



ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՌԻՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ



**ՀԱՅ ԳՐԱՏՊՈՒԹՅԱՆ 500-ԱՄՅԱԿԻՆ
ԵՎ ԵՊՐ ՌԻԳԸ ՀԻՄՆԱԴՐՄԱՆ 65-ԱՄՅԱԿԻՆ
ՆՎԻՐՎԱԾ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎԻ
ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ**

1

Բնական գիտություններ

ԵՐԵՎԱՆ - 2013

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО

**СБОРНИК СТАТЕЙ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 500-ЛЕТИЮ
АРМЯНСКОГО КНИГОПЕЧАТАНИЯ И
65-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ СНО ЕГУ**

1

Естественные науки

ЕРЕВАН
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЕГУ

2013

ՀԱՅ ԳՐԱՏՊՈՒԹՅԱՆ 500-ԱՄՅԱԿԻՆ
ԵՎ ԵՊՐ ՈՒԳԸ ՀԻՄՆԱԴՐՄԱՆ
65-ԱՄՅԱԿԻՆ ՆՎԻՐՎԱԾ
ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎԻ
ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

1

Բնական գիտություններ

ԵՐԵՎԱՆ
ԵՊՐ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
2013



12562

ՀՏԴ 50
ԳՄԴ 20
Հ 240

Հրատարակվում է
ԵՊՀ գիտական խորհրդի որոշմամբ
Издаётся по решению Ученого совета ЕГУ

Ժողովածուն տպագրվում է
Հայաստանի երիտասարդական հիմնադրամի
աջակցությամբ

Խմբագրական խորհուրդ՝

Ե. Գ. Դ., պրոֆ. Ռ. Մինասյան
Ե. Գ. Դ., պրոֆ. Ա. Ավագյան
ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ, Ֆ. Վ. Գ. Դ., պրոֆ. Ռ. Ավագյան
Կ. Գ. Դ., պրոֆ. Ս. Նանագյուլյան
Վ. Գ. Ք., դոց. Գ. Հովհաննիսյան
Ք. Գ. Ք., դոց. Ա. Գեոլչանյան

Редакционная коллегия՝

Ժ. Գ. Ն., պրոֆ. Ր. Մինասյան
Ժ. Գ. Ն., պրոֆ. Ա. Ավագյան
член-кор. НАН РА, д. ф.-м., н. Р. Авагян
Ժ. Բ. Ն., պրոֆ. Ս. Նանագյուլյան
Կ. Գ. Ն., ղոց. Գ. Օգանեսյան
Կ. Խ. Ն., ղոց. Ա. Գեոլչանյան

Հ 240 Հայ գրատպության 500-ամյակին և ԵՊՀ ՈԻԳԸ հիմնադրման 65-ամյակին նվիրված միջազգային գիտաժողովի հոդվածների ժողովածու: Հատոր 1: Բնական գիտություններ / ԵՊՀ; Ուսանողական գիտական ընկերություն. - Եր.: ԵՊՀ, 2013. - 186 էջ:

Сборник статей международной научной конференции, посвященной 500-летию армянского книгопечатания и 65-летию основания СНО ЕГУ. Том 1. Естественные науки. – Ереван. Изд. ЕГУ, 2013. - 186 с.

ՀՏԴ 50
ԳՄԴ 20

ISBN 978-5-8084-1747-2

© Հեղինակային խումբ, 2013
© ԵՊՀ ուսանողական գիտական ընկերություն, 2013
© ԵՊՀ հրատարակչություն, 2013

Հարգելի՛ ուսանողներ և դասախոսներ,

ԵՊՀ ուսանողական գիտական ընկերությունն այս տարի նշում է հիմնադրման 65-ամյակը: Հիմնադրվելով 1947 թ.՝ այն ՀՀ-ում առ այսօր գործող հնագույն ուսանողական կառույցն է: Գոյության 65 տարիների ընթացքում ԵՊՀ ՈՒԳԸ մշտապես եղել է Մայր բուհի ուսանողական կյանքի անբաժան մասնիկը, նրա բովիվ են անցել ավելի քան 6 հազար ուսանողներ ու ասպիրանտներ, որոնցից շատերը դարձել են հաջողակ գիտնականներ և հասարակական գործիչներ: Քանի որ ՈՒԳԸ առավելապես գիտական երիտասարդ կադրերի դարբնոց է խորհրդանշում, ուստի կառույցի տարեդարձը նշելու լավագույն ձևը ուսանողներին, ասպիրանտներին և մինչև 35 տարեկան գիտնականներին միավորող միջազգային գիտաժողովի կազմակերպումն է: Գիտաժողովի 17 բաժանմունքներում զեկուցումներով հանդես կգան ավելի քան 350 ուսանողներ, ասպիրանտներ և երիտասարդ գիտնականներ ԵՊՀ 16 ֆակուլտետներից ու Իջևանի մասնաճյուղից, ՀՀ 15 բուհերից, Արցախի պետական համալսարանից, ՀՀ ԳԱԱ-ից, գիտահետազոտական 3 կենտրոններից, ինչպես նաև շուրջ 40 ուսանողներ, ասպիրանտներ և երիտասարդ գիտնականներ Ռուսաստանի Դաշնությունից, Ուկրաինայից, Բելառուսից, Ղազախստանից, Ուզբեկստանից, Տաջիկստանից և այլ երկրներից: Բացի զեկուցումներից՝ գիտաժողովի շրջանակներում տեղի են ունենալու կլոր սեղան-քննարկումներ, փորձագիտական դասընթացներ և այլ գիտաճանաչողական միջոցառումներ:

Այս գիտաժողովի կազմակերպումն էլ ավելի է իմաստավորում հայ գրատպության 500-ամյակը: Հենց հայ գրատպության սկզբնավորման, զարգացման և ծավալման շնորհիվ բարգավաճեց հայոց մշակույթը և հայեցի կրթությունը:

Նախատեսվում է կազմակերպել գիտաժողովի լավագույն աշխատանքների հրատարակումը, ինչը մեծապես կխթանի գիտական երիտասարդ կադրերի կայացմանը: Հուսով ենք, որ առաջին քայլերը կատարող ուսումնասիրողները հետագայում ևս կմասնակցեն նմանատիպ երիտասարդական նախաձեռնություններին՝ իրենց նոր մտքերով, առաջարկներով ու դիտողություններով ԵՊՀ ուսանողական կյանքն էլ ավելի հետաքրքիր և բազմաբնույթ դարձնելու համար:

ԵՊՀ ռեկտորատը պատրաստ է մշտապես աջակցելու ՈՒԳԸ նմանօրինակ նախաձեռնություններին:

Մաղթում են գիտաժողովին բարեհաջող և արդյունավետ ընթացք:

Արամ Սիմոնյան

ԵՊՀ ռեկտոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ, պ. գ. դ., պրոֆ.

(հատված գիտաժողովի լիագումար նիստի բացման խոսքից,
15 հոկտեմբերի 2012 թ.)

Уважаемые студенты и преподаватели,

Студенческое научное общество ЕГУ в этом году отмечает 65-летие своего основания. СНО ЕГУ, основанное в 1947 году, является старейшей существующей по сей день студенческой организацией в Республике Армения. На протяжении 65 лет своего существования СНО ЕГУ являлось и является неотъемлемой частью студенческой жизни университета, и именно через эту структуру прошли более 6 тысяч студентов и аспирантов, многие из которых впоследствии стали известными учеными и общественными деятелями. И поскольку СНО ЕГУ часто считается «кузницей» молодых научных кадров, поэтому лучший способ отметить юбилей - организация международной научной конференции, которая объединяет студентов, аспирантов и молодых ученых в возрасте до 35 лет. В 17 секциях научной конференции со своими докладами выступят более 350 студентов, аспирантов и молодых ученых с 16 факультетов ЕГУ и Иджеванского филиала ЕГУ, 15 вузов РА, Арцахского государственного университета, Национальной академии наук РА, 3 научно-исследовательских центров и более 40 студентов, аспирантов и молодых ученых из России, Украины, Беларуси, Казахстана, Узбекистана и Таджикистана. В рамках конференции также будут проведены круглые столы, семинары с участием экспертов и другие научно-познавательные мероприятия.

Организация этой конференции особенно важна в контексте празднования 500-летия армянского книгопечатания. Именно основание и развитие армянского книгопечатания способствовали расцвету армянской культуры и образования.

Планируется публикация лучших работ научной конференции, что станет стимулом для дальнейшей научной деятельности молодых кадров. Мы надеемся, что молодые исследователи, делающие первые шаги, впоследствии будут вовлечены в подобные молодежные мероприятия с новыми идеями, предложениями и замечаниями о том, как сделать студенческую жизнь ЕГУ более интересной и разнообразной.

Руководство ЕГУ всегда готово поддерживать инициативы СНО ЕГУ.

Желаем удачи!

Арам Симонян

Ректор ЕГУ, член-корр. НАН РА, д. и. н., проф.

*(отрывок из вступительной речи на конференции,
15 октября, 2012 г.)*

Չարգելի՝ ընթերցող,

2012 թ. հոկտեմբերի 15-19-ը Երևանի պետական համալսարանի ուսանողական գիտական ընկերությունը կազմակերպել է միջազգային գիտաժողով՝ նվիրված հայ գրատպության սկզբնավորման 500-ամյա և ԵՊՀ ՌԻԳԸ հիմնադրման 65-ամյա հոբելյաններին: Եթե հայ գրատպության հիմնադիր Չակոբ Մեղապարտի կատարած անմահ գործն անգնահատելի է համահայկական տեսանկյունից, ապա ԵՊՀ ՌԻԳԸ հիմնադրումն ունի նախևառաջ լոկալ նշանակություն կառույցի ներկա և նախկին անդամների ու Մայր բուհի համար: Նման պարագայում կառույցի ներկա անդամներս մեր պարտքը համարեցինք միջազգային գիտաժողովի կազմակերպմամբ տոնել վերը նշված հոբելյանները:

Չարկ է նշել, որ յուրաքանչյուր գիտաժողովի կազմակերպման տրամաբանական շարունակությունն է դառնում նրա լավագույն աշխատանքներից կազմված ժողովածուի հրատարակումը, ուստի զգալի խմբագրական աշխատանքներից հետո Ձեր դատին ենք ներկայացնում 244 գիտական հոդվածից բաղկացած ժողովածուն: Աշխատանքները խմբավորել ենք 5 հատորներում: Ստորև ներկայացնում ենք յուրաքանչյուր հատորի համառոտ բովանդակությունը.

1. Բնական գիտություններ. աշխարհագրություն, երկրաբանություն, կենսաբանություն, քիմիա և ֆիզիկա (ընդհանուր՝ 28 հոդված):
2. Չասարակական գիտություններ. բանասիրություն և մանկավարժություն (53 հոդված):
3. Չասարակական գիտություններ. իրավագիտություն և ժուռնալիստիկա (46 հոդված):
4. Չասարակական գիտություններ. պատմություն, փիլիսոփայություն, հոգեբանություն, արևելագիտություն, միջազգային հարաբերություններ, աստվածաբանություն (62 հոդված):
5. Չասարակական գիտություններ. տնտեսագիտություն և սոցիոլոգիա (55 հոդված):

Փաստորեն, ՌԻԳԸ հրատարակչական ձեռնարկումներն ստանում են շարունակական բնույթ, քանզի այս հատորների լույսընծայումը հաջորդում է 2012 թ. «ՌԻԳԸ գիտական հոդվածների ժողովածու»-ի մեկ այլ հիմնգիտաժողովի տպագրմանը: Չույս պետք է հայտնել, որ նմանօրինակ հրատարակումները տեղ կգտնեն նաև հաջորդող տարիների ընթացքում:

Օգտվելով առիթից՝ ցանկանում են շնորհակալություն հայտնել ԵՊՀ ռեկտորատին, ֆակուլտետների ղեկավարությանը, ամբիոններին, գիտաժողովի կազմկոմիտեի բոլոր անդամներին ու զեկուցողներին: Շնորհակալություն են հայտնում հատկապես պրոֆեսորադասախոսական կազմի այն ներկայացուցիչներին, ովքեր ղեկավարել կամ գրախոսել են աշխատանքները:

Չետագա առավել արգասաբեր համագործակցության ակնկալիքով՝

*Միքայել Մախասյան
ԵՊՀ ՌԻԳԸ նախագահ*

Уважаемый читатель,

15-19 октября 2012 г. Студенческое научное общество Ереванского государственного университета организовало международную научную конференцию, посвященную 500-летию армянского книгопечатания и 65-летию основания СНО ЕГУ. Если бессмертное дело основателя армянского книгопечатания Акопа Мегапарты важно в общearмянском аспекте, то основание СНО ЕГУ имеет в первую очередь локальное значение для нынешних и бывших членов студенческой организации и для ЕГУ. В таких обстоятельствах мы, нынешние члены СНО, посчитали своим долгом отпраздновать вышеуказанные юбилеи организацией международной научной конференции.

Необходимо отметить, что логическим продолжением каждой научной конференции становится публикация сборника лучших материалов. Итак, после долгой редакторской работы Вашему вниманию представляется пятитомник сборника материалов, включающий в себя 244 научных статьи. Ниже представляем общее содержание каждого тома:

1. Естественные науки; география, геология, биология, химия и физика (всего 28 статей),
2. Гуманитарные науки; филология и педагогика (53 статьи),
3. Гуманитарные науки; юриспруденция и журналистика (46 статей),
4. Гуманитарные науки; история, философия, психология, востоковедение, международные отношения, теология (62 статьи),
5. Гуманитарные науки; экономика и социология (55 статей).

Итак, публикационные инициативы СНО становятся традицией, поскольку публикация этих томов последовала изданию другого пятитомника - "Сборника научных статей СНО" 2012 г. Хочется надеяться, что подобные публикации будут иметь место и в дальнейшем.

Пользуясь случаем, я бы хотел выразить благодарность ректорату ЕГУ, руководству факультетов, кафедрам, всем членам оргкомитета конференции и докладчикам. В особенности я благодарен представителям профессорско-преподавательского состава, которые явились руководителями или рецензентами научных материалов этого сборника.

