափոխվում: Եվ հակառակը, ձմռանը գետերի սակավաջուր շրջանն է, և ջրերն ունենում են քիչ պղտորություն:

Աղստև և Գետիկ գետերում մեր կողմից իրականացված ուսումնասիրությունների արդյունքներից պարզվել է, որ 2009-2012թթ. ժամանակահատվածում Աղստև գետում թթվածնի առավելագույն պարունակությունը նկատվել է 2009 թ. ձմռանը՝ Իջևան քաղաքից 1 կմ վերև գտնվող Դ-3 դիտակետում (14,8 մգ/լ), իսկ նվազագույն պարունակությունը՝ 2009 թ. ամռանը, Դիլիջան քաղաքից 0,5 կմ ներքև Դ-2, և Իջևան քաղաքից 9 կմ ներքև գտնվող՝ Դ-4 դիտակետերում (6,7 մգ/լ): Գետիկ գետում նույն ժամանակահատվածում թթվածնի առավելագույն պարունակությունը նկատվել է կրկին 2009 թ. ձմռանը՝ գետաբերանի մոտ, Դ-6 (14,5 մգ/լ), իսկ նվազագույնը՝ 2009 թ. ամռանը, Վահան գյուղից 0,5 կմ վերև գտնվող Դ-5 դիտակետում (6,1 մգ/լ): Աղստև և Գետիկ գետերում ձմռանը նկատվող թթվածնի առավելագույն պարունակությունը պայմանավորված է ջրի ցածր ջերմաստիճանով,

որի դեպքում ինչպես մեծանում է թթվածնի լուծելիության աստիճանը, այնպես էլ դանդաղում է թթվածինը սպառող օրգանիզմների, մասնավորապես բակտերիաների կենսագործունեությունը: Եվ հակառակը, թթվածնի նվազագույն պարունակությունը նկատվել է ամռանը, երբ ջրի ջերմաստիճանը հասնում է առավելագույնի, հետևաբար նաև նվազում է թթվածնի լուծելիության աստիճանը և ուժգնանում է թթվածինը սպառող օրգանիզմների կենսագործունեությունը: Հարկ է նշել, որ թթվածնի նվազագույն արժեքները նկատվել են Աղստև գետի ջրահավաք ավազանի երկու հիմնական քաղաքներից հետո, որոնք հարստացնում են գետի ջրերը օրգանական նյութերով (կոմունալ-կենցաղային հոսքաջրերը գետը լցնելու հետևանքով), ինչը և նպաստում է թթվածնի պատմանը: Մեր կողմից իրականացվել է նաև ջրի որակի գնահատում՝ ըստ ջրում լուծված թթվածնի պարունակության և հազեցվածության աստիճանի: Ըստ այս ցուցանիշների Աղստև գետի ջրերի որակը տատանվում է “շատ մաքուրից” “չափավոր աղտոտված” միջակայքում, իսկ Գետիկ գետի ջրերը՝ ըստ լուծված թթվածնի պարունակության, տատանվում է “շատ մաքուրից” “չափավոր աղտոտված” միջակայքում, իսկ ըստ հազեցվածության աստիճանի՝ “շատ մաքուրից” “աղտոտված” միջակայքում:

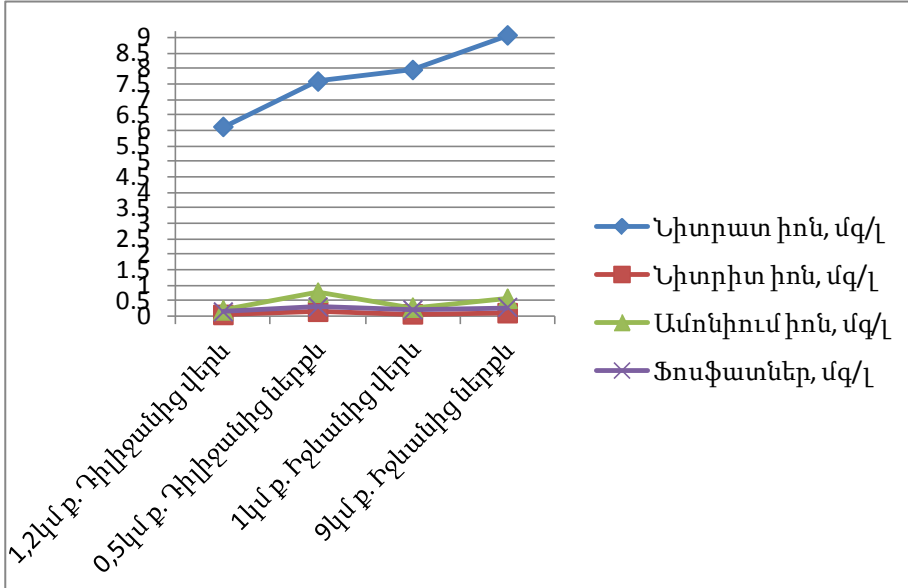
Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերում pH-ը գտնվում է հիդրոբիոնոսների մեծ մասի զարգացման համար օպտիմալ սահմաններում: Ըստ pH-ի արժեքի Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերը պատկանում են չեզոք, թույլ հիմնային և հիմնային ռեակցիա ունեցող ջրերի դասին: Միջավայրի չեզոք և թույլ հիմնային ռեակցիայի դեպքում գետերի ջրերում առկա են  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  և  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  աղեր, իսկ միջավայրի հիմնային ռեակցիայի դեպքում՝  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  կամ  $\text{NaHCO}_3$  աղեր:

Ջրի որակը և ջրում առկա օրգանական նյութերի գումարային պարունակությունը բնութագրելու համար մեր կողմից ուսումնասիրվել է Աղստև և Գետիկ գետերի ջրի թթվածնի կենսաքիմիական պահանջը ( $\text{ԹԿՊ}$ ):  $\text{ԹԿՊ}_5$ -ի առավելագույն արժեքներն երկու գետերում էլ նկատվել է ձմռանային սեզոնին (Աղստև գետում՝ 2009 թ. ձմռանը, Դիլիջան քաղաքից 0,5 կմ ներքև գտնվող Դ-2 դիտակետում – 6,9; Գետիկ գետում՝ 2009 թ. ձմռանը, գետաբերանի մոտ գտնվող Դ-6 դիտակետում – 4,5): Դա կարելի է բացատրել նրանով, որ ձմռանը, ջրի նվազագույն ջերմաստիճանային պայմաններում, բակտերիաների կենսագործունեությունը ճնշված է և գետեր լցված օրգանական նյութերը շատ դանդաղ են քայքայվում:  $\text{ԹԿՊ}_5$ -ի նվազագույն արժեքները նկատվել են Աղստև գետում ամառային սեզոնին (2009 թ., Դիլիջան քաղաքից 1,2 կմ վերև գտնվող դիտակետում, Դ-1՝ 1,3), իսկ Գետիկ գետում ամառային և աշնանային սեզոններին (2009 թ., Վահան գյուղից 0,5 կմ վերև գտնվող դիտակետում, Դ-5՝ 1,6): Սա բացատրվում է ինչպես ջրային էկոհամակարգերի աղտոտման առանձնահատկություններով, այնպես էլ բակտերիաների կենսագործունեության ակտիվության փոփոխությամբ (այդ սեզոններին ջրի ջերմաստիճանը համեմատաբար բարձր է և բակտերիաների կողմից իրականացվող կենսաքիմիական օքսիդացման գործընթացը մի քանի անգամ ավելի արագ է ընթանում, հետևաբար նաև նվազում է ջրում առկա օրգանական նյութերի պարունակությունը):