В ожидании дальнейшего плодотворного сотрудничества,

Микаэл Малхасян
Председатель СНО ЕГУ

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՎ
ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЯ

Անի Գևորգյան
ԵՊՅ, Աշխարհագրության և երկրաբանության
ֆակուլտետ, մագ. 2-րդ կուրս
Գիտ. դեկ. տ. գ. դ., պրոֆ. Վ. Վարդանյան
Էլ. փոստ՝ ani_gevorkjan@mail.ru

**ՋՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ ՅՐԱԲԽԱՅԻՆ
ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԷԼԵԿՏՐԱԳԵՏԱԽՈՒՋԱԿԱՆ ՍԵԹՈՂՆԵՐՈՎ
(ՎԱՐԴԵՆԻՍԻ ԼԵՌՆԱՇՂՈԱՅԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ)**

Ներածություն: Սևանա լճի խախտված էկոլոգիական հավասարակշռությունը վերականգնելու համար ներկայումս իրականացվում են ջրատնտեսական միջոցառումներ՝ ուղղված ջրի մակարդակը բարձրացնելուն և այն անհրաժեշտ միջի վրա պահելուն: Այս հիմնախնդրի լուծման բոլոր փուլերում միշտ էլ հիմնական խնդիրներից մեկն է եղել լճի ջրային պաշարների արդյունավետ օգտագործումը, ինչն առաջին հերթին պայմանավորված է բնակավայրերի, արդյունաբերական և գյուղատնտեսական օբյեկտների ջրամատակարարման անհրաժեշտությամբ: Այս խնդիրների օպտիմալ լուծման հայտնաբերման նպատակով վերցրել են էլեկտրահետախուզական մեթոդներից ուղղաձիգ էլեկտրական զոնդավորման (ՈՒԷՁ) մեթոդի դաշտային տվյալները և որպես ստուգողական նյութեր՝ չափված կետերի մոտ փորված հորատանցքային տվյալները:

Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ստորերկրյա հոսքերի ուսումնասիրման համալիր տվյալների մշակման ու մեկնաբանման մեթոդիկան: Լավաները ու հրաբխային շերտերը (պլիոցեն-չորրորդական (N2-Q) հասակի խարամները, պեմզային ավազները և այլն) բացառիկ կարևոր դեր են խաղում Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ստորգետնյա հոսքերի ձևավորման գործում: Ստորգետնյա հոսքերի տակ հասկացվում են ընդհանուր բնական հոսքի ստորգետնյա մասը, որն իր հերթին ստորաբաժանվում է աղբյուրների, ցամաքուրդային (դրենաժային) և խորքային հոսքերի: Առաջին երկուսը բեռնաթափվում են հաշվարկված ջրհավաք ավազանի սահմաններից:

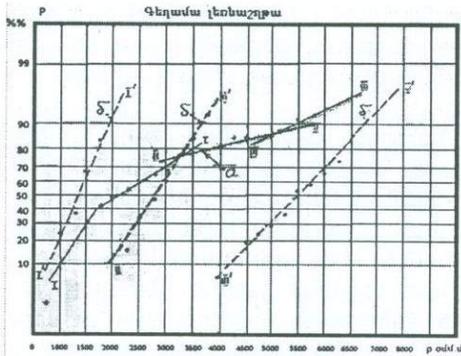
Սևանա լճի ավազանի ստորգետնյա հոսքի դիրքը պարզելու համար կազմվել են ընդլավային ռեգիոնալ ջրամերժ ապարների քարտեզներ և կտրվածքներ: Քարտեզագրական նյութերի համապատասխանությունը իրական, բնական պայմաններին հիմնականում կախված է որոնողա-հետախուզական հորատման որակից, երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններից և անպայման փաստային տվյալների մեկնաբանման ճշտությունից և անաչառությունից:

Հիդրոերկրաբանական կառույցների հուսալիությունն ու հիմնավորվածությունը բարձրացնելու համար ուսումնասիրությունների նախնական փուլում ավազանի հիմնական հիդրոերկրաբանական կառույցների համար կազմվել են ընդհանրացված ֆիզիկա-հիդրոերկրաբանական մոդելներ (ՖՅԵՄ): Երևան են հանվել հրաբխային կառույցների գեոէլեկտրական կտրվածքների առանձնահատկությունները, դիտարկված են ստորգետնյա հոսքի գնահատման մեթոդիկայի հարցերը:

Ստորերկրյա ջրերի որոնման և ուսումնասիրման գեոէլեկտրական չափանիշները: Գեղամա և Վարդենիսի հրաբխային կառույցների լիթոլոգիական կտրվածքի շերտավորությունը՝ ըստ էլեկտրական հատկանիշների (մասնավորապես՝ լավաների համար՝ $\rho > 700-800$ Օհմ.մ, ընդլավային ջրամերժ ապարների՝ կավերի համար՝ $\rho = 10-20$ Օհմ.մ, տուֆո-ավազաքարերի և պորֆիրիտների համար՝ $\rho = 40-60$ Օհմ.մ-

ից մինչև 100-300 Օհմ.մ), թույլ է տվել Սևանա լճի ավազանի ստորգետնյա հոսքն ուսումնասիրելու, լայնորեն օգտագործելու ուղղահայաց էլեկտրական զոնդավորման (ՈՒԷՁ) մեթոդը¹: Կատարված ուսումնասիրությունների փորձը ցույց է տալիս, որ այս խնդրի լուծման ժամանակ բարդ հարցերից մեկն է համարվում լավային ապարների ρ մեծության որոշումն ու տարածության մեջ նրա փոփոխման օրինաչափության հաստատումը: Հենց այս խնդիրների բարդությունն ու անորոշությունն են վաղ կատարված աշխատանքներում՝ ռեգիոնալ ջրամերժ ապարների քարտեզներն ու կտրվածքներն կազմելիս, հանգեցրել մի շարք անճշտությունների: Դա էլ հանդիսացել է Սևանա լճի ավազանում իրականացված ՈՒԷՁ մեթոդի կորերի վերամեկնաբանման պատճառներից մեկը: Գեղամա ու Վարդենիսի լեռնաշղթաների սահմաններում ապարների տեսակարար էլեկտրական դիմադրության (ρ) մեծության և նրա փոփոխության օրինաչափությունների որոշման համար դաշտային տվյալների մշակման նախնական փուլում զոնդավորման յուրաքանչյուր կետի համար որոշվում է լավային ապարների դիմադրությունը՝ տեսական պալեոտկաների կամ ԷՅՄ-ի օգնությամբ: ՈՒԷՁ կորերի նման մշակման արդյունքում լավային ապարների ստացված ρ_i դիմադրությունները համարվում են պատահական մեծություններ, այսինքն՝ դրանցից ոչ մեկը չի հանդիսանում ρ_2 որոնվող մեծության արժանահավատ արժեք: Տվյալ դեպքում հետաքրքրություն են ներկայացնում ոչ թե առանձին լավային ապարների դիմադրության մասնակի արժեքները, այլ մակերեսում դրանց բաշխման ընդհանուր օրինաչափությունները: ՈՒԷՁ կորերի այդպիսի նախնական մշակման փորձը ցույց է տալիս, որ ρ_i մեծությունն ընդունում է տարբեր արժեքներ: Սակայն մի շարք տվյալներ ցույց են տալիս նրա առանձին պատահական մեծությունների կրկնելիությունը: Անընդհատ պատահական մեծությունների արժեքների խմբավորումը դասերի տալիս է աճող արժեքների հաջորդականությունը, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի որոշակի հաճախականություն: Երկրորդ՝ միջանկյալ փուլում ուսումնասիրվող մակերեսում առանձնացվում են ρ_i մեծության տեղական բաշխման առանձին մարզերը: Ըստ որում ենթադրելով, որ միատիպ ապարների էլեկտրական դիմադրության փոփոխությունը ենթարկվում է բաշխման նորմալ օրենքին, կառուցվում է կուտակված հաճախականությունների գրաֆիկը: $\bar{\rho}$ (միջին թվաբանական արժեք) և σ_{ρ_i} ($\bar{\rho}$ -ից ρ_i մեծության քառակուսային կամ ստանդարտ շեղումը) բաշխման հիմնական պարամետրերը կարելի է հեշտորեն հաշվել՝ կուտակված հաճախականությունների $P = f(\rho_i)$ կորերը հավանականությունների բլանկի վրա կառուցելով: Վերջինս օժտված է այն հատկությամբ, որ նրա վրա գծագրված կուտակված հաճախականությունների գրաֆիկը նորմալ բաշխման դեպքում վերածվում է ուղիղ գծի: Այդպիսի գրաֆիկի ծովածքի և ճյուղերի թեքության անկյան փոփոխման դեպքում անհրաժեշտ է վերանայել հաշվարկված ρ_i ընդհանուր ամփոփագիրը՝ մասնատելով դրան համասեռ ամբողջականությունների շարքերի: Նկարներ 1-ում և 2-ում բերված են Գեղամա և Վարդենիսի լեռնաշղթաների համար ՈՒԷՁ կորերի մշակման արդյունքները: Ի տարբերություն այլ աշխատությունների, այստեղ գրաֆիկները գծված են գծային աբցիսների առանցքով հավանականության բլանկի վրա: Դա նշանակում է, որ այս դեպքում լավաների ρ -ի բաշխումը ենթարկվում է նորմալ օրենքի:

¹ Минасян Р., Изучение подземных вод вулканических областей геофизическим методом, М., 1989.

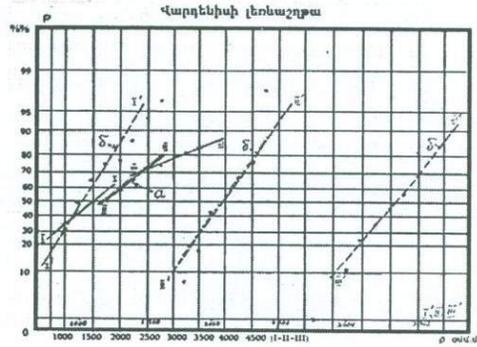


Նկար 1 Կուտակված

հաճախականությունների $P = f(\rho)$

գրաֆիկը լավային ապարների և Գեղամա հրաբխային լեռնաշխարհի միատարր համակարգերի համար՝ I, II, III:

- ա)-դրանց համադրման համար (I+II+III);
 Բ)-առանձին տեղամասերի համար (I', II', III').



Նկար 2 Կուտակված

հաճախականությունների $P = f(\rho)$ գրաֆիկը

լավային ապարների և Վարդենիսի հրաբխային լեռնաշխարհի միատարր համակարգերի համար՝ I, II, III:

- ա)-դրանց համադրման համար (I+II+III);
 Բ)-առանձին տեղամասերի համար (I', II', III').

Կուտակված հաճախականությունների կառուցված գրաֆիկների $P=50\%$ և 15.9% օրդինատներով համապատասխանաբար որոշվում են $\bar{\rho}$ և $(\rho + \sigma_p)$ -ի միջին քվադրանտական մեծությունները: Այստեղից հեշտ է հաշվել միջին քառակուսային շեղումը.

$$\sigma_p = (\rho_i + \sigma_{p_i}) - \rho$$

Այսպիսով ρ և σ_p արժեքների հաշվումը Գեղամա և Վարդենիսի լեռնաշղթաների համար հիմք է ծառայել ՌԻԷՁ գրաֆիկների վերջնական մեկնաբանման համար (աղյուսակ 1): Հաշվարկված ρ_i արդյունքների վերջնական վերլուծման ժամանակ դրանցից մի քանիսը այնուամենայնիվ կարող են մյուսներից իրենց նշանակալից շեղումներով կասկած հարուցել: Այդ դեպքում այդպիսի արժեքները կարելի է չվերցնել, որպես սխալներ, եթե

$$\frac{|\rho_i - \bar{\rho}|}{\sigma_{\rho_i}} > k$$

որտեղ k -ն առավելագույն հարաբերական շեղումն է, որը կախված է միայն հանրության ծավալից (k -ի հաշվելու համար գոյություն ունեն հատուկ աղյուսակներ):

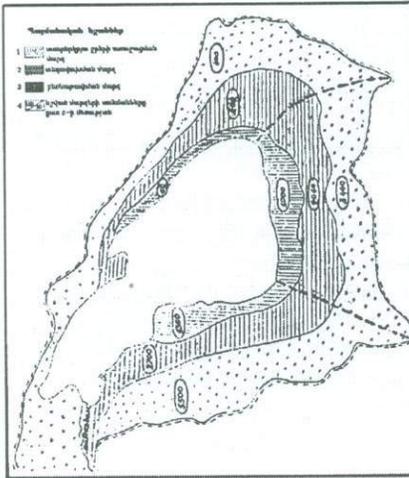
Աղյուսակ 1

Ոեգիոն	I		II		III	
	$\bar{\rho}$	σ_p	$\bar{\rho}$	σ_p	$\bar{\rho}$	σ_p
Գեղամա լ-շղթա	1350	210	2700	320	5500	670
Վարդենիսի լ-շղթա	1000	180	2060	270	3350	650

Այս ձևով հաշվարկված լավային ապարների առավել հավանական արժեքները հաստատվում են առանձին համասեռ տեղամասերով և հաշվի առնելով փոփոխությունների $\bar{\rho} \pm 2.5\sigma_p$ հնարավոր սահմանը տեսական կորերի ալբոմի կամ ԷՅՄ-ի օգնությամբ կատարվում է քանակական մեկնաբանությունների ավարտական փուլը:

Տարբեր տեսակի լավային ապարների տեսակարար դիմադրությունների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ բնական վիճակում լավաների կազմը ρ արժեքով

թույլ է արտահայտվում. Այստեղ առաջին հերթին որոշիչ է հանդիսանում ջրակլանության աստիճանը, իսկ տարբեր հիդրոերկրաբանական գոտիների սահմաններում՝ նաև ծակոտիներում և դատարկություններում գտնվող ջրերի միներալիզացիան:



Սկար 3 Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի շրջանացումն ըստ լավային ապարների էլեկտրական դիմադրության մեծությունների:

Նրանում մասնավորապես անջատված են, տարածականորեն հետամտվող խորասուզումները՝ կապված թաղված հովիտների հետ: Սակայն ռեգիոնալ հրաբխային լեռնաշղթաների ձևաբանական կառուցվածքի բարդությունը մի շարք դեպքերում հանգեցրել է դիտակետերի անհավասարաչափ բաշխման ցանցին: Ավելին՝ 2500-2600 մ-ից բարձր տեղադրված տեղամասերի համար ՈւեՁ գրաֆիկները խստորեն աղավաղվում են, իսկ երբեմն՝ անհավասարաչափ վերին մակերևույթի ազդեցության հետևանքով չափումների անցկացումն ընդհանրապես անհնար է: Վերջապես բնակավայրերի սահմաններում հորատանցքերի փորման տեղը որոշելիս բնակելի ու այլ շինությունները թույլ չեն տալիս մանրակրկիտ աշխատանքներ կատարել: Նշված բոլոր պայմաններում լրացուցիչ անկողմնակալ ինֆորմացիա ստանալու համար՝ ստորգետնյա հոսքի բաշխման վերաբերյալ, խորհուրդ է տրվում օգտագործել ռեգիոնալ ջրամերժ քարտեզների տրենդ-անալիզը¹: Տրենդ-անալիզ հասկացողությունը, դա մաթեմատիկական ապարատի օգտագործումն է՝ տարանջատելու համար երկու բաղադրիչներ՝ համակարգայինը և պատահականը:

Ավազանի ստորգետնյա հոսքերն ուսումնասիրելիս, երբ որոշվում է ռեգիոնալ ջրամերժ տեղադրման խորությունն ու պալեոհովիտի հունի տեղադրման վայրը, դաշտային դիտարկումների արդյունքներն առաջին մոտավորությամբ հանդիսանում են երկու փոխապայմանավորող մորֆոստրուկտուրային գործոնների արդյունք: Դրանցից մեկը կապված է հնահովտի ընդհանուր թեքության հետ (ռեգիոնալ անոմալիա), իսկ երկրորդը՝ ուսումնասիրվող դաշտի վրա հնահովտի ազդեցության (առկայության) հետ (տեղական անոմալիա): Ռեգիոնալ տրենդի ապրոքսիմացնող

Լավային ապարների ρ -ի փոփոխության՝ Գեղամա լեռնաշղթայում՝ 1400-2800-5500 Օհմ.մ, Վարդենիսի լեռնաշղթայում՝ 1000-2050-3400 Օհմ.մ, առավել հավանական պատճառ է հանդիսանում ստորգետնյա ջրերի միներալիզացիայի մեծության տարածական փոփոխության օրինաչափությունը, հավասար 50-70, 100-150 և 200-300 մգ/լ՝ համապատասխանաբար ընդգրկելով ստորգետնյա ջրերի սնման, տեղափոխման և բեռնաթափման մարզերը (ճկ. 3): Այս կապը մասնավորապես օգտագործված է դաշտային ուսումնասիրությունների տվյալները մեկնաբանելիս:

Ստորգետնյա ջրերի քարտեզագծման տրենդ-անալիզը: Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի ստորգետնյա հոսքերի տարածական բաշխումը պարզելու և ուսումնասիրվող տարածքում միջ- և ընդլավային ջրերի հոսքերը հետամտելու համար կազմվել է տարածքի ռեգիոնալ ջրամերժի (պալեոռելիեֆի) քարտեզը:

¹ Минасян Р., Варданян В., Палеорельеф и распределение подземного стока Центрального вулканического нагорья Армении, Ереван, 2003.

Ֆունկցիան կարող է լինել գծային (գծային տրենդ) և պարաբոլային (պարաբոլային տրենդ): Տրենդի նկարագրման համար կարող ենք կիրառել և ավելի բարձր կարգի, ինչը կարող է հանգեցնել հաշվարկված (տեսականի) մեծությունների՝ դաշտային դիտարկումների արդյունքներից ավելի փոքր շեղումների: Տրենդ-անալիզը կարելի է դիտարկել որպես բազմաքանակ ռեգրեսիայի վիճակագրական մեթոդի եղանակներից մեկը և այդ պատճառով տվյալների մշակման բոլոր հնարքները կարող են վերցվել ռեգրեսիոն անալիզից: Մեր կողմից դիտարկվող տրենդը որոշված է որպես ՈւէՁ կետերի և հորատանցքերի աշխարհագրական կոորդինատներից գծային ֆունկցիա այնպես, որ տրենդից դրանց շեղումների քառակուսիների գումարը փոքրագույնն է:

Օրինակի համար դիտարկված է ռեգիոնալ ջրամերժի քարտեզների համար տրենդ-անալիզը՝ կապված K-38-139-Γ («Մարտունի» պլանշետ, Վարդենիսի լեռնաշղթա) տոպոհիմքի վրա: «Մարտունի» պլանշետից հանված 88 դիտարկումների (էկտրագոնդավորման և հորատանցքային, այսինքն՝ $M=88$) տրված պայմանական ($x; y$) կոորդինատների օգտագործմամբ և այդ կետերում ռեգիոնալ ջրամերժի վերին մակերևույթի տեղադրման խորության որոշման արդյունքներով լուծվել են առաջին (գծային տրենդ) և երկրորդ (պարաբոլային տրենդ) կարգի հավասարումները:

ա) Հավասարումների լուծումն առաջին կարգի տրենդի մակերևույթի համար. Որոնվող հավասարումը գրվում է հետևյալ ձևով՝

$$H_b = b_0 + b_1 y + b_2 x \quad (1)$$

որտեղ x (աբցիս), y (օրդինատ)՝ աշխարհագրական (պայմանական) կոորդինատներն են, H_b ՝ ռեգիոնալ ջրամերժի վերին մակերևույթի խորությունը, b_0, b_1, b_2 -ը՝ հավասարման որոնվող պոլինոմիալ գործակիցները:

Լուծված է հավասարումների հետևյալ համակարգը՝

$$\begin{aligned} \sum H_b &= b_0 n + b_1 \sum y + b_2 \sum x \\ \sum H_b y &= b_0 \sum y + b_1 \sum y^2 + b_2 \sum yx \\ \sum H_b x &= b_0 \sum x + b_1 \sum xy + b_2 \sum x^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Այս և հաջորդ հավասարումների գումարումը կատարվում է $i=1$ մինչև n : Ելակետային տվյալների ($n=88$) հիման վրա որոշված են հետևյալ միջանկյալ հաշվարկված մեծությունները.

$$\begin{aligned} \sum y &= 1130 & \sum x &= 820 & \sum H_b &= 163785 \\ \sum y^2 &= 15971 & \sum x^2 &= 11045 & \sum yx &= 10158 \\ \sum H_b y &= 1539797 & \sum H_b x &= 2051297 & & \end{aligned}$$

(2) հավասարումը գրենք որոշիչի տեսքով՝

$$\begin{bmatrix} n & \sum y & \sum x \\ \sum y & \sum y^2 & \sum yx \\ \sum x & \sum yx & \sum x^2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum H_b \\ \sum H_b y \\ \sum H_b x \end{bmatrix} \quad (3)$$

(3) հավասարման մեջ տեղադրենք հաշված միջանկյալ արժեքները.

$$\begin{bmatrix} 88 & 1130 & 820 \\ 1130 & 15971 & 10158 \\ 820 & 10158 & 11045 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 163785 \\ 163785 \\ 2051297 \end{bmatrix}$$

Այս որոշիչային հավասարման լուծման հիման վրա հարաբերական պոլինոմիալ գործակիցների համար ստացվել են հետևյալ արժեքները.

$$b_0 = 2309,3; \quad b_1 = 0,26; \quad b_2 = -35,12$$

Տեղադրելով գործակիցների այս արժեքները (1) հավասարման մեջ, վերջնականապես, տրենդի գծային մակերևույթի համար կստացվի հետևյալ բանաձևը.

$$H_b = 2309,3 + 0,26y - 35,12x \quad (4)$$

Այս բանաձևի օգնությամբ հաշվարկված են ռեգիոնալ ջրամերժի տեղադրման խորության հաշվարկային (տեսական) արժեքները՝ \bar{H}_p , իսկ այնուհետև՝ տարբերությունների մեծությունները՝ $(H_b - \bar{H}_p)$: Այդ տվյալների օգնությամբ կազմված են երկու քարտեզներ՝ գծային տրենդի (առաջին կարգի տրենդ) մակերևույթի և ռեգիոնալ ջրամերժի քարտեզի ու առաջին կարգի տրենդի արժեքների տարբերության քարտեզներ (նկ. 4 և նկ. 5):

Այդ քարտեզների մաթեմատիկական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ պալեոռելիեֆի ընդհանուր թեքությունից շեղումների առկայությունը վկայում է այն մասին, որ $\Delta H'$ տարբերությունները պատահական չեն, և հետևաբար նրանք պարունակում են երկրորդ և ավելի բարձր կարգի բաղադրիչներ, այսինքն՝ հիմնավորում է դիտարկվող տրենդի ոչ գծայնությունը: Իրական բնական պայմաններին մոտեցնելու համար լուծվել են հավասարումներ՝ երկրորդ կարգի տրենդի մակերևույթի համար:

բ) *Չավասարումների լուծումն երկրորդ կարգի տրենդի մակերևույթի համար.* Երկրորդ կարգի տրենդի մակերևույթը նկարագրվում է հետևյալ հավասարումով՝

$$H_b = b_0 + b_1x + b_2y + b_3x^2 + b_4y^2 + b_5xy \quad (5)$$

Այն պարունակում է այնպիսի բաղադրիչներ, ինչպիսիք են աշխարհագրական կոորդինատների քառակուսիները և նրանց խառը արտադրյալը: (5) հավասարման լուծման համար (1) հավասարման լուծման ողջ գործընթացը կրկնվում է: Գրենք (5)-ը որոշիչի տեսքով, որը լուծվում է էՅՄ -ի ստանդարտ ծրագրերի օգնությամբ:

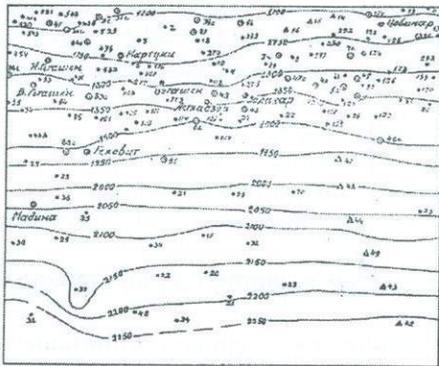
$$\begin{bmatrix} n & \Sigma y & \Sigma x & \Sigma y^2 & \Sigma yx & \Sigma x^2 \\ \Sigma y & \Sigma y^2 & \Sigma yx & \Sigma y^3 & \Sigma y^2x & \Sigma yx^2 \\ \Sigma x & \Sigma yx & \Sigma x^2 & \Sigma y^2x & \Sigma yx^2 & \Sigma x^3 \\ \Sigma y^2 & \Sigma y^3 & \Sigma y^2x & \Sigma y^4 & \Sigma y^3x & \Sigma y^2x^2 \\ \Sigma xy & \Sigma y^2x & \Sigma yx^2 & \Sigma y^3x & \Sigma y^2x^2 & \Sigma yx^3 \\ \Sigma x^2 & \Sigma yx^2 & \Sigma x^3 & \Sigma y^2x^2 & \Sigma yx^3 & \Sigma x^4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma H_n \\ \Sigma H_n y \\ \Sigma H_n x \\ \Sigma H_n y^2 \\ \Sigma H_n xy \\ \Sigma H_n x^2 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Պոլինոմիալ գործակիցների արժեքները (5) արտահայտության մեջ տեղադրելուց հետո երկրորդ կարգի տրենդի մակերևույթի հավասարման համար ստացվել է՝

$$H_p = 2335,0 + 7,86x - 56,15y + 0,54x^2 - 1,42y^2 + 1,48xy \quad (7)$$

Դիտարկվածից (H_b) հաշվարկված (տեսական) արժեքները՝ \bar{H}_p հանելու ճանապարհով, այսինքն՝ $\Delta H'' = H_b - \bar{H}_p$, կազմվել է երկու նոր քարտեզներ՝ երկրորդ կարգի տրենդի մակերևույթի (նկ. 6) և ռեգիոնալ ջրամերժի քարտեզի ու երկրորդ կարգի տրենդի քարտեզի արժեքների տարբերության քարտեզներ (նկ. 7):

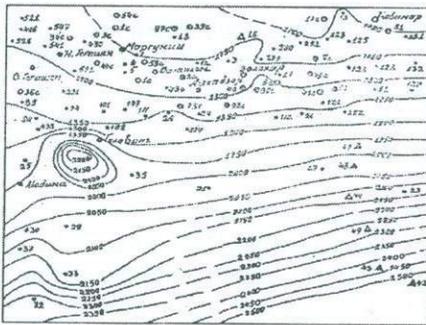
Երկու դեպքում էլ ռեգիոնալ ջրամերժի առաջնային քարտեզներից ($\Delta H' = H_b - \bar{H}_p$, $\Delta H'' = H_b - \bar{H}_p$) հաշված տրենդը հանդիսանում է բարձր թափանցելիության ֆիլտր, որը մեկուսացնում է խոշորամասշտաբ կառուցվածքային վարիացիաները ամփոփ քարտեզից և պահպանում ռեգիոնալ պալեոռելիեֆի փոքրամասշտաբ բնույթը:



1. —1700— ; 2. ▲, ● ; 3. ○

Նկար 4 Առաջին կարգի տրենդի մակերևույթ, պլանշետ K-38-139-Վ «Մարտունի», Վարդենիսի լեռնաշղթա.

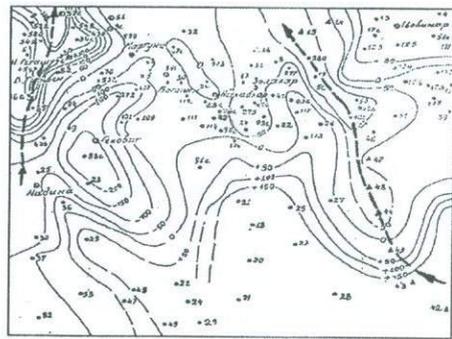
1-իզոգոծեր, մետր; 2-էլեկտրագոնդավորման կետեր; 3-հորատանցքեր, ռեզիոնալ ջրամերի ապարների բացահայտում.



1. —1700— ; 2. ▲, ● ; 3. ○

Նկար 6 Երկրորդ կարգի տրենդի մակերևույթ, պլանշետ K-38-139-Գ «Մարտունի», Վարդենիսի լեռնաշղթա.

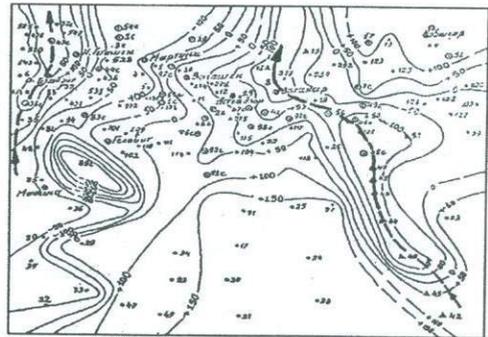
1-իզոգոծեր, մետր; 2-էլեկտրագոնդավորման կետեր; 3-հորատանցքեր, ռեզիոնալ ջրամերի ապարների բացահայտում.



1. —30— ; 2. ▲, ● ; 3. ○ ; 4. —▶—▶

Նկար 5 Ռեզիոնալ ջրամերժի և առաջին կարգի տրենդի արժեքների տարբերության քարտեզ, պլանշետ K-38-139-Գ «Մարտունի», Վարդենիսի լեռնաշղթա.

1-իզոգոծեր, մետր; 2-էլեկտրագոնդավորման կետեր; 3-հորատանցքեր, ռեզիոնալ ջրամերժ ապարների բացահայտում; 4-պալեոհովիտ

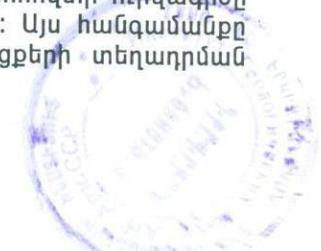


1. —100— ; 2. ▲, ● ; 3. ○ ; 4. —▶—▶

Նկար 7 Ռեզիոնալ ջրամերժի և երկրորդ կարգի տրենդի արժեքների տարբերության քարտեզ, պլանշետ K-38-139-Գ, «Մարտունի», Վարդենիսի լեռնաշղթա.

1-իզոգոծեր, մետր; 2-էլեկտրագոնդավորման կետեր; 3-հորատանցքեր, ռեզիոնալ ջրամերժ ապարների բացահայտում; 4-պալեոհովիտ

Ռեզիոնալ ջրամերժի երկու համրագումարային քարտեզների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ բավականին լավ քարտեզագրվում են երկու ստորերկրյա ջրահոսքերը (պալեոհովիտները)՝ համապատասխանաբար մակերեսի արևմտյան մասերում: Սակայն, հաշվի առնելով ռեզիոնալ ջրամերժի ռելիեֆի ΔH ՝ արժեքով կառուցման բարձր կարգի ճշտությունը, ապա այս քարտեզում պալեոհովտի ուղվագիծը հարկավոր է համարել ավելի մոտիկ իրական պայմաններին: Այս հանգամանքը հատկապես կարևոր է ջրօգտագործման համար հորատանցքերի տեղադրման վայրը որոշելիս:



Պետք է նշել նաև, որ անհրաժեշտության դեպքում (4) և (7) բանաձևերով կարող են հաշվարկել ռեզիդնալ ջրամերժի խորության լրացուցիչ մեծություններ, ինչը թույլ կտա (որոշակի ճշտությամբ) ստանալու ինֆորմացիա ուսումնասիրվող մակերեսում ստորգետնյա հոսքի հնարավոր բաշխման մասին:

Աշխատանքի հիման վրա հանգել ենք հետևյալ եզրակացության.