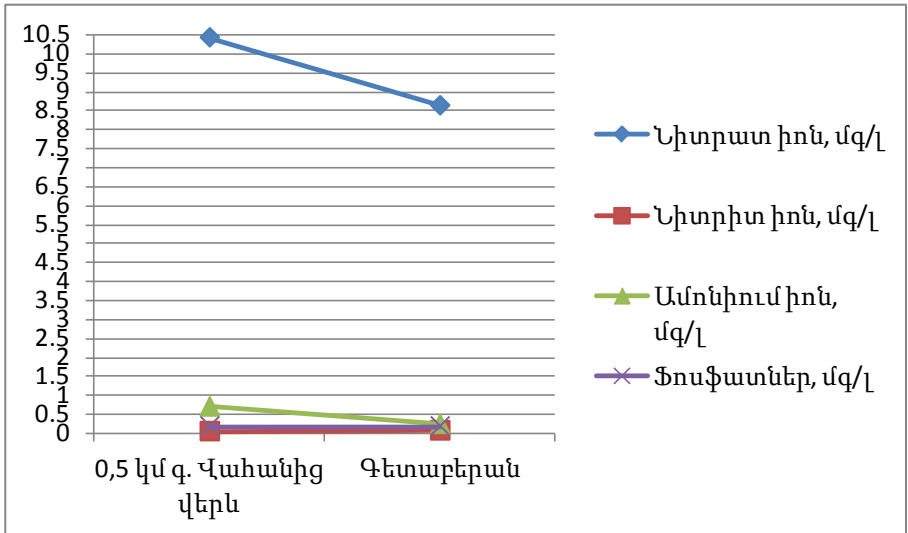


Քառակյա ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Դիլիջան քաղաքից հեռո՝ քաղաքից առաջ գտնվող Դ-1 դիտակետի համեմատ նկատվում է ԹԿՊ5-ի արժեքի բարձրացում: Այս փաստը խոսում է այն մասին, որ Դիլիջան քաղաքը հանդիսանում է Աղստև գետի ջրերի օրգանական նյութերով աղտոտման աղբյուր (այն առավել էական է դառնում ձմռանը, երբ գետի ջրի ցածր ջերմաստիճանի պատճառով ինքնամաքման գործընթացները դանդաղ են ընթանում): Իջևան քաղաքից վերև և ներքև գտնվող դիտակետերում (Դ-3, Դ-4) ԹԿՊ5-ի նմանատիպ աճ լավ չի նկատվում, քանի որ ներքև ընկած դիտակետը քաղաքից գտնվում է 9 կմ հեռավորության վրա և գետը հասցնում է ինքնամաքվել: Հիմնվելով մեր կողմից իրականացված ԹԿՊ5-ի ուսումնասիրությունների արդյունքների վրա՝ իրականացրել ենք Աղստև և Գետիկ գետերի ջրի որակի գնահատում: Ըստ այս ցուցանիշի Աղստև և Գետիկ գետերի ջրային էկոհամակարգի վիճակի գնահատականը 2009-2012 թթ. տարբեր սեզոններին տատանվել է «մաքուրից» (II կարգ) մինչև «աղտոտ» (V կարգ) տիրույթում: Աղստև և Գետիկ գետերի աղտոտվածության V կարգ նկատվել է միայն ձմեռային և գարնանային սեզոններին:

Աղստև և Գետիկ գետերի կենսածին տարրերով աղտոտման հիմնական աղբյուրները պարզելու համար հաշվարկվել է կենսածին տարրերի պարունակության 2009 – 2012 թթ. միջին արժեքների դինամիկան՝ ըստ գետերի հոսքի:



Գծանկար 1. Կենսածին տարրերի պարունակության տատանման քառակյա միջին արժեքներն (2009- 2012 թթ.)՝ ըստ Աղստև գետի հոսքի:



Գծանկար 2. Կենսածին տարրերի պարունակության տատանման քառամյա միջին արժեքներն (2009- 2012 թթ.)՝ ըստ Գետիկ գետի հոսքի:

Սովորաբար ազոտի ամոնիակային և նիտրիտային ձևերը հանդիսանում են թարմ աղտոտման, իսկ նիտրատային ձևը՝ նախկինում աղտոտման ցուցանիշ: Հետևելով ազոտի ամոնիակային և նիտրիտային ձևերի պարունակությունների դինամիկային՝ ըստ հոսքի, գծանկար 1-ից պարզորոշ ձևով երևում է, որ Դիլիջան և Իջևան քաղաքների կոմունալ-կենցաղային ջրերը հանդիսանում են ազոտի միացություններով Աղստև գետի աղտոտման հիմնական աղբյուրները (Իջևան քաղաքում այն ավելի թույլ է նկատելի, ինչը պայմանավորված է քաղաքից դիտակետի 9 կմ հեռավորությամբ): Իսկ ազոտի նիտրատային ձևի պարունակության անընդհատ ավելացումն Աղստև գետի հոսքի երկայնքով՝ խոսում է մարդածին գործոնի ազդեցության զգալի ծավալների մասին: Գետիկ գետում ակունքից դեպի գետաբերան միայն ազոտի նիտրիտային ձևի պարունակությունն է ավելանում, իսկ մյուս ձևերի պարունակությունը նվազում է (գծանկար 2): Սա խոսում է այն մասին, որ գետի վերին հոսանքներում մարդածին գործոնի ազդեցության մակարդակն ավելի բարձր է և ազոտի միացություններով հիմնական աղտոտումը նկատվում է հենց այդ շրջաններում: Մեր կարծիքով այս շրջանում մարդածին գործոնների մեջ հիմնական բաժնեմասն ընկնում է անասնապահությանը, որն, ինչպես գիտենք, առավել լավ է զարգացած բարձրադիր շրջաններում:

Ըստ ջրում ամոնիում իոնի պարունակության՝ կարելի է տալ նաև ջրային էկոհամակարգի աղտոտվածության վիճակի գնահատականը: Ըստ այս դասակարգման սանդղակի Աղստև և Գետիկ գետերի էկոհամակարգերի աղտոտվածության աստիճանը, կախված տարիներից և սեզոններից, տատանվում է շատ «մաքուրից» մինչև «աղտոտ» միջակայքում:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ Ադստն գետի ջրերը հանդիսանում են Տավուշի մարզի հողերի ռոռզման հիմնական աղբյուր, մեր կողմից իրականացվել են ջրերի հիդրոքիմիական ուսումնասիրություններ և տրվել է դրանց ռոռզելի հատկությունների բնութագիրը: Ըստ հանքայնացման աստիճանի Ադստն և Գետիկ գետերի ջրերը պատկանում են լավ ռոռզելի հատկություններով օժտված ջրերին, քանի որ դրանց հանքայնացման աստիճանը չի գերազանցում 400 մգ/լ-ը: Միայն 2009 թ. Իջևանից 9 կմ ներքև գտնվող դիտակետում այս ցուցանիշն անցել է վերը նշված սանդղակից՝ հասնելով 409,28 մգ/լ: Այդ ցուցանիշը գրանցվել է ձմռան ամիսներին, երբ գետերի ջրերը չեն օգտագործվում ռոռզման նպատակով, հետևաբար նաև անհրաժեշտությունն չկա կատարել լրացուցիչ նախագրուշական միջոցառումներ: Ոռզելի ջրերի որակի բնութագրման համար շատ հաճախ օգտագործում են նաև հիմքային կամ իռիզացիոն գործակիցը, որը նատրիումի քլորիդների և սուլֆատների պարունակության հարաբերությունն է, ըստ որի, եթե իռիզացիոն գործակիցը մեծ է 18-ից, ապա այդ ջրերը կարելի է օգտագործել ռոռզման համար առանց աղակալման և ալկալիացման դեմ որևէ միջոցառման կիրառման: Ինչպես ցույց են տալիս մեր կողմից կատարված ուսումնասիրությունները՝ Ադստն և Գետիկ գետերի ջրերի իռիզացիոն գործակիցը բավականին մեծ է: Առավելագույն ցուցանիշը գրանցվել է 2012 թ. Գետիկ գետում՝ Վահան գյուղից 0,5 կմ վերև գտնվող դիտակետում: Այն կազմել է 1051: Հարկ է նշել, որ ուսումնասիրության բոլոր տարիներին էլ ջրերի ամենաբարձր իռիզացիոն գործակիցները նկատվել են վերը նշված նմուշառման կետում: Իսկ ամենացածր իռիզացիոն գործակիցներ 2009-2012 թթ. նկատվել են Ադստն գետում՝ Դիլիջանից 0,5 կմ ներքև և Իջևանից 9 կմ ներքև գտնվող դիտակետերում (114 – 130): Մեր կողմից գրանցված ամենացածր իռիզացիոն գործակիցը միջազգային չափորոշիչներով համարվում է շատ բարձր ցուցանիշ, և այդ ջրերն առանց որևէ նախնական կանխարգելիչ միջոցառումների կարելի է օգտագործել ռոռզման նպատակով:

Ծանր մետաղները համարվում են շրջակա միջավայրի ամենավտանգավոր աղտոտիչներից, քանի որ թունավոր ազդեցությանը զուգահեռ՝ կենսաբանորեն կայուն են և ազդում են նույնիսկ փոքր պարունակությունների դեպքում: Հաշվի առնելով վերը նշված հիմնախնդրի կարևորությունը՝ Ադստն և Գետիկ գետերի ջրերում մեր կողմից իրականացվել է ծանր մետաղների ուսումնասիրություն:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ 2009թ. Ադստն գետի ջրերում Fe-ի պարունակությունը կուլտուր-կենցաղային ջրօգտագործման ՄԹԽ-ը գերազանցել է 1,3 անգամ, Mn-ը՝ 3 անգամ, Cu-ը՝ 3,8 անգամ, իսկ Գետիկ գետի ջրերում՝ Cr-ը գերազանցել է 1,1 անգամ, Fe-ը՝ 1,3 անգամ, Mn-ը՝ 3,3 անգամ, Cu-ը՝ 3,4 անգամ:

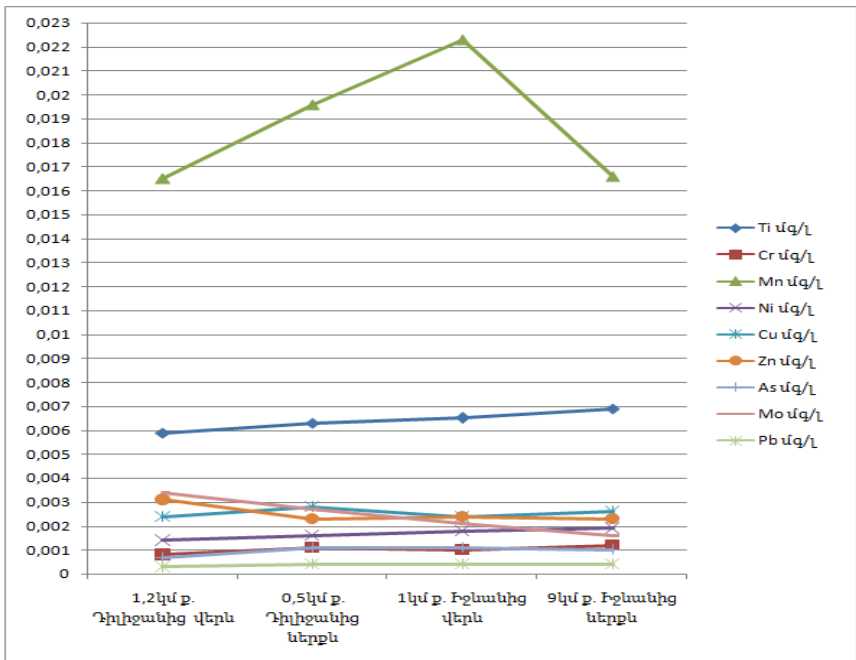
2010 թ. Ադստն գետի ջրերում Cr-ի պարունակությունը կուլտուր-կենցաղային ջրօգտագործման ՄԹԽ-ը գերազանցել է 1,4 անգամ, Fe-ը՝ 1,5 անգամ, Mn-ը՝ 3,7 անգամ, Cu-ը՝ 4,9 անգամ, Zn-ը՝ 1,3 անգամ, իսկ Գետիկ գետի ջրերում՝ Cr-ը 1,9 անգամ, Fe-ը՝ 2,4 անգամ, Mn-ը՝ 5 անգամ, Cu-ը՝ 5,6 անգամ և Zn-ը՝ 1,6 անգամ:

2011 թ. Ադստն գետի ջրերում Cr-ի պարունակությունը կուլտուր-կենցաղային ջրօգտագործման ՄԹԽ-ը գերազանցել է 1,1 անգամ, Mn-ը՝ 2,6 անգամ, Cu-ը՝ 2,8 անգամ, Գետիկ գետի ջրերում՝ Fe-ը 1,6 անգամ, Mn-ը՝ 1,2 անգամ, Cu-ը՝ 4,8 անգամ, իսկ 2012 թ. Ադստն գետում՝ Cr-ը 6,1 անգամ, Mn-ը՝ 3,9 անգամ, Cu-ը՝ 5,3

անգամ, Zn-ը՝ 1,2 անգամ, Գետիկ գետում՝ Cr-ը 9,6 անգամ, Fe-ը՝ 1,5 անգամ, Mn-ը՝ 1,7 անգամ, Cu-ը՝ 13,8 անգամ:

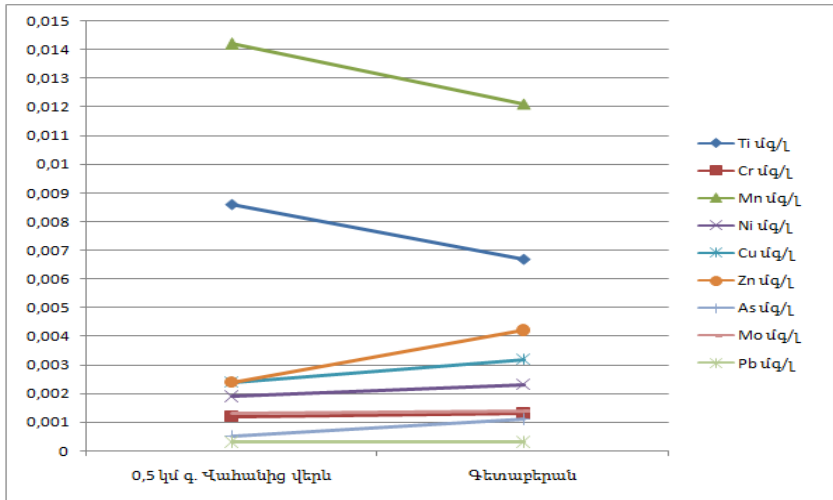
Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերն առավելագույնս աղտոտված են եղել 2010 թ. և 2012 թ., իսկ համեմատաբար մաքուր՝ 2011 թ.:

Աղստև և Գետիկ գետերի ծանր մետաղներով աղտոտման հիմնական տարածքները պարզելու համար՝ մեր կողմից հաշվարկվել է նաև ծանր մետաղների պարունակության 2009–2012 թթ. միջին արժեքների դինամիկան՝ ըստ գետերի հոսքի: Այդ ուսումնասիրության արդյունքները ներկայացված են 3 և 4 գծանկարում: Գծանկար 3-ից երևում է, որ պղնձի պարունակությունը Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հետո ավելանում է, սպա նվազում է, իսկ քրոմի, նիկելի, արսենի պարունակությունները ողջ հոսքի երկայնքով անընդհատ ավելանում է, և հակառակը, օրինակ՝ մոլիբդենի պարունակությունը հոսքի երկայնքով նվազում է: Պղնձի պարունակության նման դինամիկան կարող է պայմանավորված լինել քաղաքների կոմունալ-կենցաղային հոսքաջրերով, իսկ մնացած տարրերինը՝ ինչպես մարդածին, այնպես էլ բնական գործոններով:



Գծանկար 3. Ծանր մետաղների պարունակության տատանման քառամյա միջին արժեքներն (2009- 2012 թթ.)՝ ըստ Աղստև գետի հոսքի:

Գետիկ գետի ջրերում հոսքի երկայնքով ծանր մետաղներից մանգանի և տիտանի պարունակությունը նվազում է, նիկելի, պղնձի, ցինկի, արսենի պարունակությունները՝ ավելանում են, իսկ մոլիբդենի և կապարի պարունակությունները՝ չեն կրում էական փոփոխություններ (գծանկար 4):



Գծանկար 4. Ծանր մետաղների պարունակության տատանման քառանյա միջին արժեքներն (2009- 2012 թթ.)՝ ըստ Գետիկ գետի հոսքի:

### 3.2. Աղստև գետի և նրա Գետիկ վտակի ջրերի հիդրոկենսաբանական բնութագիրը

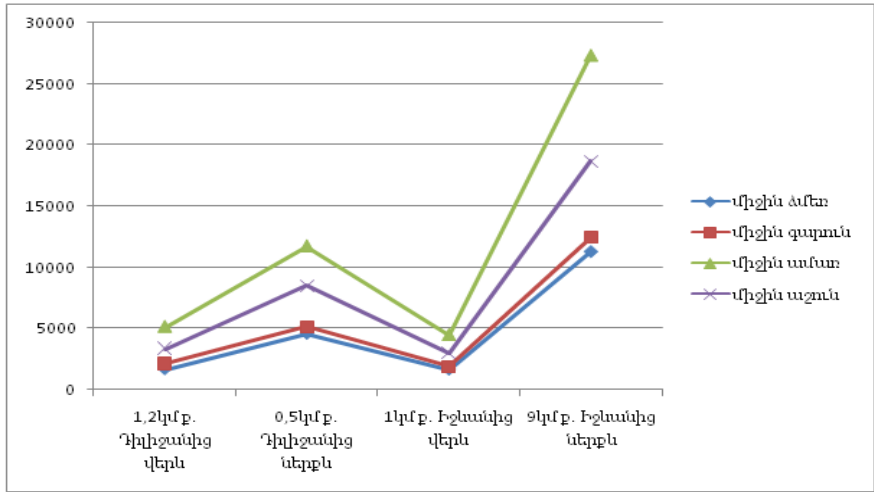
Ջրային էկոհամակարգերի արդյունավետությունը և ջրի որակը կարելի է որոշել նաև էկոհամակարգի կենսաբանական բաղադրիչներով, մասնավորապես՝ ընդհանուր (աերոբ) և *E. coli* բակտերիաների թվաքանակով:

Ընդհանուր (աերոբ) բակտերիաները մեծ դեր ունեն ջրային էկոհամակարգերի կայունության պահպանման առումով: Բակտերիաները նաև կարևոր դեր են խաղում նյութերի կենսաերկրաքիմիական շրջապտույտում՝ ապահովելով օրգանական և հանքային նյութերի փոխանակային գործընթացները, ինչպես նաև արագորեն ցուցաբերում են պատասխան ռեակցիա մարդածին բնույթի աղտոտումների նկատմամբ: Հաշվի առնելով այս փաստը՝ իրականացրել ենք Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերում ընդհանուր (աերոբ) բակտերիապլանկտոնի թվաքանակի ուսումնասիրություն: Աղստև գետի ջրերում ընդհանուր (աերոբ) բակտերիաների թվաքանակի առավելագույն արժեքը նկատվել է 2010 թ. ամռանը՝ Իջևան քաղաքից 9 կմ ներքև գտնվող Դ-4 դիտակետում (30480 ԳԱԲ/մլ), նվազագույն ցուցանիշը՝ 2010 թ. ձմռանը՝ Դիլիջան քաղաքից 1,2 կմ վերև գտնվող Դ-1 իտակետում (1540 ԳԱԲ/մլ): Գետիկ գետի ջրում՝ համապատասխանաբար 2011 թ. ամռանը գետաբերանի մոտ գտնվող Դ-6 դիտակետում (14504 ԳԱԲ/մլ) և 2011 թ. ձմռանը Վահան գյուղից 0,5 կմ

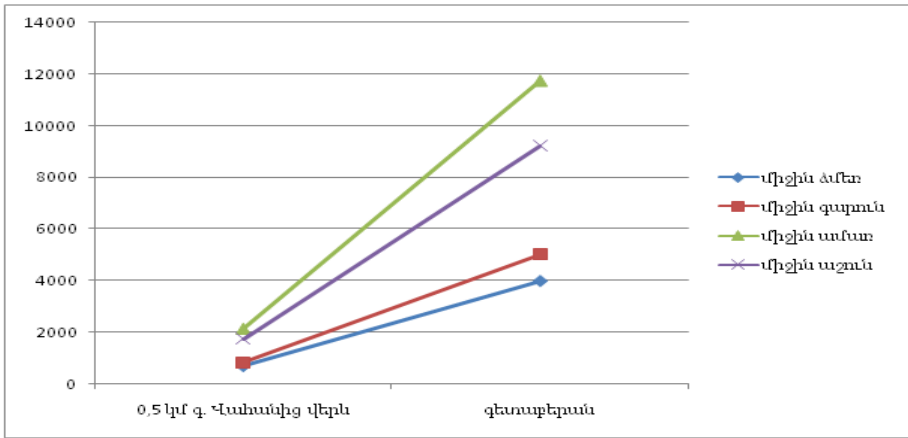
վերև գտնվող Դ-5 դիտակետում (590 ԳԱԲ/մլ): Ամռանը նկատված թվաքանակի բարձր արժեքները պայմանավորված են այդ ժամանակաշրջանում ջրի բարձր ջերմաստիճանով, որը բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում բակտերիաների բազմացման համար: Նվազագույն արժեքները հիմնականում գրանցվել են ձմեռ-գարուն ժամանակահատվածում: Ձմռանը նկատված փոքր թվաքանակները պայմանավորված են ջրի ցածր ջերմաստիճանով, իսկ գարնանը՝ գետերի վարարումներով:

Ինչպես վերևում նշվեց՝ բակտերիաների թվաքանակի և ջրերի օրգանական նյութերով աղտոտման (հիմնականում կոմունալ-կենցաղային և անասնապահության ոլորտներից) միջև գոյություն ունի դրական համահարաբերակցական կապ: Ուստի, Աղստևի և Գետիկ գետերի օրգանական նյութերով աղտոտման հիմնական աղբյուրները պարզելու համար՝ մեր կողմից իրականացվել է 2009–2012 թթ. ուսումնասիրությունների տվյալների վերլուծություն, որի արդյունքները ներկայացված են 5 և 6 գծանկարում:

Վերլուծության արդյունքներում ևս մեկ անգամ հաստատվեց, որ Աղստև գետի աղտոտման հիմնական աղբյուրները հանդիսանում են Դիլիջան և Իջևան քաղաքները: Գծանկար 5-ում երևում է, որ Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հետո նկատվում է բակտերիաների թվաքանակի աճ:



Գծանկար 5. Աղստև գետի հոսքի երկայնքով ջրում ընդհանուր (աերոբ) բակտերիաների թվաքանակի 2009-2012 թթ. միջինացված արժեքների դինամիկան ըստ սեզոնների (ԳԱԲ/մլ):



Գծանկար 6. Գետիկ գետի հոսքի երկայնքով ջրում ընդհանուր (աերոբ) բակտերիաների թվաքանակի 2009-2012 թթ. միջինացված արժեքների դինամիկան ըստ սեզոնների (ԳԱԲ/մ):

Այն ավելի լավ է արտահայտվում Իջևան քաղաքից հետո, քանի որ դիտակետը գտնվում է քաղաքից 9 կմ հեռավորության վրա, և բակտերիաներն օրգանական նյութերով աղտոտումից հետո բավական ժամանակահատված են ունենում բազմանալու և մեծ թվաքանակ առաջացնելու համար (ջրի ջերմաստիճանի աճին զուգահեռ այն ավելի նկատելի է դառնում): Իսկ Գետիկ գետում հոսքին զուգահեռ ջրում բակտերիաների թվաքանակն ավելանում է, որն օրինաչափ է և կարող է պայմանավորված լինել ինչպես ջրի ջերմաստիճանի բարձրացմամբ, այնպես էլ այլ գործոններով՝ հոսքի տարբեր մասերում գյուղատնտեսության ոլորտից օրգանական նյութերով աղտոտմամբ, հոսքի արագության դանդաղումով և այլն (գծանկար 6):