1. Ըստ ավազանի ստորգետնյա հոսքի ուսումնասիրման մշակվել է դաշտային աշխատանքների և տվյալների մեկնաբանման մեթոդիկա և դրա հետ կապված՝

- Ներկայացվել են ստորգետնյա ջրերի ուսումնասիրման գեոէլեկտրական չափանիշներ.
- Հիմնավորված է ստորգետնյա հոսքի բաշխման քարտեզի տրենդ-անալիզի անհրաժեշտությունը:

2. Հաստատված է, որ ավազանի ստորգետնյա հոսքի բաշխման ուսումնասիրման համար հրաբխային կառույցների լիթոլոգիական կտրվածքի լավագույն շերտավորությունը ստացվել է ըստ էլեկտրական հատկանիշների, որը և դաշտային աշխատանքների ժամանակ հնարավորություն է տվել օգտագործել ուղղահայաց էլեկտրական զոնդավորման մեթոդը (ՈՒԷԶ): Սակայն ավելի վաղ կատարված աշխատանքներում լավային ապարների էլեկտրադիմադրության (ρ) իրական մեծությունների և մակերեսով նրանց փոփոխությունների օրինաչափությունների որոշման դժվարությունները հանգեցրել են նրան, որ ռեզիդնալ ջրամերժի քարտեզներն ու կտրվածքները կազմելիս տեղի ունեցան սխալներ, որոնք պատճառ հանդիսացան ստորգետնյա հոսքի քանակության գնահատման և անցման ճանապարհների ոչ ճշգրիտ որոշման:

Այս խնդրի լուծման համար ընդհանրացված ու նորից մեկնաբանված են ՈՒԷԶ մեթոդի շուրջ 1100 դաշտային գրաֆիկներ: Սևանա լճի ավազանի հրաբխային կառույցների համար առաջին անգամ հաստատվել է, որ լավաների էլեկտրական դիմադրության մեծության վրա առաջին հերթին հիմնական ազդեցություն են թողնում ձևավորման, տեղափոխման և բեռնաթափման մարզերի ստորգետնյա ջրերի միներալիզացիան:

3. Առաջին անգամ հրաբխային շրջանների համար ստորգետնյա հոսքի բաշխման քարտեզը մեկնաբանելիս օգտագործվել է տրենդ-անալիզը՝ ռեզիդնալ ջրամերժ շերտի վերին մակերեսի տեղադրման խորության և դիտակետերի աշխարհագրական կոորդինատների միջև կորելյացիոն կախվածություն հաստատելու հիման վրա (օրինակը դիտարկված է Վարդենիսի լեռնաշղթայի համար):

Առաջարկվում է քարտեզների տրենդ-անալիզն օգտագործել ըստ պալեոռելիեֆի կառուցվածքի ուսումնասիրման, մանրամասն հիդրոերկրաբանական աշխատանքների ժամանակ (հատկապես բարդ ստորին մակերևութի դեպքում, որը դժվարացնում է դաշտային աշխատանքների իրականացումը)՝ հորատանցքերի տեղադրման վայրը ավելի ճշգրիտ որոշելու համար:

Ани Геворгян

**РЕШЕНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ
С ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫМИ МЕТОДАМИ
(НА ПРИМЕРЕ ВАРДЕНИССКОГО ХРЕБТА)**

Был изучен подземный сток бассейна оз. Севан на примере Гегамского и Варденисского хребтов, и были построены графики накопленных частот. По пространственным изменениям данных электрического сопротивления были четко разделены области питания, стока и разгрузки бассейна. Было изучено пространственное положение в подземных стоках вулканической породы бассейна оз. Севан с помощью тренд-анализа (изучение было рассмотрено на примере Варденисского хребта).

Ani Gevorgyan

**THE SOLUTION OF HYDROGEOLOGICAL PROBLEMS
IN VOLCANIC REGIONS THROUGH ELECTRICAL PROSPECHING METHODS
(WITH THE EXAMPLE OF VARDENIS MOUNTAIN RANGE)**

The article researched the subsurface flow of the basin of lake Sevan with the example of Geghama and Vardenis mountains range and builds graphs of the accumulated frequencies. According to the spatial change of the electrical resistense data it was clearly separated the regions of nutrition, transpotation and unloading in the basin. Moreover, the location of subsurface flow in volcanic regions in basin of lake Sevan was researched through the trand-analysis (Vardenis mountain range was taken as example a siutable).

ԷԿՈՏՈՒՐԻԶՄԻ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ԸՆԿԱԼՈՒՄԸ

Ժամանակակից աշխարհագրությունը թևակոխել է զարգացման նոր դարաշրջան՝ անցնելով երևույթների ուղղակի նկարագրությունից դեպի դրանց բացատրությունն ու խորքային, համակարգված ուսումնասիրությունը: Դրա հետ կապված՝ աշխարհագրությունը, լինելով համալիրային գիտություն, փորձում է իր գիտապրակտիկ ներուժը կիրառել հասարակության գործունեության բոլոր ոլորտներում՝ այդ թվում տուրիզմի՝ մասնավորապես էկոտուրիզմի բնագավառում: Ինչպես հայտնի է, սա վերջին շրջանում ամենաարդիական և քննարկվող թեմաներից է, որի խնդիրների լուծման մեջ իրենց ներդրումն են ունենում բազմաթիվ գիտություններ՝ տնտեսագիտությունը, սոցիոլոգիան, պատմությունը և այլն: Այս գործից ամմասն չի մնում մահ աշխարհագրությունը: Այսինքն՝ հետազոտական աշխատանքի բուն նպատակն է դառնում ներկայացնել էկոտուրիզմի աշխարհագրական ընկալումը, այդ համատեքստում՝ ուսումնասիրելով և բացահայտելով էկոտուրիզմի և աշխարհագրության միջև գոյություն ունեցող կապը: Խիստ արդիական բնույթ է կրում էկոտուրիզմի աշխարհագրական ընկալումը, քանզի միայն աշխարհագրության միջոցով կարող ենք պարզել առանձին երկրների պոտենցիալ կարողությունները՝ որպես նոր ձևավորվող էկոտուրիզմի զարգացման նախադրյալ, ինչի ռացիոնալ օգտագործումը կնպաստի վերջինիս հեռանկարային զարգացմանը և տնտեսության բարելավմանը: Իսկ մեր օրերում տուրիզմը չափազանց բարձր եկամուտներով է ապահովում տնտեսությունը՝ հանդիսանալով գերակա ճյուղ: Հետևաբար, էկոտուրիզմը, լինելով տուրիզմի առանձին տեսակ, կարող է իր ուրույն մասնաբաժինն ունենալ տնտեսության զարգացման բնագավառում:

Էկոտուրիզմը համեմատաբար նոր է ի հայտ եկել տուրիստագիտության ոլորտում: Առհասարակ, «էկոտուրիզմ» հասկացությունն առաջարկվել է 1980 թ. մեքսիկացի տնտեսագետ Հելտոր Ցեբալլոս-Լասկուրեյնի կողմից: Ըստ նրա էկոտուրիզմը ճանապարհորդության համադրումն է բնության հանդեպ պահպանողական վերաբերմունքի հետ և թույլ է տալիս միավորել ծանոթության հիացմունքը ֆլորայի և ֆաունայի տեսակների ճանաչման հետ՝ հնարավորության դեպքում համատեղելով վերջիններիս պահպանությունը¹:

Էկոտուրիզմի էությունը կայանում է բնական ու մշակութային ժառանգության պահպանության, բնապահպանական իրազեկության ու կրթության և տեղի բնակչության բարեկեցության բարձրացման մեջ: Ի. Ջորինը և Յու. Շտյուրմերը էկոտուրիզմը բնութագրում են որպես բնօգտագործման յուրահատուկ համակարգ՝ նշելով ուսումնասիրելու երեք ուղղություն՝ բնության պահպանումը տուրիզմից, բնության պահպանումը տուրիզմի համար, բնության պահպանումը տուրիզմի ուժերով²:

Էկոտուրիզմի աշխարհագրական ընկալումը հույժ կարևոր է, քանի որ էկոտուրիզմի զարգացման հիմքը հենց կարելի է համարել համապատասխան աշխարհագրական գիտելիքները:

¹ Косолапов А., Теория и практика экологического туризма, М., 2005, с. 9.

² Ջորին Ի., Կվարտալնով Վ., Տուրիստիկա, Երևան, 2006, էջ 132:

Էկոտուրիզմը համարվում է տուրիզմի ինդուստրիայի արագ զարգացող ուղղություն և ոչ միշտ է միատեսակ ընկալվում: Դրա ձևերը դիմամիկ են, այն նախ և առաջ ներթափանցում է տուրիստական գործունեության էկոլոգիական ուղղվածության շրջանները: Այդ իսկ պատճառով շատ խիստ կլինի սահմանափակել դրան որոշակի սահմաններում, և այնքան էլ բանական չէ միայն մեկ ձևակերպում տալը:

Քանի որ էկոտուրիզմը նոր է լայն հմելություն ստանում և քանի որ տարբեր ժամանակներում ու տարբեր երկրներում տարբեր կերպ է ընկալվել՝ ելնելով ժամանակի պահանջներից և հեղինակների աշխարհայացքներից, մենք մեր առջև խնդիր ենք դրել ներկայացնել «էկոտուրիզմ» հասկացության մի քանի ձևակերպումներ և համեմատական կարգով գտնել դրանց սմանություններն ու տարբերությունները:

Ստորև ներկայացնենք տարբեր հեղինակների և կազմակերպությունների կողմից առաջարկված էկոտուրիզմի մի քանի սահմանումներ.

- պատասխանատու ճանապարհորդություն է դեպի բնության տարածքներ, որը պահպանում է շրջակա միջավայրը և ապահովում տեղի ժողովրդի բարեկեցությունը (էկոտուրիզմի միջազգային կազմակերպություն),
- տուրիզմ, որը նպաստում է բնական և մշակութային ժառանգության ճանաչմանն ու հասկանալուն և բերում է տեղի բնակչությանն այնքան շահույթ, որպեսզի մարդիկ գնահատեն ու պահպանեն շրջակա միջավայրը որպես եկամտի աղբյուր (Յայկական էկոտուրիզմի ասոցիացիա),
- հնարավորություն է ճանաչել բնությունը, հիանալ դրանով՝ առանց զրկելու հաջորդ սերունդներին սման հնարավորությունից¹,
- տուրիզմի ցանկացած տեսակ է՝ հիմնված երկրի բնական էկոլոգիական գրավչության վրա,
- տուրիզմն է, որն ակնկալում է ստանալ էկոլոգիական կրթություն և ինֆորմացիա՝ շրջակա միջավայրի պահպանության վերաբերյալ, և բոլոր այն բաղադրիչների մասին, որոնք հիմնվում են կայուն էկոլոգիական սկզբունքների վրա,
- ճանապարհորդություն է բնության եզակի անկյուններում՝ նպատակ ունենալով ճանաչել հազվադեպ հանդիպող բույսերին, կենդանիներին, էկոհամակարգի յուրահատուկ տեսակներին,
- կայուն և բնական ուղղվածությամբ տուրիզմ է և ռեկրեացիան²:

Չամենատեղիվ վերոնշյալ բոլոր հասկացությունները միմյանց հետ՝ որպես ընդհանրական հոծ գիծ կարելի է անցկացնել, որ այս բոլոր սահմանումներում տուրիզմն ունի «բնական» ուղղվածություն, այսինքն բոլորի պարագայում գլխավորը բնության դիտումն ու ճանաչումն է: Ի հակադրումն ընդհանրական գծերի տարբերություններն այդ սահմանումների միջև բազմաթիվ են և բազմաբնույթ: Մասնավորապես ցայտուն արտահայտված տարբերություն կարելի է համարել այն, որ ոչ բոլոր սահմանումներում է, որ բնական ժառանգությունից բացի էկոտուրիզմին հետաքրքրում է նաև մշակութային ժառանգությունը: Ոչ բոլոր սահմանումներում է, որ էկոտուրիզմը դիտվում է որպես տուրիզմ, որն ակնկալում է բնության պահպանություն և էկոկրթություն: Ինչպես նաև ոչ բոլոր սահմանումներն են նախանշում բնակչությանը եկամտով ապահովելու փաստը՝ զուտ աշխատատեղերի ստեղծման հետ կապված:

Վերլուծելով բոլոր սահմանումները, նկատի ունենալով դրանցում տեղ գտած սկզբունքային սմանություններն ու տարբերությունները, այժմ փորձենք տալ մեր կողմից մշակված «էկոտուրիզմ» հասկացության նոր սահմանման ձևակերպումը:

¹ Գալյան ժ., Էկոտուրիզմը բնության հատուկ պահպանվող տարածքներում, Երևան, 2007, էջ 8:

² Косолапов А., Теория и практика экологического туризма, М., 2005, с. 9-10.

Էկոտուրիզմը կոնկրետ տարածքների բնական և բնահասարակական (պատմա-մշակութային) օբյեկտների տուրիզմի ռացիոնալ օգտագործմանն ուղղված տարատեսակ է:

Այժմ անդրադառնանք աշխարհագրությանը: Ըստ Վ. Ս. Պրեոբրաժենսկու և իր համահեղինակների տված սահմանման աշխարհագրությունը մի գիտություն է, որն ուսումնասիրում է «...աշխարհի, որտեղ մենք ապրում ենք և որը մենք ստեղծում ենք, տարածաժամանակային կազմակերպման օրենքները», այն աշխարհի, որը բաղկացած է բնական հիմքից (աշխարհագրական թաղանթի բնական ոլորտներից) և այդ հիմքի վրա զարգացող հասարակությունից՝ զգացող, մտածող, ստեղծագործող մարդկանց ամբողջությունից: Մարդիկ, փոխազդելով բնական միջավայրի և միմյանց վրա, իրականացնում են «աշխարհի... տարածաժամանակային կազմակերպումը»¹:

Աշխարհագրական գիտությունների համակարգը կամ համառոտ՝ աշխարհագրությունը, այն հիմնարար գիտություններից է, որոնք համատեղ ուժերով կերտում են աշխարհի համագիտական պատկերը²: Աշխարհագրական գիտությունների հետազոտության ընդհանուր օբյեկտ և առարկաներ են՝ երկրագնդի աշխարհագրական թաղանթը, դրա ոլորտները, վերջիններիս տարբեր տիպի ու մեծության բաղադրիչները (օդ, ջուր, լեռնապարներ, կենդանի մյուս, մարդն՝ իր արտադրական գործունեության արդյունքներով), դրանց փոխազդեցությունը, հատկանիշները: Եվ եթե մենք համեմատելու լինենք այս ամենը մեր կողմից մշակված էկոտուրիզմի նոր սահմանման հետ, ապա պարզ կդառնա, որ դրանք մի շարք անմիջական ընդհանրություններ ունեն, այդ թվում՝ հետազոտության գրեթե նույն օբյեկտներ՝ տարբեր ասպեկտներից վերցրած:

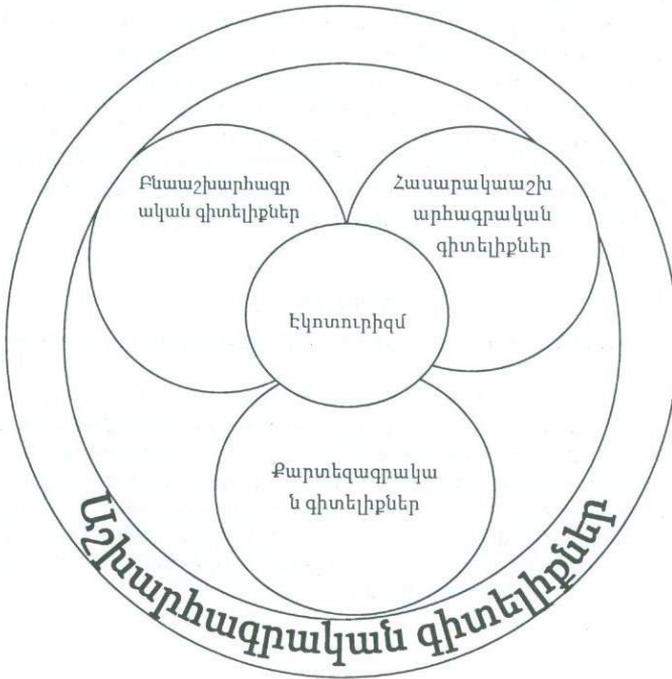
Որպեսզի ավելի պարզ արտահայտենք էկոտուրիզմի և աշխարհագրության կապը՝ անդրադառնանք աշխարհագրական մոտեցման կամ մտածողության գլխավոր հատկանիշներին, որոնց վերլուծությունը մեկ անգամ ևս ապացուցում է այդ կապի իրողությունը: Հայտնի է, որ աշխարհագրական մտածողության գլխավոր հատկանիշներն են՝ տարածականությունը, կոմպլեքսայնությունը (համալիրությունը), կոնկրետությունը և համընդհանրականությունը (գլոբալությունը): Էկոտուրիզմն օժտված է տարածականությամբ այնքանով, որ այն կազմակերպվում է կոնկրետ վայրում՝ որոշակի սահմաններում: Օրինակ՝ այն հիմնականում կարող է զարգանալ ԲՀՊՏ-ի (Բնության հատուկ պահպանվող տարածքներ) սահմաններում և վերջիններիս շրջակայքում: Կոմպլեքսայնությունը բնորոշ է էկոտուրիզմին նրանով, որ կարևորվում են էկոտուրիզմի բաղադրիչների միջև տեղի ունեցող բոլոր կապերը, էկոտուրիզմի և տուրիզմի այլ տեսակների, ինչպես նաև էկոտուրիզմի և տնտեսության այլ ճյուղերի միջև փոխհարաբերությունները և այլն: Էկոտուրիզմն օժտված է կոնկրետությամբ, քանզի այն ունի ուրույն հատկանիշներ ու զարգացման միայն իրեն հատուկ պայմաններ: Գլոբալությունը ևս խիստ բնորոշ է էկոտուրիզմին, չնայած որ այն համարվում է տուրիզմի առանձին ճյուղ, այնուամենայնիվ ուսումնասիրվում է միջազգային տուրիզմի համակարգի սահմաններում: Քանի որ աշխարհագրական մտածողության այս 4 հատկանիշներն էլ բնորոշ են էկոտուրիզմին, անհրաժեշտ և բավարար պայմաններ են ստեղծվում ասելու, որ էկոտուրիզմն առնչվում է աշխարհագրության հետ: Ավելացնենք նաև, որ, առհասարակ, տուրիզմի, մասնավորապես էկոտուրիզմի գործընթացը պայմանավորված է աշխարհագրական բազմաթիվ գործոններով (կլիմայական, ռելիեֆային առանձնահատկություններ, աշխարհագրական միջավայր, տրանսպորտային ուղիներ, տնտեսական համակարգի բնական և մարդածին ռեկրեացիոն ռեսուրսների առանձնահատկությունները և այլն)³:

¹ Վալեսյան Լ., Աշխարհագրական գիտությունների մեթոդաբանական և տեսական հիմունքներ, Երևան, 2004, էջ 47-48:

² Նույնի, Հասարակական աշխարհագրության ներածություն, Երևան, 1999, էջ 5:

³ Հարությունյան Շ., Ձրոսաշրջության ինդուստրիա և աշխարհագրություն, Երևան, 2004, էջ 5:

Ուսումնասիրելով և վերլուծելով էկոտուրիզմի և աշխարհագրության կապը՝ կարող ենք առաջարկել հետևյալ սխեման, որտեղ ցայտուն կերպով երևում են էկոտուրիզմի և աշխարհագրական գիտելիքների՝ բնաաշխարհագրական, հասարակա-աշխարհագրական և քարտեզագրական գիտելիքների միջև գոյություն ունեցող կապը (տես սխեման):



Էկոտուրիզմի և աշխարհագրական գիտելիքների կապը

Բնաաշխարհագրական գիտելիքներն էկոտուրիզմին տրամադրում են երկրի աշխարհագրական թաղանթի բնական բաղադրիչների և դրանց առանձին մասերի վերաբերյալ համապատասխան գիտելիքներ, ինչի շնորհիվ էկոտուրիզմին հնարավորություն է ընձեռվում իր իսկ զարգացման համար հիմք հանդիսացող բնական միջավայրի ճանաչում և համապատասխան էկոերթուղիների կազմակերպում՝ այդքանով հանդերձ զարկ տալով էկոտուրիզմի կայուն զարգացմանը: Հասարակաաշխարհագրական գիտելիքները նպաստում են էկոտուրիզմի տարածքային ճիշտ կազմակերպմանը և դրա հետ կապված համապատասխան ենթակառուցվածքների ստեղծմանը: Այն պարագայում, երբ խնդիր է առաջանում տեղանքում կողմնորոշվելու՝ էկոտուրիզմին օգնության են հասնում քարտեզագրական գիտելիքները:

Համալիր ուսումնասիրությունների և վերլուծությունների արդյունքում պարզ դարձավ, որ էկոտուրիզմն առնչվում է աշխարհագրական մտածողության գլխավոր հատկանիշների հետ: Հաշվի առնելով մեր կողմից մշակված «էկոտուրիզմ» հասկացության սահմանման նոր կապը աշխարհագրության էության հետ, աշխարհագրական գործոնների ազդեցությունը էկոտուրիզմի վրա և էկոտուրիզմի ու աշխարհագրական գիտելիքների կապը՝ ի վերջո կարող ենք եզրակացնել, որ էկոտուրիզմն ունի աշխարհագրական ընկալում:

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ВОСПРИЯТИЕ ЭКОТУРИЗМА

Географическое восприятие экотуризма носит крайне актуальный характер, поскольку только с помощью географии можно выяснить потенциальные возможности отдельных стран являющиеся предпосылками развития формирующегося экотуризма, что будет способствовать перспективному развитию последнего и улучшению экономической ситуации. А в наши дни туризм обеспечивает высокий доход, являясь преобладающей ветвью экономики. Следовательно, экотуризм, являясь отдельным видом туризма, может играть важную роль в развитии экономики. Основной целью географического восприятия экотуризма является изучение и выявление связи между экотуризмом и географией. Анализируя связь разработанного нами нового определения понятия экотуризм с сутью географии, нам удалось выявить связь между экотуризмом и географией. Учитывая ряд обстоятельств, а также то, что экотуризм соприкасается с географическими знаниями-общественно-географические, природно-географические и картографические, в конце концов мы пришли к тому выводу, что экотуризм имеет географическое восприятие.

Anush Petrosyan

GEOGRAPHICAL UNDERSTANDING OF ECOTOURISM

The geographical perception of ecotourism is urgent, because only through geography we can identify the potential capacity of individual countries, emerging as a prerequisite for the development of ecotourism, which will contribute to its future development and improvement of the economy, while nowadays tourism provides high-income economy. The purpose of the research is to explore the relationship between geography and tourism studying the term "economism", managed to find out the connection between geography and tourism. Taking into account a number of factors, as well as those relating geographical sociogeographical and cartographic knowledge we concluded that the we geographical understanding of ecotourism is a must..

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՏՈՒՐԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ԴՈՒՐՍ ԲԵՐՈՒՄԸ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՇՈՒԿԱ

Աշխատանքի նպատակն է հիմնվելով միջազգային մարքեթինգի հասկացության վրա ցույց տալ մարքեթինգի միջազգայնացման կարևորությունն ու բարդությունը, նշել այն բոլոր քայլերը, որոնք հարկավոր են իրականացնել հայկական տուրարտադրանքը պատշաճ կերպով միջազգային շուկա դուրս բերելու համար:

Աշխատանքի նպատակին հասնելու համար լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

1. կատարվել է միջազգային մարքեթինգին վերաբերող գրականության համեմատական վերլուծություն,
2. առանձնացվել են Հայաստանի Հանրապետության տուրիզմի զարգացման նախադրյալները և ՀՀ տուրիզմի հիմնական ակտիվները,
3. կատարվել է ՀՀ ֆինանսական կարողությունների վերլուծություն,
4. հաշվարկվել են տարբեր տուփաթեթների վրա կատարվող ծախսերը,
5. վերլուծության հիման վրա գնահատվել է ՀՀ քաղաքական վիճակը,
6. ըստ միջազգային մարքեթինգային գործընթացի փուլերի և հայկական տուրարտադրանքի առանձնահատկությունների վերջինիս առաջարկվել են արդյունավետ կերպով միջազգային շուկա դուրս գալու համար անհրաժեշտ համապատասխան քայլեր:

Այսպես, աշխարհն աստիճանաբար դառնում է ավելի ինտեգրված համակարգ, ընդ որում տարբեր պետական կազմավորումների քաղաքական ինտեգրացիան հետ է մնում տնտեսական ինտեգրացիայից:

Արտաքին տնտեսական կապերի ընդարձակումը ենթադրում է միջազգային մարքեթինգի անհրաժեշտություն, որը և ապրանքների ու ծառայությունների իրացման միջոցառումների հատուկ համալիր է՝ իր երկրի սահմաններից դուրս:

Միջազգային ասպարեզում մարքեթինգը հանդիսանում է բարդ, քանի որ ընդգրկում է ոչ միայն կենցաղը, այլ նաև ձեռնարկության մատակարարումը, ֆինանսները և այլն: Բացի այդ այստեղ պահանջվում է սոցիալ-տնտեսական և ժողովրդամշակութային խոր իմացություն այն երկրում, որտեղ ձեռնարկությունը ինչ-որ կերպ կիրականացնի իր գործունեությունը: Տարածման ուղիներում ևս կարող են լինել իրավական և օրենսդրական ապահովության, մաքսային օրենքների և այլ տարբերություններ: Այս բոլորը զգալիորեն բարձրացնում է ընդհանուր առևտրային ռիսկը միջազգային շուկայում¹:

Ապրանքների և ծառայությունների առաջարկումը արտասահմանյան շուկաներում պահանջում է մարքեթինգի պլանի և ռազմավարության առկայություն: Սա էլ իր հերթին իրականացվում է միջազգային մարքեթինգային գործընթացի միջոցով, որը կազմված է յոթ հիմնական փուլերից (աղյուսակ 1)²:

Միջազգային մարքեթինգային միջավայրի գնահատման համար նախ և առաջ անհրաժեշտ է համոզվել միջազգային շուկա դուրս գալու նպատակայնության մեջ, այսինքն պարզաբանել, թե ինչպիսի հեռանկարներ կարող են բացվել ապագայում և ինչպիսի վտանգներ կարող են ծագել: Ընդ որում, մեր երկրի պարագայում, հաշվի

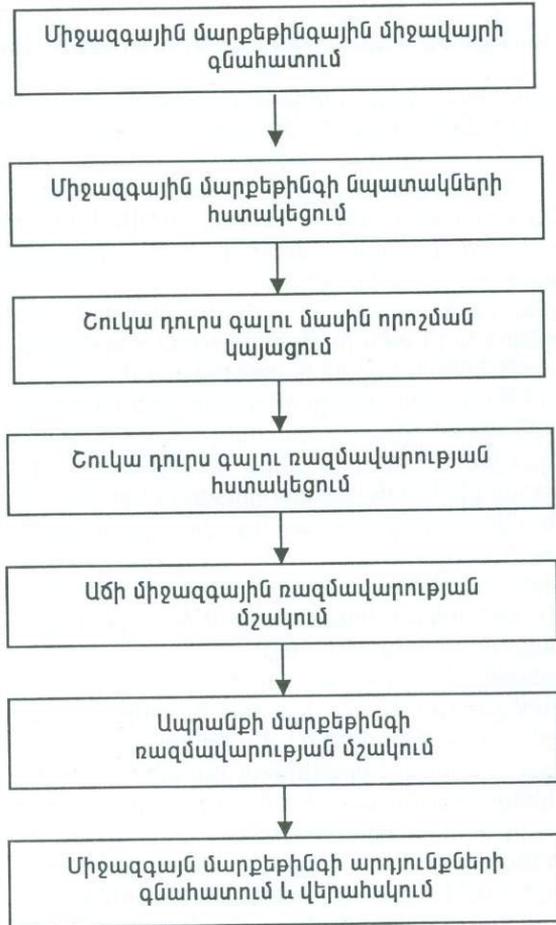
¹ Котлер Ф., Боуэн Д.ж., Меркенз Д.ж., Маркетинг в туризме, М., 2007, с. 1054.