*E. coli* բակտերիաները մտնում են ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաների խմբի մեջ: Այս տեսակի մեջ մտնում են մի շարք շտամներ, որոնցից մի քանիսը կարող են վտանգ հանդիսանալ շրջակա միջավայրի համար: Ընդհանուր առմամբ դրանց առկայությունը ջրում չի կարող անհանգստության առիթ հանդիսանալ: Սակայն *E. coli* բակտերիաների առկայությունը ջրում կարող է խոսել այն մասին, որ տարածքում հավանաբար կան նաև այլ վտանգավոր բակտերիաներ և վիրուսներ՝ նաև մարդու առողջության համար ախտածին: Ֆեկալ բակտերիաներով աղտոտման հիմնական աղբյուրներն են հանդիսանում կոմունալ-կենցաղային ջրերը, նախնապահական ֆերմաների հոսքաջրերը և մակերևութային ջրային հոսքերը (մասնավորապես արոտավայրերի մակերեսից ձևավորված):

Ուստի, հաշվի առնելով այս ամենը, մեր կողմից իրականացվել է Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերում *E. coli* բակտերիաների ուսումնասիրություն:

Աղստև գետի ջրերում *E. coli* բակտերիաների թվաքանակի առավելագույն արժեքը նկատվել է 2009թ. ամռանը՝ Դիլիջան քաղաքից 0,5 կմ ներքև գտնվող Դ-2 դիտակետում (147 բջիջ/մ), նվազագույն ցուցանիշը՝ 2012թ. գարնանը՝ Դիլիջան

քաղաքից 1,2 կմ վերև գտնվող Դ-1 դիտակետում (1 բջիջ/մլ), իսկ Գետիկ գետի ջրում՝ համապատասխանաբար 2010թ. ամռանը՝ գետաբերանի մոտ գտնվող Դ-6 դիտակետում (25 բջիջ/մլ) և 2011թ. գարնանը՝ Վահան գյուղից 0,5 կմ վերև գտնվող Դ-5 դիտակետում, երբ *E. coli* բակտերիա ընդհանրապես չի հայտնաբերվել:

Ուսումնասիրության արդյունքների վերլուծության հիման վրա կարելի է պնդել, որ Ադստև գետը Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հոսող կոմունալ-կենցաղային ջրերի միջոցով ենթարկվում է ֆեկալ աղտոտման, որոնց մեջ, ինչպես նշվեց, մեծ հավանականություն կա, որ լինեն նաև տարբեր ախտածին բակտերիաներ և վիրուսներ: Իսկ Գետիկ գետը հիմնականում աղտոտվում է անասնապահության ոլորտից (անասնապահական ֆերմաների հոսքաջրեր, արոտավայրերից ձևավորվող մակերևութային հոսքեր):

Օգտվելով Ամերիկայի Միացյալ Նահանգների Շրջակա միջավայրի պահպանության գործակալության կողմից առաջարկված աղտոտվածության գնահատման սանդղակից՝ մենք գնահատել ենք նաև Ադստև և Գետիկ գետերի ջրերի որակը՝ ռեկրեացիոն տեսանկյունից: Ըստ այս սանդղակի A դասի ջրերում մարդկանց լողանալու դեպքում հիվանդանալու հավանականությունը հետևյալն է. 1000 լողացող մարդկանցից մինչև 8 հիվանդության դեպք: B դասի ջրերում լողանալու դեպքում հիվանդանալու հավանականությունը բավականին մեծանում է՝ լողանալ չի թույլատրվում: Իսկ C դասի ջրային տարածքներ հասարակության մուտքը խիստ արգելվում է: Համաձայն այս դասակարգման Դիլիջան քաղաքից 1,2 կմ վերև գտնվող Դ-1 դիտակետի ջրերը՝ կախված տարիներից և սեզոններից, պատկանել են A և B դասերին, Դիլիջան քաղաքից 0,5 կմ ներքև գտնվող Դ-2 դիտակետի ջրերը՝ C դասի ջրերին, Իջևան քաղաքից 1 կմ վերև գտնվող Դ-3 դիտակետի ջրերը՝ A, B և C դասի ջրերին, Իջևան քաղաքից 9 կմ ներքև գտնվող Դ-4 դիտակետի ջրերը՝ C դասի ջրերին, Գետիկ գետի ջրերը Վահան գյուղից 0,5 կմ վերև գտնվող Դ-5 դիտակետում պատկանել են A դասին, իսկ գետաբերանի մոտ (Դ-6)՝ A, B և C դասերին:

#### ԳԼՈՒԻԽ 4

### ՄԱՐԴՈՒ ԿԵՆՏԱՐԱՍԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՆԱՄՆԱՊԱՀՆՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԱՂՍԵՎ ԳԵՏԻ ԶՐԱՀԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ՎՐԱ

#### 4.1. Բնակչության կենցաղային գործունեության ազդեցությունն Ադստև գետի ջրահավաք ավազանի վրա (Տավուշի մարզի օրինակով)

Գործնականում մարդու ցանկացած տնտեսական գործունեություն ունենում է իր ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա: Տավուշի մարզում մարդկային գործունեության կարևոր բնագավառներից է բնակչության կենցաղային գործունեությունը: Այս ոլորտներից շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության բացասական հետևանքներից մեկը կենսածին տարրերով աղտոտումն է: Մասնավորապես տեղի է ունենում ազոտի և ֆոսֆորի տարբեր միացությունների ներմուծում շրջակա միջավայր, որոնք այնուհետև մակերևութային ու ստորգետնյա հոսքերի միջոցով հասնում են գետեր՝ բերելով էկոհամակարգերի բնական հավասարակշռված վիճակի խախտման:



Համաձայն Հայաստանի Հանրապետության ազգային վիճակագրական ծառայության տվյալների՝ 2012թ. այս տարածքում բնակվել է 134,9 հազ. մարդ, որից 52,9 հազ.՝ քաղաքներում, իսկ 82 հազ.՝ գյուղերում: Մեր կողմից հաշվարկվել է այս տարածքում բնակչության տնտեսական գործունեության հետևանքով շրջակա միջավայր մտած ազոտի և ֆոսֆորի քանակները, որոնք ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Մարդու կենցաղային գործունեության հետևանքով Տավուշի մարզ ներմուծված ազոտի (N) և ֆոսֆորի (P) պարունակությունը (տ/տարի)

Տարի	Քաղաքային շրջաններ		Գյուղական շրջաններ		Ընդամենը	
	N	P	N	P	N	P
2009 թ.	536,55	53,66	416,98	41,69	953,53	95,35
2010 թ.	537,57	53,76	418,51	41,85	956,08	95,61
2011 թ.	538,59	53,86	418,51	41,45	957,10	95,71
2012 թ.	540,64	54,06	418,02	41,90	959,66	95,96

Այս տարածքում դեպի գետեր (մասնավորապես Աղստև գետ) կենսածին տարրերի նման ծավալի հոսքը կանխելու համար անհրաժեշտ է ձեռնարկել մի շարք միջոցառումներ, որոնցից առավել կարևոր են գոյություն ունեցող հոսքաջրերի մաքրման կայանների վերազինումը կամ նորերի կառուցումը (մասնավորապես Դիլիջան և Իջևան քաղաքներում) և կոմունալ-կենցաղային հոսքաջրային ցանցերի վերականգնումն ու տեխնիկական վերասարքավորումն, ինչպես նաև աշխատակազմի վերապատրաստումը:

4.2. Անասնապահության ազդեցությունն Աղստև գետի ջրահավաք ավազանների վրա (Տավուշի մարզի օրինակով)