² Թադևոսյան Ա., Մարքեթինգի հիմունքներ, Երևան, 2007, էջ 297:

առնելով ենթակառուցվածքների բավարար վիճակը, հարկավոր է հաշվարկել ցանկացած երթուղու ռեկրեացիոն տարողունակությունը, ինչը հնարավորություն կտա խուսափել լրացուցիչ ծախսերից:

Այնուհետև հարկավոր է ուսումնասիրել թիրախային երկրների սոցիալ-մշակութային արժեքները, գործարարական կապերը, բիզնեսի էթիկան, տնտեսական և քաղաքական իրավիճակը, առևտրային կարգավորումը և մրցակցային միջավայրը:

Աղյուսակ 1



Միջազգային մարքեթինգի նպատակների հստակեցման ժամանակ ակտիվների ընտրություն կատարելիս, հաշվի առնելով մարքեթինգային հետազոտությունների արդյունքները, կարող ենք նշել, որ Հայաստանի հիմնական ակտիվներն են հանդիսանում պատմամշակութային, կրոնական տուրիզմի ձևերը: Սակայն հիմնվելով Հայաստանի Հանրապետության տուրիզմի զարգացման նախադրյալների խմբի և զբոսաշրջության ընդհանուր միտումների վրա, բավականին հեռանկարային կարող ենք համարել էկոտուրիզմը, էթնոտուրիզմը և գյուղական տուրիզմը: Ընդ որում մեր երկիրը չունի լայն ֆինանսական հնարավորություններ, իսկ վերոհիշյալ ճյուղերի զարգացումը պակաս ծախսատար է: Ինչ վերաբերում է միջազգային շուկայում որոշակի դիրք գրավելուն, ապա դրա հետ կապված նպատակները պետք է լինեն կարճաժամկետ՝ պայմանավորված տուրիզմի դժվար կանխատեսելիության և մեր երկրի քաղաքական վիճակի անկայունությամբ: Այսպես, հաշվի առնելով հանրապե-

տության ներդրումային բարձր ռիսկը, աշխարհին ներկայանալ պակաս ծախսատար տուրիզմի տեսակներով: Միևնույն ժամանակ ստացված եկամուտները ներդնել այլ տեսակների զարգացման նպատակով:

Շուկա դուրս գալու մասին որոշում կայացնելուց առաջ հարկավոր է համոզվել, որ թիրախային երկրում առկա են զարգացումն ապահովող պայմաններ և որ մեր տուրարտադրանքը կարող է օգտագործել այդ հնարավորությունները: Այսպիսով, հարկավոր է ուսումնասիրել պահանջարկն ու դրա փոփոխությունները հարցումների, վիճակագրական տվյալների միջոցով:

Շուկա դուրս գալու ռազմավարությունը հստակեցնելիս ընտրել ռազմավարական հինգ տարբերակներից ընտրել ուղղակի արտահանում արտասահմանյան միջնորդների միջոցով և անուղղակի արտահանում արտասահմանյան միջնորդների միջոցով տարբերակների համատեղ կոմբինացիան: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ արտասահմանյան միջնորդների համար իրենց երկրի տարածքում ինֆորմացիայի ձեռքբերումն ավելի հեշտ է, հետևաբար նրանք քաջատեղյակ են շուկայի պահանջմունքներին և կարող են օգնել հայկական տուրօպերատորներին՝ փաթեթների ընտրության հարցում: Ինչպես նաև համագործակցությունը հնարավորություն կտա հայկական տուրարտադրանքը արտասահմանյան շուկայի պահանջներին համապատասխանեցնելու նպատակով:

Աճի միջազգային ռազմավարության մշակման ժամանակ հարկավոր է շեշտը դնել ադապտիվային (տեղային) ռազմավարության վրա: Այսինքն, տուրիզմի միևնույն տեսակների ներկայացման համար մշակել կոնկրետ շուկային համապատասխան տարբերակներ: Փուլի հաջորդ կարևոր քայլը վերաբերում է շուկաներում կենտրոնանալուն ծախսատարությունը մվազեցնելու և ադապտիվային որակյալ ռազմավարություն վարելու նպատակով հարկավոր է սկզբնական շրջանում կենտրոնանալ մի քանի շուկաներում:

Ապրանքի մարքեթինգի ռազմավարության մշակման ժամանակ հարկավոր է միևնույն տուրերը համապատասխանեցնել տարբեր սեգմենտներին:

Միջազգային մարքեթինգի արդյունքների գնահատման և վերահսկման բավականին բարդ փուլում կարևորել.

1. ինֆորմացիոն համակարգի ստեղծումը, որտեղ կընդգրկվեն սպառողների պահանջմունքների միտումները, առևտրային կարգավորումը, տնտեսական և մրցակցային պայմանները,
2. միջազգային մարքեթինգ իրականացնելու էթիկական և բնապահպանական կողմերի մասին: Այլ կերպ ասած՝ յուրաքանչյուր տուրի համար հաշվարկել ռեկրեացիոն տարողականությունը և ամեն ինչ կազմակերպել այնպես, որպեսզի օտարերկրյա զբոսաշրջիկները չհատեն տուլերանտության սահմանը:

Աշխատանքի արդյունքում եկել ենք այն եզրակացության, որ թեև հայկական տուրարտադրանքը աշխարհին կարող է ներկայանալ մեծ տեսականիով, այնուամենայնիվ շեշտը պետք է դնել պակաս ծախսատար և աշխարհում մեծ պահանջարկ ունեցող ճյուղերի վրա՝ եկամուտներ ապահովելով ենթակառուցվածքային դաշտում ներդրումներ իրականացնելու համար: Ենթակառուցվածքային դաշտի զարգացումն էլ նախադրյալներ կստեղծի տուրիզմի մյուս տեսակներով աշխարհին ներկայանալու համար:

Այսպիսով, միջազգային մարքեթինգի փուլերի իրականացման համար առաջարկված քայլերի հիման վրա առաջարկվում է ձևավորել հայեցակարգ, վերահսկողություն սահմանել համակարգված ձևով այն իրականացնելու համար, ինչը հնարավորություն կտա հայկական տուրարտադրանքը պատշաճ կերպով ներկայացնել միջազգային շուկայում:

ВЫХОД АРМЯНСКОГО ТУРПРОДУКТА НА МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК

Цель работы показать важность и проблемность межнационализации маркетинга, операясь на понятие международного маркетинга, отметить все шаги, которые нужно воплотить в жизнь для экспорта армянского турпродукта на международную арену.

Для достижения целей работы мы разрешили следующие проблемы:

1. был проведен сравнительный анализ литературы международного маркетинга;
2. были сепаративаны факторы развития туризма РА, а также основные активы туризма РА;
3. был проведен анализ финансового состояния РА;
4. были проведены расчеты затрат на различные турпакеты;
5. на основании анализа было оценено политическое состояние РА;
6. по этапам процесса международного маркетинга и по особенностям армянского турпродукта были предложены необходимые шаги для экспорта армянского турпродукта на международный рынок.

В результате исследований мы пришли к заключению, что не смотря на большую разновидность армянских турпродуктов нужно ставить ударение на экономичность, а также на те направления, которые имеют наибольшую потребность во всем мире, обеспечивая прибыль для вкладов в инфраструктурное поле. В свою очередь, развитие инфраструктурного поля создаст предпосылки для выхода на международную арену другим видам туризма.

Таким образом, для осуществления этапов международного маркетинга на основании предложенных идей предлагается создать концепцию и контроль для его осуществления надлежащим образом, что даст шанс представить армянский турпродукт на международной арене.

Astghik Ghukasyan

EXPORT OF ARMENIAN TOURPRODUCT TO THE INTERNATIONAL MARKET

The article is aimed at demonstrating the importance of internationalization of marketing and specify the necessary steps to bring Armenian tourproducts to the international market. To achieve the aim of the work the following problems have been solved. Comparative analyses have been done concerning the international literature of marketing. The prerequisites and fundamental assets of the development of tourism of Armenia have been singled out. Analysis of financial abilities of Armenia has also been carried out. On the basis of the analysis the political state of Armenia has been appreciated. According to the phases and Armenian tourproduct peculiarities of the marketing process a number of necessary steps have been offered in order to come out to the international market in a proper way. As a result, we concluded that though Armenian tourproduct can appear in the world market with a wide range, nevertheless the emphasis must be put on the braches that are a less expensed and capital-intensive the world actualizing incomes in the infrastructure field for providing inputs. Thus, proposed steps for the implementation of international marketing cycles based on the proposed concept includes developing and overseeing its implementation.

Екатерина Попова
*Российский Государственный Гидрометеорологический
Университет, факультет прикладной экологии и
физики природной среды, студент*
Науч. рук. – к. г. н. Е. Урусова
E-mail: kate.dg@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕКИ НЕВА

Река Нева является крупнейшим водотоком Санкт-Петербурга и Ленинградской области и играет существенную роль в хозяйственной деятельности региона. Так, река Нева является источником водоснабжения прибрежных населенных пунктов и крупнейшего города на территории Северо-Запада – Санкт-Петербурга, кроме того воды реки используются промышленными предприятиями региона. Также, река является приемником коммунально-бытовых и промышленных сточных вод как от Санкт-Петербурга, так и от других прибрежных населенных пунктов. Не малое значение река имеет для судоходства. Все это определяет интенсивный режим хозяйственного использования реки Нева и обуславливает необходимость детальной оценки её состояния. Помимо реки Нева на территории Санкт-Петербурга расположено большое количество средних и мелких водотоков, которые являются её притоками. Однако в данной работе основное внимание уделено именно реке Нева как наиболее значимому объекту.

Более трех десятилетий Северо-Западным УГМС (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) проводится мониторинг загрязненности водотоков Санкт-Петербурга и Ленинградской области. С 2000 по 2010 гг. гидрохимические съемки реки Нева в черте города Санкт-Петербурга проводились на 6 створах. Во всех створах, кроме одного, расположенного ниже впадения р. Славянки, пробы отбирались на одной вертикали и одном горизонте (поверхностном). На створах ниже впадения р. Славянки гидрохимические наблюдения с июня по октябрь проводились на трех вертикалях (0, 1; 0, 5; 0, 9 ширины реки) и двух горизонтах (поверхностном и придонном); в остальные месяцы – на одной вертикали и на одном горизонте (поверхностном). Пробы воды отбирались один раз в месяц. Отбор проб приурочивался к основным фазам гидрологического режима (зимняя и летняя межень, весеннее половодье, осенний паводок и т.д.). Один раз за квартал на всех пунктах наблюдений проводились гидрохимические наблюдения по основной программе (определялось 48 ингредиентов). Анализы проб воды проводились по единым методикам в лаборатории химии поверхностных и морских вод ЦМС ГУ «Санкт-Петербургский ЦГМС-Р».

Таблица 1.1. – Расположение створов реки Нева.

	Расположение створов
р. Нева (Большая Нева)	1) 2 км выше Санкт-Петербурга, 0, 5 км ниже впадения р. Тосна,
	2) в черте Санкт-Петербурга, 0, 5 км ниже впадения р. Ижора,
	3) в черте Санкт-Петербурга, 0, 5 км ниже впадения р. Славянка, гидроствор Новосаратовка;
	4) в черте Санкт-Петербурга, 0, 5 км ниже впадения р. Охта,
	5) в черте Санкт-Петербурга, 0, 1 км выше Литейного моста,
	6) в черте Санкт-Петербурга, 1, 4 км выше устья р. Нева.

Качество воды в реке Нева определялось при помощи расчета комплексных показателей, для которых в качестве норматива используют предельно допустимые концентрации ПДК. Комплексные показатели загрязненности воды были рассчитаны по 17 ингредиентам (растворенный в воде кислород, БПК₅, ХПК, фенол, нефтепродукты, азот аммонийный, азот нитритный, железо общее, медь, цинк, никель, марганец, кадмий, свинец, хлориды, сульфаты, СПАВ).

Относительным комплексным показателем степени загрязненности вод в настоящее время служит удельный комбинаторный индекс загрязнения воды (УКИЗВ). Условно оценивает в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ, в среднем одним из ингредиентов и показателей качества воды. Позволяет проводить сравнение степени загрязненности воды в различных створах и пунктах при условии различия программы наблюдений. В расчете УКИЗВ участвуют повторяемость случаев загрязненности (частота обнаружения концентраций, превышающих ПДК), среднее значение кратности превышения ПДК (среднее значение результатов анализа проб, которые превышали ПДК, без учета проб не превышавших ПДК). По каждому из этих показателей определяются частные оценочные баллы (S_a и S_b) - условные величины. Произведение оценочных баллов является обобщенным оценочным баллом (S). Сумма обобщенных оценочных баллов по всей ингредиентам в створе является комбинаторным индексом загрязненности воды (КИЗВ). УКИЗВ вычисляется как отношение КИЗВ к количеству ингредиентов, участвовавших в его оценке.

Для анализа состояния загрязненности используется удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) и число критических показателей загрязненности воды (КПЗ). Критическим показателем загрязненности считается такой показатель, для которого обобщенный оценочный балл > 9 , т.е. когда наблюдается устойчивая либо характерная загрязненность высокого или экстремально высокого уровня загрязненности.

Таблица 1.2.

Классификация качества водных объектов по значению удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ).

Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности воды	Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ)					
		Без учета числа КПЗ	В зависимости от числа учитываемых КПЗ				
			1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8
1-й	Условно чистая	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
2-й	Слабо загрязненная	(1; 2]	(0,9; 1,8]	(0,8; 1,6]	(0,7; 1,4]	(0,6; 1,2]	(0,5; 1,0]
3-й	Загрязненная	(2; 4]	(1,8; 3,6]	(1,6; 3,2]	(1,4; 2,8]	(1,2; 2,4]	(1,0; 2,0]
разряд «а»	Загрязненная	(2; 3]	(1,8; 2,7]	(1,6; 2,4]	(1,4; 2,1]	(1,2; 1,8]	(1,0; 1,5]
разряд «б»	Очень загрязненная	(3; 4]	(2,7; 3,6]	(2,4; 3,2]	(2,1; 2,8]	(1,8; 2,4]	(1,5; 2,0]
4-й	Грязная	(4; 11]	(3,6; 9,9]	(3,8; 8,8]	(2,8; 7,7]	(2,4; 6,6]	(2,0; 5,5]
разряд «а»	Грязная	(4; 6]	(3,6; 5,4]	(3,2; 4,8]	(2,8; 4,2]	(2,4; 4,6]	(2,0; 3,0]
разряд «б»	грязная	(6; 8]	(5,4; 7,2]	(4,8; 6,4]	(4,2; 5,6]	(3,6; 4,8]	(3,0; 4,0]
разряд «в»	Очень грязная	(8; 10]	(7,2; 9,0]	(6,4; 8,0]	(5,6; 7,0]	(4,8; 6,0]	(4,0; 5,0]
разряд «г»	Очень грязная	(8; 11]	(9,0; 9,9]	(8,0; 8,8]	(7,0; 7,7]	(6,0; 6,6]	(5,0; 5,5]
5-й	Экстремально грязная	(11; ∞]	(9,9; ∞]	(8,8; ∞]	(7,7; ∞]	(6,6; ∞]	(5,5; ∞]

Раньше в качестве характеристики загрязнения использовались классы качества воды, отнесение к которым проводилось по величине расчетного комплексного показателя – индекса загрязненности вод (ИЗВ). Главное отличие его в том, что надо было рассчитывать по строго лимитируемому числу показателей (6), берущихся для расчета, включая в обязательном порядке растворенный кислород и БПК5.¹

Таблица 1.3.

Классификация качества вод по ИЗВ.

Класс качества вод	Характеристика качества вод	Величина ИЗВ
I	Очень чистая	Менее или равно 0, 3
II	Чистая	Более 0, 3 до 1
III	Умеренно загрязненная	Более 1 до 2, 5
IV	Загрязненная	Более 2, 5 до 4
V	Грязная	Более 4 до 6
VI	Очень грязная	Более 6 до 10
VII	Чрезвычайно грязная	Более 10

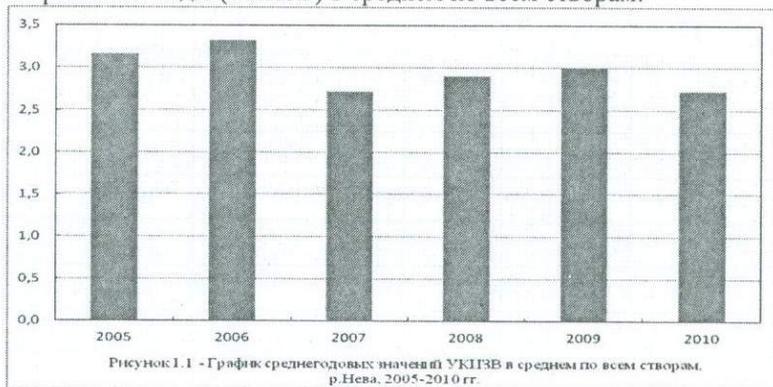
Таблица 2.1.