Համեմատած մարդկային գործունեության այլ բնագավառների՝ գյուղատնտեսության կապը շրջակա միջավայրի հետ ավելի սերտ է արտահայտված: Գյուղատնտեսական հոսքաջրերում գտնվող սննդային նյութերը ջրամբարի էվտրոֆացման մեջ կարող են ունենալ էական դեր, իսկ ինտենսիվ գյուղատնտեսական գոտիներում՝ գերիշխող: Գյուղատնտեսական տարածքների հոսքաջրերի դերը, որպես մարդածին էվտրոֆացման աղբյուր, կարելի է գնահատել այն չափով, որքանով նրանցում պարունակվում է մարդու գործունեության հետ կապված կենսածին տարրեր:

Տավուշի մարզը բնութագրվում է լավ զարգացած գյուղատնտեսությամբ, ինչը պայմանավորված է ինչպես բնակլիմայական պայմաններով, այնպես էլ թույլ զարգացած արդյունաբերությամբ: Անասնապահության ոլորտին վերաբերող մեր կողմից կատարված հաշվարկներից և ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայության

տվյալներից պարզվել է, որ 2012թ. Տավուշի բնակչությունն ունեցել է 34136 խոշոր ու 15146 մանր եղջերավոր անասուն և 14346 խոզ:

Մեր կողմից իրականացված հաշվարկներից պարզվել է, որ միայն 2012թ. խոշոր ու մանր եղջերավոր անասունների և խոզերի արտաթորանքների միջոցով շրջակա միջավայր է ներմուծվել ընդամենը 2658,62 տ ազոտ և 327,94 տ ֆոսֆոր: Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ 2009-2012թթ. տեղի է ունեցել շրջակա միջավայր ներմուծվող ազոտի աճ 4,6%-ով և ֆոսֆորի աճ՝ 8,4%-ով (աղյուսակ 2):

*Աղյուսակ 2*

*Տավուշի մարզում խոշոր ու մանր եղջերավոր անասունների և խոզերի արտաթորանքների միջոցով շրջակա միջավայր ներմուծված ազոտի և ֆոսֆորի քանակները (տոննա/տարի)*

Տարի	Խոշոր եղջերավոր անասուն		Մանր եղջերավոր անասուն		Խոզ		Ընդամենը	
	N	P	N	P	N	P	N	P
2009 թ.	2341,94	255,21	95,93	16,12	103,51	31,05	2541,38	302,38
2010 թ.	2369,32	258,20	84,22	14,16	160,18	48,05	2613,72	320,41
2011 թ.	2369,60	258,35	86,72	14,57	164,35	49,31	2620,67	322,11
2012 թ.	2396,35	261,14	90,12	15,15	172,15	51,65	2658,62	327,94

Ըստ Ռ-ասալլետինսի (1997)՝ խոշոր և մանր եղջերավոր անասունների էքսկրեմենտների միջոցով հող մտած ֆոսֆորի 1,5%-ը անցնում է մակերևութային և գրունտային ջրեր: Ազոտի համար այս ցուցանիշն ավելի մեծ է և հավասար է 10-20%-ի: Սրա հետ կապված անհրաժեշտ է կառուցել գոմաղբի կուտակման վայրեր, որպեսզի անասնապահության հետագա զարգացումը չունենա իր բացասական ազդեցությունը շրջակա միջավայրի՝ մասնավորապես Աղստև գետի վրա:

Մեր կողմից որոշվել է նաև Տավուշի մարզի արոտավայրերի բեռնվածությունը: Համաձայն Հայաստանի Հանրապետության կառավարությանն առընթեր անշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի տվյալների՝ Տավուշի մարզն ունի 63201,5 հա արոտավայր: Ըստ Վոլենվալդերի (1970) միջին ծանրաբեռնված 1 հա արոտավայրում տարեկան հող է ներմուծվում 10 գ/մ<sup>2</sup> ազոտ և 1,45 գ/մ<sup>2</sup> ֆոսֆոր: Վերջինս համապատասխանեցնելով Տավուշի մարզի բնակլիմայական պայմաններին, եկել ենք այն եզրակացության, որ թույլատրելի ծանրաբեռնվածության ապահովման դեպքում մեկ հեկտար տարածքի վրա կարելի է արածեցնել 1,4 պայմանական գլուխ խոշոր և 13 պայմանական գլուխ մանր եղջերավոր անասուն:

Հաշվարկներից երևում է, որ Տավուշի մարզի արոտավայրերի բեռնվածությունը 2012թ. կազմել է ընդամենը 40,4%: Վիճակագրական տվյալներից պարզվել է, որ նկատվում է անասնազխաքանակի աննշան աճ, որն ինչպես մենք պարզեցինք, վտանգ չի հանդիսանում տարածաշրջանի համար և այստեղ

անսանապահության գարգացման մեծ հնարավորություն կա (մինչև 52717 զլուխ խոշոր եղջերավոր անասուն): Միայն անհրաժեշտ է կատարել ճիշտ արածեցում, այսինքն, չառաջացնել տեղային գերբեռնվածություն, օգտագործել համայնքներից հեռու գտնվող արոտավայրերը և յուրաքանչյուր հինգերորդ տարին արոտավայրը թողնել հանգստի վիճակում, որպեսզի տեղի ունենա բնական սերմնաշրջանառություն: Այս ճանապարհով կարելի է հասնել արոտավայրերի արդյունավետության բարձրացմանը, ինչպես նաև նվազեցնել հողային էրոզիան:

## ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Ջրաֆիզիկական ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ գրեթե բոլոր դիտակետերում նվազագույն թափանցելիություն նկատվել է գարնանը, իսկ առավելագույնը՝ ձմռանը: Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերի որակը՝ ըստ լուծված թթվածնի պարունակության տատանվում է “շատ մաքուրից” “չափավոր աղտոտված” միջակայքում, իսկ ըստ հազեցվածության աստիճանի՝ Աղստև գետում “շատ մաքուրից” “չափավոր աղտոտված”, Գետիկ գետում՝ “շատ մաքուրից” “աղտոտված” միջակայքերում:

2. Ջրաքիմիական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ.

ա) ըստ pH-ի արժեքի Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերը պատկանում են չեզոք, թույլ հիմնային և հիմնային ռեակցիա ունեցող ջրերի դասին

բ) ըստ ԹԿՊ5-ի արժեքի Աղստև և Գետիկ գետերի ջրային էկոհամակարգի վիճակի գնահատականը 2009-2012թթ. տարբեր սեզոններին տատանվել է “մաքուրից” (II կարգ) մինչև “աղտոտ” (V կարգ) սահմաններում: Աղստև և Գետիկ գետերի աղտոտվածության V կարգ նկատվել է միայն ձմռանային և գարնանային սեզոններին: Քանի որ Աղստև գետը հոսում է համեմատաբար մեծ քաղաքների միջով և ավելի շատ է աղտոտվում տարբեր բնույթի օրգանական նյութերով՝ ամռանը և աշնանը Դիլիջան քաղաքից վերև ու ներքև գտնվող դիտակետերում ԹԿՊ5-ի և ջրում լուծված թթվածնի պարունակության միջև նկատվում է հակադարձ կախվածություն: Այդ կապն Իջևան քաղաքից վերև և ներքև գտնվող դիտակետերում լավ չի նկատվում, քանի որ ներքև ընկած դիտակետը քաղաքից գտնվում է 9 կմ հեռավորության վրա, և գետը հասցնում է ինքնամաքրվել:

3. Դիլիջան և Իջևան քաղաքների կոմունալ-կենցաղային ջրերը հանդիսանում են ազոտի միացություններով Աղստև գետի աղտոտման հիմնական աղբյուրները: Իսկ ազոտի նիտրատային ձևի պարունակության անընդհատ ավելացումն Աղստև գետի հոսքի երկայնքով՝ խոսում է մարդածին գործոնի ազդեցության զգալի ծավալների մասին: Գետիկ գետում նկատվում է հակառակ դինամիկան՝ ակունքից դեպի գետաբերան կենսածին տարրերի քանակը նվազում է: Սա խոսում է այն մասին, որ գետի վերին հոսանքներում մարդածին գործոնի ազդեցության մակարդակը (մասնավորապես անսանապահության ոլորտը) ավելի բարձր է, և ազոտի միացություններով հիմնական աղտոտումը նկատվում է հենց այդ շրջաններում:

4. Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերը՝ ըստ հանքայնացման աստիճանի պատկանում են լավ ռոզգելի հատկություններով օժտված ջրերին, քանի որ դրանց

հանքայնացման աստիճանը չի գերազանցում 400 մգ/լ-ը (բացառությամբ 2009թ. ձմռանը, երբ Իջևանից 9 կմ ներքև գտնվող դիտակետում այս ցուցանիշն անցել է վերը նշված սանդղակից՝ հասնելով 409,28 մգ/լ): Աղստև և Գետիկ գետի ջրերի իոդացիոն գործակիցը տատանվել է 114-1051 միջակայքում և միջազգային չափորոշիչներով համարվում է շատ բարձր ցուցանիշ՝ այդ ջրերն առանց որևէ նախնական կանխարգելիչ միջոցառումների կարելի է օգտագործել ռոզման նպատակով:

5. Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերը ծանր մետաղներով առավելագույնս աղտոտված են եղել 2010թ. և 2012թ., իսկ համեմատաբար մաքուր՝ 2011թ.:

2010 թ. Աղստև գետի ջրերում Cr-ի պարունակությունը կուտուր-կենցաղային ջրօգտագործման ՍՑԽ-ը գերազանցել է 1,4 անգամ, Fe-ը՝ 1,5, Mn-ը՝ 3,7, Cu-ը՝ 4,9, Zn-ը՝ 1,3 անգամ, իսկ Գետիկ գետի ջրերում Cr-ը՝ 1,9, Fe-ը՝ 2,4, Mn-ը՝ 5, Cu-ը՝ 5,6 և Zn-ը՝ 1,6 անգամ:

2012թ. Աղստև գետում Cr-ը գերազանցել է 6,1, Mn-ը՝ 3,9, Cu-ը՝ 5,3, Zn-ը՝ 1,2 անգամ, իսկ Գետիկ գետում՝ Cr-ը 9,6, Fe-ը՝ 1,5, Mn-ը՝ 1,7, Cu-ը՝ 13,8 անգամ:

6. Աղստև գետը Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հոսող կոմունալ-կենցաղային ջրերի միջոցով ենթարկվում է ֆեկալ աղտոտման, իսկ Գետիկ գետի աղտոտման հիմնական աղբյուրն անասնապահությունն է: Ըստ *E. coli* բակտերիաների թվաքանակի պարունակության Դիլիջան քաղաքից 1,2 կմ վերև գտնվող դիտակետի ջրերը՝ կախված տարիներից և սեզոններից, պատկանել են A (հասարակական լողատարածք) և B (հասարակության համար մասշտաբի տարածք) դասերին, Դիլիջան քաղաքից 0,5 կմ ներքև գտնվող դիտակետի ջրերը՝ C (հասարակության մուտքն արգելվում է) դասի ջրերին, Իջևան քաղաքից 1 կմ վերև գտնվող դիտակետի ջրերը՝ կախված սեզոնից՝ A, B և C դասի ջրերին, Իջևան քաղաքից 9 կմ ներքև գտնվող դիտակետի ջրերը՝ C դասի ջրերին, Գետիկ գետի ջրերը Վահան գյուղից 0,5 կմ վերև գտնվող դիտակետում պատկանել են A դասին, իսկ գետաբերանի մոտ, կախված սեզոնից՝ A, B և C դասերին:

7. Տավուշի մարզում 2012թ. մարդու կենցաղային գործունեության հետևանքով շրջակա միջավայր է ներմուծվել 959,66տ ազոտ և 95,96տ ֆոսֆոր: Բսկ անասնապահության ոլորտից խոշոր ու մանր եղջերավոր անասունների և խոզերի արտաթորանքների միջոցով շրջակա միջավայր է ներմուծվել ընդամենը 2658,62 տ ազոտ և 327,94տ ֆոսֆոր: 2009-2012թթ. տեղի է ունեցել շրջակա միջավայր ներմուծվող ազոտի աճ 4,6%-ով և ֆոսֆորի աճ 8,4%-ով:

8. Տավուշի մարզի արոտավայրերի բեռնվածությունը 2012թ. կազմել է ընդամենը 40,4%, ինչը ցույց է տալիս, որ այս տարածաշրջանում անասնապահության զարգացման մեծ հնարավորություն կա (մինչև 52717 գլուխ խոշոր եղջերավոր անասուն):

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԹԵՄԱՅՈՎ ՀՐԱՏԱՐԱԿՎԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ

1. Խաչատրյան Ս.Ժ., Ղազարյան Կ.Ա., Գրիգորյան Կ.Վ. Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերի հիդրոքիմիական բնութագիրը և ռոդզելի հատկությունները // Կրթությունը և գիտությունը Արցախում, 2013, № 1-2, էջ 89-95
2. Խաչատրյան Ս.Ժ., Ղազարյան Կ.Ա. *E. coli* բակտերիաների պարունակությունը Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերում որպես ֆեկալ աղտոտման ինդիկատոր // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի լրաբեր, 2013, № 3, էջ 594-597
3. Խաչատրյան Ս.Ժ. Մարդու կենցաղային գործունեության և անասնապահության ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա Տավուշի մարզի օրինակով // Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 2013, № 2, էջ 90-94
4. Խաչատրյան Ս.Ժ. Աղստև և Գետիկ գետերի ջրերի աղտոտումը օրգանական նյութերով // Կրթությունը և գիտությունը Արցախում, 2013, № 3-4, էջ 121-124

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОД РЕКИ АГСТЕВ И ЕГО  
ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА

**Резюме**

Цель данной работы - исследовать экологическое состояние реки Агстев и ее притока Гетик в нынешних условиях, выявить основные источники загрязнения биогеоценоза реки Агстев и ее водосборного бассейна и дать оценку их экологического состояния. Исследования проводились в течение 2009-2012 гг.

В ходе полевых и лабораторных исследований были изучены гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические параметры (температура, прозрачность, кислородный режим, рН, БПК<sub>5</sub>, биогенные элементы, основные ионы, тяжелые металлы, содержание общих (аэробных) и *E.coli* бактерий вод реки Агстев и ее притока Гетик. Пробы вод отбирались из рек Агстев и Гетик из 6 пунктов наблюдения по заранее выбранной схеме.

Результаты исследований показали, что в водах рек Агстев и Гетик наблюдается повышение температуры в зависимости от отрезка течения рек, что может быть обусловлено различиями климатических условий. Выяснилось также, что реки Агстев и Гетик не подвергаются термическому загрязнению, и в этом плане нет угрозы для биоразнообразия рек. Почти во всех пунктах наблюдения минимальная прозрачность речных вод отмечалась весной, а максимальная - зимой. Максимальное содержание кислорода в реках Агстев и Гетик наблюдалось зимой. Это было обусловлено низкой температурой воды, при которой, с одной стороны, увеличивается степень растворимости кислорода, а с другой - замедляется жизнедеятельность организмов, потребляющих кислород. Минимальное содержание кислорода было отмечено летом, когда температура воды достигала максимума, и, следовательно, уменьшалась степень растворимости кислорода, вместе с тем усиливалась жизнедеятельность организмов, потребляющих кислород. Согласно этим показателям, качество вод реки Агстев колеблется в промежутке от очень чистых до умеренно загрязненных вод, качество вод реки Гетик по содержанию растворенного кислорода колеблется в промежутке от "очень чистых" до "умеренно загрязненных", а по степени насыщенности кислородом - от "очень чистых" до "загрязненных".

На основе результатов исследований БПК<sub>5</sub> нами проведена также оценка качества вод рек Агстев и Гетик. Согласно этому показателю, состояние вод экосистемы рек Агстев и Гетик в разные сезоны 2009-2012 гг. колебалось в промежутке от "чистой" (II класс) до "грязной" (V класс). V класс загрязнения рек был отмечен только в зимний и весенний сезоны.