Расчеты удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ) по наблюдаемым 6 створам, р. Нева, 2005-2010 гг.

№ Створа	1		2		3		4		5		6		По всем
	УКИЗВ	Класс «разряд» КПЗ											
2010	2,66	3 а	2,89	3 а	2,65	3 а	3,15	3 б, Мп	2,47	3 а	2,52	3 а	2,72
2009	2,97	3 а	3,74	3 б	3,02	3 б	3,59	3 б, Мп	2,35	3 а	2,34	3 а	3,00
2008	2,52	3 а	3,6	3 б	2,59	3 а	3,6	3 б, Мп	2,43	3 а	2,69	3 а	2,91
2007	3,09	3 б	2,78	3 а	2,28	3 а	3,28	3 б	2,52	3 а	2,34	3 а	2,72
2006	3,96	3 б	3,45	3 б	3,23	3 б	3,73	3 б	2,69	3 а	2,91	3 а	3,33
2005	2,95	3 а	3,35	3 б	2,8	3 б, Су	4,36	4 а	2,87	3 а	2,62	3 а	3,16

Как видно из полученных результатов в реке Нева преобладают загрязненные воды по всем створам и годам.

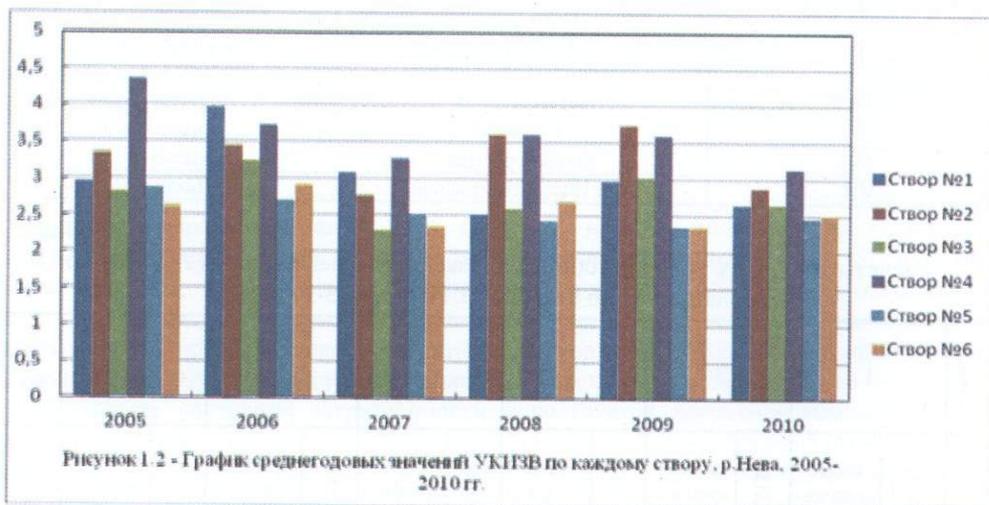
Далее представлена гистограмма среднегодовых значений удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ) в среднем по всем створам.



¹ Голубев Д., Сорокин Н., СПб, 2011, стр. 12.

Максимальные значения УКИЗВ наблюдались в 2005 и 2006 гг. Минимальные в 2008 и 2010 гг. Наблюдается малая тенденция к снижению индекса, что в дальнейшем может привести к улучшению характеристик состояния воды в реке Нева.

Рассматривая среднегодовые значения по каждому створу, можно сделать вывод о том, что наиболее высокий УКИЗВ имеют створы № 2 и № 4. Возможно, это объяснено загрязнением водотоками рек Ижора и Охта, которые впадают в р. Нева, где находятся эти створы (№ 2 и № 4 соответственно). Наименьший УКИЗВ имеют – створы № 5 и № 6.



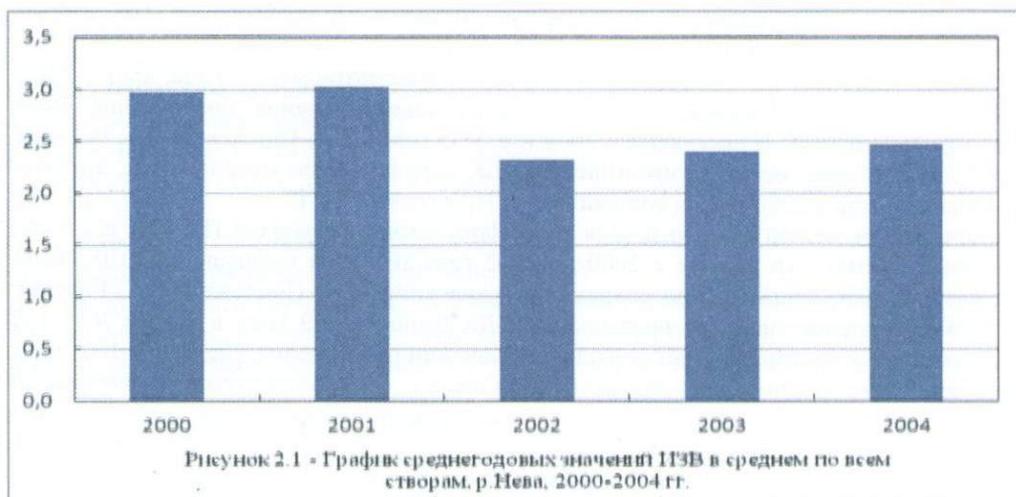
Переход на систему УКИЗВ произошел с 2005 года, до этого времени оценку качества воды проводили по ИЗВ.

Таблица 2.2.
Расчеты индекса загрязненности вод (ИЗВ) по наблюдаемым 6 створам, р. Нева, 2000-2004 гг.

№ Створа	1		2		3		4		5		6		По всем
	ИЗВ	Класс качества воды											
2004	3, 5	IV	2, 24	III	2, 71	IV	2, 73	IV	1, 71	III	1, 99	III	2, 48
2003	2, 49	III	2, 67	IV	2, 12	III	2, 77	IV	2, 24	III	2, 17	III	2, 41
2002	3, 54	IV	2, 12	III	2, 09	III	2, 55	IV	2	III	1, 67	III	2, 33
2001	3, 28	IV	3, 32	IV	2, 58	IV	4, 03	V	2, 42	III	2, 58	IV	3, 04
2000	4, 89	V	2, 66	IV	2, 59	IV	3, 16	IV	2, 38	III	2, 19	III	2, 98

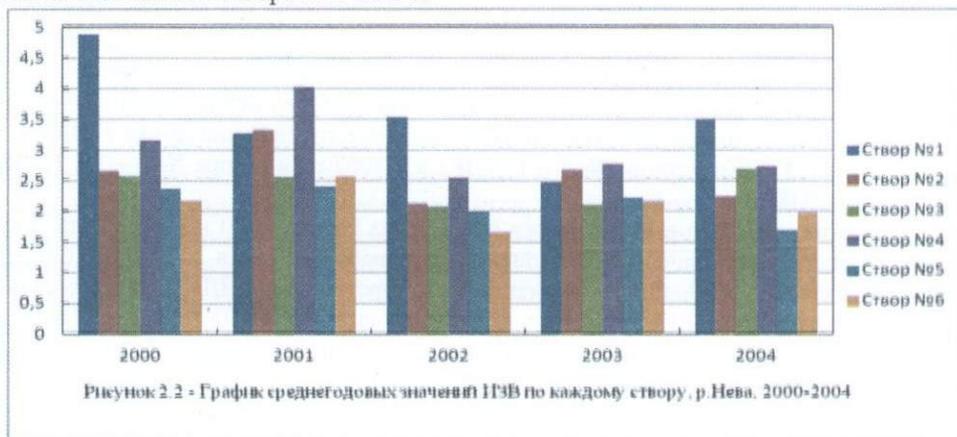
Из таблицы делаем вывод о том, что с 2000 по 2004 года преобладали умеренно загрязненные и загрязненные воды.

По среднегодовому значению индекса загрязненности вод (ИЗВ) в среднем по всем створам построили следующую гистограмму:



Анализируя график, можно выделить, что наиболее высокие среднегодовые значения индекса были в 2000 и 2001 гг. Затем в 2002 г. значение ИЗВ было минимальным за рассматриваемый период, но после чего опять наблюдалось его возрастание.

Рассматривая каждый створ, можно выделить створы № 1 и № 4, у которых среднегодовое значение индекса загрязненности вод (ИЗВ) наибольшее. Наименьшее значение ИЗВ имеют створа № 5 и № 6.



Таким образом, и по расчетам удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ) и по расчетам индекса загрязненности вод (ИЗВ) наиболее загрязненные воды наблюдались в створе № 4, а наименее в створах № 5 и № 6.

На протяжении всего рассматриваемого периода с 2000 по 2010 г. в водах реки Нева наблюдалось превышение ПДК таких компонентов как: ХПК, БПК₅, железо общее, медь, цинк, кадмий, марганец, нефтепродукты, азот нитритный, свинец, СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества), азот аммонийный, никель, фенол, кобальт, фосфор минеральный. Были рассчитаны их среднегодовые и максимальные значения превышений ПДК.

Превышение нормы ХПК наблюдалось во все рассматриваемые года. Наиболее высокое среднегодовое значение превышения по всем створам в среднем было зафиксиро-

ровано в 2002. Наименьшее в 2004 [См. Приложение А, Рисунок 1.А.]. Но максимальное значение превышения ПДК было в 2009 году в первом створе (6, 7 ПДК). В целом, с 2000 по 2010 гг., наибольшие среднегодовые и максимальные превышения ПДК наблюдались именно в створе № 1.

Превышение нормы БПК₅ наблюдалось во все рассматриваемые года, кроме 2010, 2003, 2002 и 2000. Наиболее высокое среднегодовое значение превышения было зафиксировано в 2007. Наименьшее в 2009 и в 2005 годах [См. Приложение А, Рисунок 1.Б.]. Максимальное значение превышения ПДК, которое было отмечено как высокое загрязнение, было в 2006 году и составило 5, 5ПДК в створе № 1.

Количество железа общего в воде реки Нева также превышало ПДК во все года. Особенно заметно, что раньше с 2000 по 2002 года значения превышений ПДК были довольно высоки, относительно современных значений [См. Приложение А, Рисунок 1.В.]. Максимальное значение превышения ПДК было в 2009 году в створе № 2 (15 ПДК), которое и отразилось в среднегодовом значении превышения. Далее в 2010 г. идет опять тенденция к снижению превышения. Однако, если рассматривать значения в течении всех годов, то в створах № 1 и № 4 значения превышений ПДК железа общего были наиболее высокими.

По количеству меди в воде тоже наблюдается тенденция к снижению значений превышения ПДК. Как видно из графика уже, начиная с 2006 года, превышения ПДК начали снижаться [См. Приложение А, Рисунок 1.Г.]. Максимальные значения превышений ПДК, отмеченные как высокое загрязнение, наблюдались в 2005 г. в створе № 3 (29ПДК) и в 2004 г. в створе № 1 (38ПДК).

Среднегодовые значения превышений ПДК цинка в водах реки Невы с 2000 по 2010 года идут на снижение [См. Приложение А, Рисунок 1.Д.]. Самое большое значение среднегодового превышения было отмечено в 2000 году. И действительно, именно в 2000 г. на всех створах содержание цинка в воде было отмечено как высокое загрязнение (для створа № 1 максимальное превышение составило 10, 8ПДК, для створа № 2 – 17, 9ПДК, для створа № 3 – 11, 2ПДК, для створа № 4 – 13, 7ПДК, для створа № 5 – 11, 4ПДК, для створа № 6 – 12, 4ПДК). Возможно в этот год был осуществлен выброс или была авария. Кроме этого, было отмечено еще высокое содержание цинка в 2001 г. (в створе № 2 – 18, 8ПДК, в створе № 4 – 10ПДК) и в 2007 г. (в створе № 1 – 15, 1ПДК, в створе № 4 – 12ПДК).

Содержание марганца в водах также превышало ПДК с 2000 по 2010 года. Самое большое среднегодовое значение превышения ПДК наблюдалось в 2009 году [См. Приложение А, Рисунок 1.Е.]. Однако максимальное превышение ПДК было отмечено в 2001 г. в створе № 4 (46ПДК) и в 2010 г. в том же створе (33, 6ПДК). В целом, наибольшие значения превышений ПДК были в створе № 4 на протяжении всего рассматриваемого периода.

Что же касается нефтепродуктов, то среднегодовое превышение ПДК наблюдалось только 2000, 2001 и в 2008 годах [См. Приложение А, Рисунок 1.Ж.]. Максимальное превышение ПДК, которое было отмечено, как высокое загрязнение было в 2002 г. в створе № 1 и составило 24, 6ПДК.

Среднегодовое превышение ПДК свинца отмечалось лишь в 2000 и в 2005 годах. Однако наблюдались разовые максимальные превышения ПДК. Максимальные превышения, которые были отмечены как высокое загрязнение, были в 2000 г. в створе № 2 – 4, 8ПДК, в 2002 г. в створе № 4 – 3ПДК, в 2003 г. в створе № 1 – 3ПДК и в 2009 г. в створе № 3 – 4ПДК.

Самое большое среднегодовое значение превышения ПДК азота нитритного наблюдалось в последний рассматриваемый год 2010 и в 2001 г. Именно в 2010 г. его содержание зафиксировалось как высокое загрязнение в створе № 4 и составило 10, 6ПДК. Также превышения зафиксированы в 2009 (высокое загрязнение в створе № 3 10,

7ПДК), 2007, 2006 (высокое загрязнение в створе № 3 16ПДК), 2005 и 2001 [См. Приложение А, Рисунок 1.3.].

Что же касается остальных компонентов, то их среднегодовые превышения были зафиксированы только в одном году из всего рассматриваемого периода: кадмий (2000), СПАВ (2005), азот аммонийный (2005), никель (2000) и фенол (2001). Однако наблюдались разовые максимальные превышения, которые отмечались как высокое загрязнение. Для кадмия в 2001 г. в створе № 5 – 2, 5ПДК, в 2002 г. в створе № 4 – 4, 3ПДК, в 2004 г. в створе № 3 – 3, 1ПДК, в 2008 г. в створе № 5 – 4, 7ПДК. Для фенола в 2002 г. в створе № 1 – 9, 8ПДК¹.

Содержание кобальта и фосфора минерального превышало ПДК, но лишь пару раз в год, высокого загрязнения зафиксировано не было.

Можно сделать вывод о том, что в водах реки Нева идет уменьшение содержания таких веществ как железо общее, медь и цинк, что необходимо, так как они являются тяжелыми металлами и их соединения могут оказывать вредное воздействие на организм человека. Они способны накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний. К тому же цинк обладает высокой токсичностью.