При исследовании биогенных элементов вод этих рек выяснилось, что коммунально-бытовые воды Дилижана и Иджевана являются основными источниками загрязнения реки Агстев азотными соединениями. В реке Гетик отмечено понижение содержания биогенных элементов от истока к устью. Учитывая, что воды реки Агстев являются основным источником орошения земель Тавушского марза, нами были проведены гидрохимические исследования вод и была дана характеристика их оросительных свойств. По степени минерализации воды рек Агстев и Гетик принадлежат к категории вод с хорошими оросительными свойствами, так как степень их минерализации, за исключением одного случая, не превышает 400 мг/л.

Наиболее опасными загрязнителями окружающей среды являются тяжелые металлы, так как, наряду с ядовитым воздействием, они биологически стабильны и воздействуют даже в малых дозах. Исследование содержания тяжелых металлов в водах рек Агстев и Гетик показало, что в ряде случаев содержание тяжелых металлов превышает предельно допустимые концентрации (ПДК). Воды рек Агстев и Гетик были максимально загрязнены тяжелыми металлами в 2010г. и 2012г., а сравнительно чистыми были в 2011 г.

В сохранении стабильности водных экосистем большую роль играют бактерии. Наивысшие значения общего показателя количества аэробных бактерий в водах реки Агстев был отмечен летом 2010г. в точке наблюдения, находящейся на расстоянии 1,2 км до Дилижана (1540 БВК/мл), а в водах реки Гетик - летом 2011г. в точке наблюдения устья реки (14504 БВК/мл) и зимой 2011г. - в точке наблюдения, находящейся на 0,5 км ниже села Ваган (590 БВК/мл). Результаты исследований содержания *E.coli* в водах рек Агстев и Гетик показали, что река Агстев, протекая через Дилижан и Иджеван, подвергается фекальному загрязнению за счет коммунально-бытовых вод, а основным источником загрязнения реки Гетик является животноводство (отходные воды животноводческих ферм и др.). Согласно шкале оценки загрязненности Агентства охраны окружающей среды Соединенных Штатов Америки, воды в точке наблюдения, находящейся на 1,2 км выше г. Дилижана, в зависимости от года и сезона, принадлежали к классам А и В, воды точки наблюдения, находящейся на 0,5 км ниже/после г. Дилижан - к классу С, воды в точке наблюдения, находящейся на 1 км выше г. Иджеван - к классам А, В и С, а на 9 км после Иджевана - к классу С. Воды реки Гетик в точке наблюдения, находящейся на 0,5 км до с. Ваган, принадлежали к классу А, а около устья - к классам А, В и С.

Исследования показали, что в 2012г. в Тавушском марзе в результате бытовой деятельности человека в окружающую среду было внесено 959,66 т азота и 95,96 т фосфора, а из отходов животноводства - 2658,3 т азота и 327,94 т фосфора. Также было выявлено, что нагрузка пастбищ в 2012г. составляла всего 40,4 %, что указывает на то, что на этой территории имеется большой потенциал для развития животноводства.

ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF WATERS OF AGHSTEV RIVER  
AND ITS CATCHMENT BASIN

**Summary**

The study aims to explore the current environmental conditions of river Aghstev and its tributary river Getik, to reveal the basic sources of the catchment basin biogeocenosis contamination and to present the assessment of the ecological status. Studies have been carried out during 2009-2012 period.

To achieve this goal during field and laboratory examinations hydro-physical, hydro-chemical, and hydro-biological indicators have been studied (temperature, transparency, oxygen mode, pH, BOD (biological oxygen demand), biogenic elements, primary ions, heavy metals, total (aerobe) and E.coli bacteria quantity). The samples of water have been taken by pre-selected scheme from 8 observatories of the rivers Aghstev and Getik.

According to the results of the study in the waters of the Aghstev and the Getik depending on the stream of the river there is a temperature increase due to the differences of climatic conditions. It has also been found out that the rivers Aghstev and Getik are not subjected to thermal pollution and in this regard there is no threat. Long-term studies showed that the minimum water transparency in all the observatories was observed in spring and the maximum water transparency was observed in winter. It is due to the low water temperature. In this case the degree of oxygen dissolution increases and the bioactivities of the oxygen consuming organisms (in particular, the bacteria) decrease. The minimum water content was observed in summer, when the water temperature is the maximum, accordingly the degree of dissolution decreases and the bioactivities of the oxygen-consuming organisms increase. According to these indicators the quality of the waters of the river Aghstev varies in the range from very clean to moderately polluted and according to the degree of dissolved oxygen content the waters of the river Getik vary from very clean to moderately polluted according to the degree of saturation they vary from very clean to contaminated. Based on the results of our BOD<sub>5</sub> studies the quality of the waters of the rivers Aghstev and Getik has been assessed. During 2009-2012 period in different seasons, according to these indicators the ecosystem assessment of the rivers Aghstev and Getik has varied from clean (II class) to contaminated (V class). The V class of contamination has been observed only in winter and spring. From the studies of biogenic elements in the waters of the rivers Aghstev and Getik it was found out that the main sources of the contamination of these rivers are nitrogenous compounds of communal-domestic water in Dilijan and Ijevan. From outflow to outfall of the Getik a reduction of biogenic elements was observed. Taking into consideration the fact that river Aghstev is the basic source of irrigation, hydro-chemical studies have also been carried out and irrigating characteristic properties of the water have been presented. According to the degree of mineralization the waters of the rivers Aghstev and Getik belong to the well-irrigating featured water, as the degree of mineralization (except one case) does not exceed 400 mg/l.



Heavy metals are considered to be one of the most dangerous environmental contaminants as parallel to toxic effects they are biologically stable. Taking into account the importance of this problem a study of the heavy metals has also been carried out by us. According to our research in several cases there is excess of heavy metals from maximum allowance density of communal- domestic water use. Our research shows that the waters of the rivers Aghstev and Getik were maximum contaminated from 2010 to 2012 period and they were relatively clean in 2011.

Total (aerobe) bacteria have a major role in maintaining the stability of aquatic system. In the waters of the Aghstev the maximum quantity of bacteria was observed in the summer of 2010 in the observatory (30480 CFB/ml) 9 km down the city Ijevan, and the minimum quantity was observed in the winter of 2010 in the observatory (1540 CFB/ml) 1,2 km up from Dilijan. In the waters of the Getik the maximum quantity of bacteria was observed in the summer of 2011 in the observatory near the outfall (14504 CFB/ml) and the minimum quantity was observed in the winter of 2011 in the observatory 0, 5 km up from the village Vahan. According to the studies of E. coli bacteria in these rivers, it was found out that the river Aghstev undergoes fecal contamination by communal-domestic watersheds from Dilijan and Ijevan. The basic source of the contamination of the river Getik is the livestock sector (watersheds from livestock farms, surface flows emerging from pastures).

According to the pollution assessment scale worked out by the US environmental pollution agency, the waters of the observatory 1,2 km up from Dilijan belong to A and B class depending on the years and seasons. The waters of the observatory 0,5 km down from Dilijan belong to C class, the waters of the observatory 1 km up from Ijevan belong to A, B and C class, the waters of the observatory 9 km down from Ijevan belong to C class, and the waters of river Getik in the observatory 0.5km up from the village Vahan belong to A class, the waters near the outfall belong to A, B, C class.

We have also explored the peculiarities of domestic and livestock activities carried out by the people on the catchment basin of the river Aghstev. The extent of anthropogenic factors' influence has been assessed, in particular, the quantities of nitrogen and phosphorus imported to the environment.

Research showed that in 2012 959,66 t nitrogen and 95,9 t phosphorus, 2658, 3 t nitrogen and 327, 9t phosphorus has been imported to the environment as a result of household activities and livestock sector accordingly. It has also been found out that the grazing load has amounted to 40/4% and there is a great potential of the cattle development in this area.