К сожалению, содержание марганца в водах не имеет тенденции к уменьшению, даже наоборот было отмечено высокое загрязнение вод этим элементом. Максимальное превышение составило 33, 6ПДК. Это ведет к неблагоприятным последствиям, ведь избыток марганца (свыше 0, 1 мг/л) приводит к заболеваниям костной системы. Содержание марганца в воде не должно превышать 0, 05 мг/л. А для многих промышленных целей его содержание должно быть еще меньше - 0, 01-0, 02 мг/л.

Растворенный марганец окисляется медленней, чем железо, и поэтому его намного трудней удалить из воды.

Что же касается ХПК И БПК это одни из важных показателей уровня загрязнённости воды органическими соединениями.

ХПК - показатель химического потребления кислорода, т.е. количество кислорода, потребленное при химическом окислении содержащихся в воде органических веществ до неорганических продуктов под действием окислителей.

БПК – показатель биохимического потребления кислорода, то есть количество кислорода, израсходованное за определенное время (за 5 суток - БПК5) в аэробных условиях на окисление органических веществ, содержащихся в единице объема воды. Как правило, в течение 5 суток при нормальных условиях происходит окисление до 70% легкоокисляющихся органических веществ.

Даже в чистой природной воде всегда присутствуют органические вещества. Но их может содержаться мало (например, в воде из родника), а при неблагоприятных условиях их количество может быть и очень высоким. Природными источниками органических веществ в воде являются останки животных, погибшие растения (как жившие в воде, так и попавшие в водоем по воздуху, с берега). Вода также загрязняется органическими веществами человеком. Их источниками являются сельскохозяйственные стоки, транспортные предприятия, предприятия разных видов промышленности, полигоны ТБО и несанкционированные свалки мусора. Органические загрязнения попадают в водоем преимущественно со сточными и дождевыми водами, смываются с почвы.

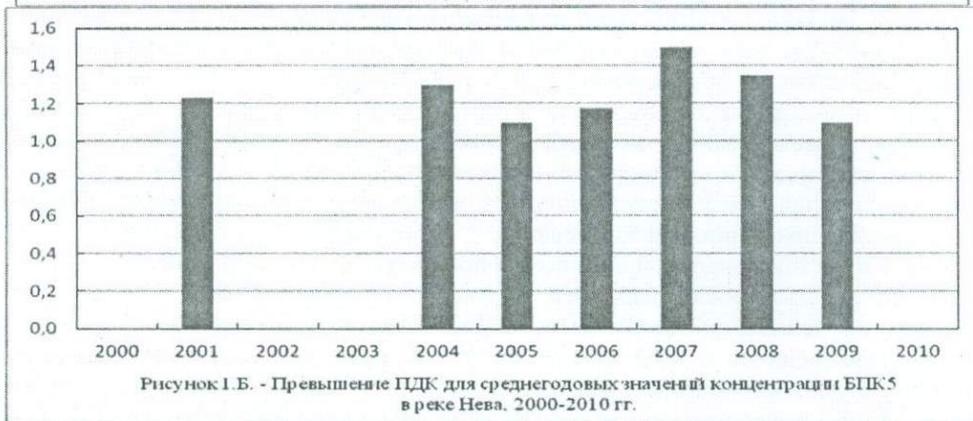
В естественных природных условиях находящиеся в воде органические вещества разрушаются бактериями (происходит аэробное биохимическое окисление с образованием двуокиси углерода). При этом на окисление расходуется растворенный в воде кислород. Если в водоёме высоко содержание органических веществ, большая часть растворенного в воде кислорода потребляется на биохимическое окисление, лишив таким

¹ Голубев Д., Сорокин Н., СПб, 2000-2010, с. 12.

образом кислорода другие организмы (например, рыба). Таким образом, важно снизить значения этих показателей¹.

Оценка качества воды в реке Нева играет важную роль при оценке и планировании хозяйственной деятельности на водосборе. Особенно остро стоит вопрос оценки качества воды рек, протекающих на урбанизированных территориях. На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что воды реки Нева на протяжении исследуемого периода характеризуются как загрязненные. Наибольшие превышения значений ПДК характерны для показателя химического потребления кислорода (ХПК), железа общего, меди, цинка и марганца. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ характерны для створа № 4, который расположен в черте Санкт-Петербурга, 0,5 км ниже впадения р. Охта.

Приложение А



¹ Никаноров М., Гидрохимия, СПб, 2001, с. 12.

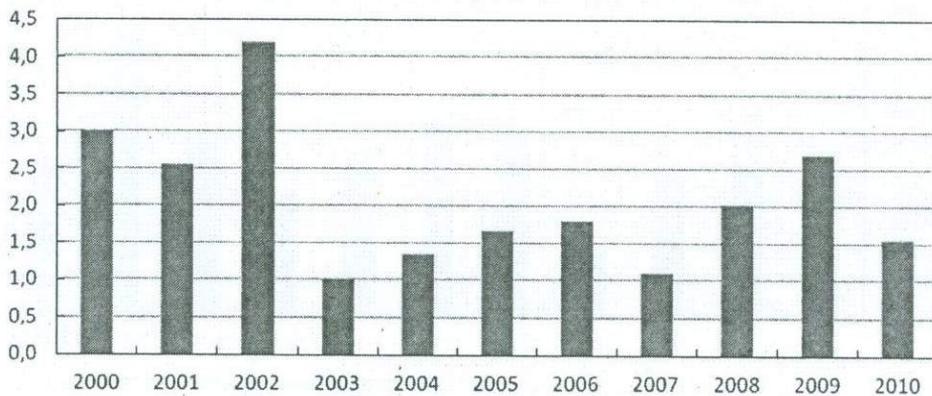


Рисунок 1.В. - Превышение ПДК для среднегодовых значений концентрации Железа общего в реке Нева, 2000-2010 гг.

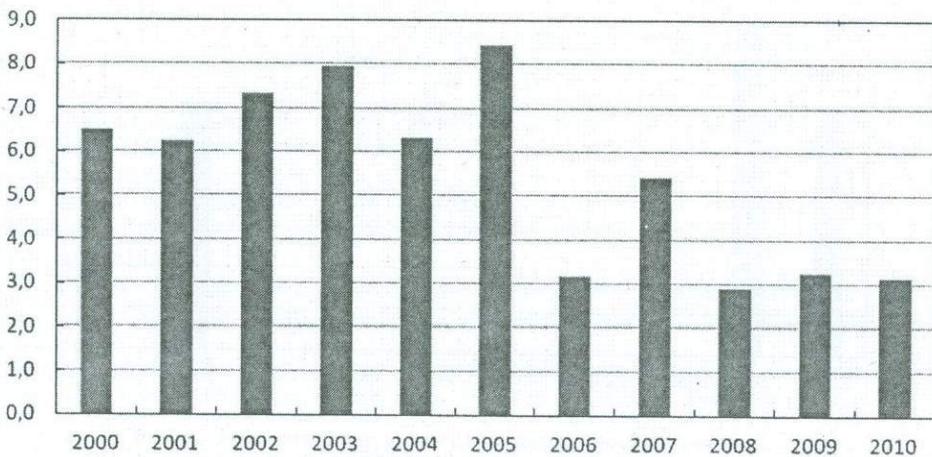


Рисунок 1.Г. - Превышение ПДК для среднегодовых значений концентрации Меди в реке Нева, 2000-2010 гг.

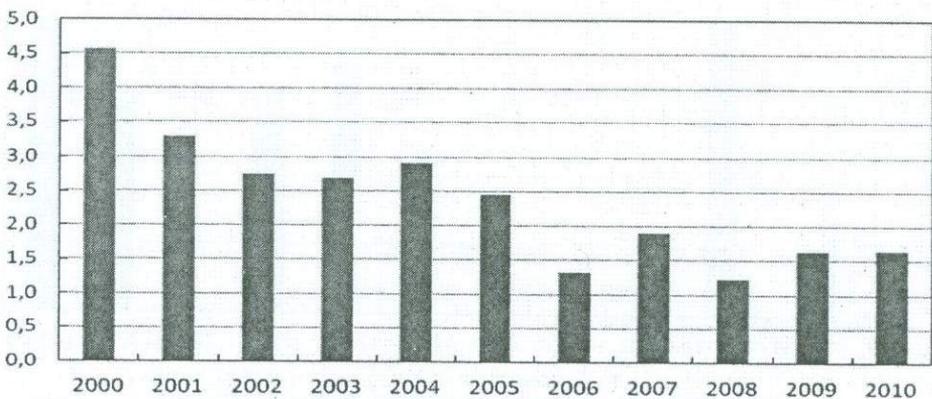


Рисунок 1.Д. - Превышение ПДК для среднегодовых значений концентрации Цинка в реке Нева, 2000-2010 гг.

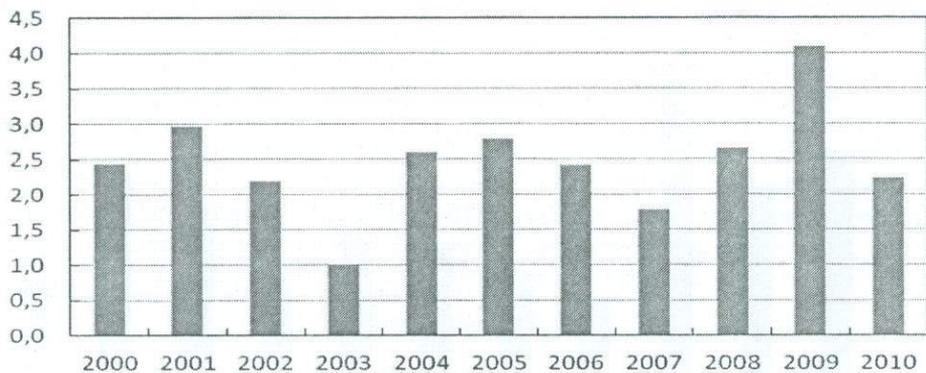


Рисунок 1.Е. - Превышение ПДК для среднегодовых значений концентрации Марганца в реке Нева, 2000-2010 гг.

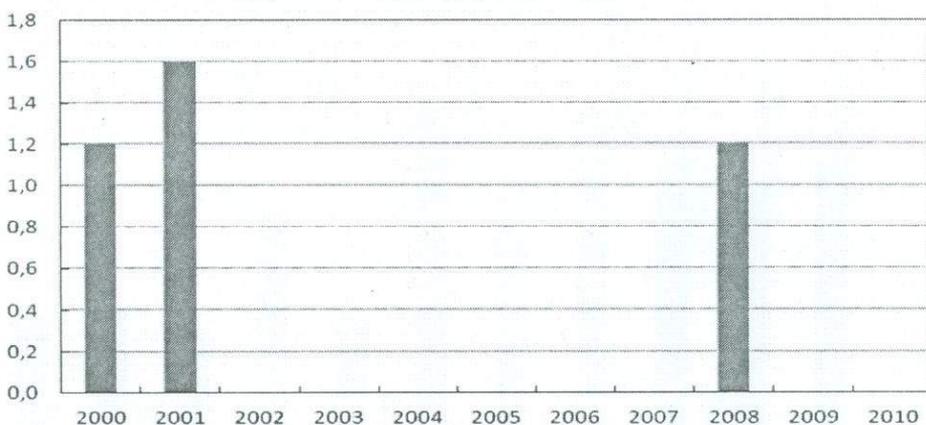


Рисунок 1.Ж. - Превышение ПДК для среднегодовых значений концентрации Нефтепродуктов в реке Нева, 2000-2010 гг.

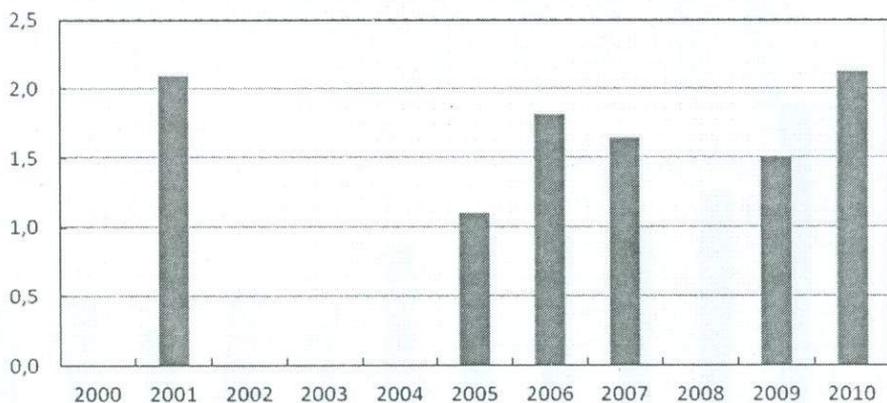


Рисунок 1.З. - Превышение ПДК для среднегодовых значений концентрации Азота нитритного в реке Нева, 2000-2010 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никаноров А.М., Гидрохимия. – СПб.: Гидрометеоздат, 2001. – 444 с.
2. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2010 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2011. – 434 с.
3. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2009 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2009. – 440 с.
4. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2008 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2009. – 480 с.
5. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2007 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2008. – 472 с.
6. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2006 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2007. – 528 с.
7. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2005 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2006. – 492 с.
8. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2004 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2005. – 440 с.
9. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2003 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2004. – 436 с.
10. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2002 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2003. – 468 с.
11. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2001 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2002. – 452 с.
12. Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2000 году / Под редакцией Д. А. Голубева, Н. Д. Сорокина. – СПб., 2001. – 452 с.

Եկատերինա Պոպովա

ՆԵՎԱ ԳԵՏԻ ՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Սույն հոդվածում գնահատված է Նևա գետի ջրի որակական փոփոխությունը 2000-2010 թթ.: Հաշվարկված արտանետումների միջին ծավալը չի գերազանցում սահմանված թույլատրելի ծավալները: Գրաֆիկներով ներկայացված են աղտոտման ծավալների փոփոխության միտումները: Հոդվածում գնահատված է նաև մարդկանց առողջությանը հասցվող վնասի չափը:

Ekaterina Popova

ASSESSMENT OF THE NEVA RIVER

This article assesses the state of water quality in the river Neva from 2000 to 2004 on the index IZV, from 2005 to 2010, the index UKIZV. Based on these indices, the description the state of is water quality in the river is revealed. Moreover, the average maximum permissible concentration of pollutants calculated. Then, we have built through which we tend to follow the changes in the number of pollutants. The article also assesses the damage that pollutants cause the people.

ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ В ПРЕДЕЛАХ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ОЗ. СЕВАН

Известно, что обычно место и задачи гидрогеофизических методов при изучении подземных вод вулканических сооружений определяются стадией и назначением проводимых работ. Выяснение общих закономерностей формирования подземных вод, оценка водоносности территории осуществляется на стадии регионального изучения подземных вод с широким привлечением результатов дешифрования аэрокосмофотоснимков. Задачи, решаемые при исследовании подземных вод, могут быть объединены в следующие основные группы: 1) картирование рельефа подлавого регионального водоупора и исследование распределения глубинного стока; 2) выделение и прослеживание межлаво-вых водотоков; 3) оценка водно-физических характеристик лавовых пород; 4) исследование фильтрационных потоков горных водохранилищ и каналов, как дополнительных источников восполнения ресурсов подземных вод; 5) детализация гидрогеологических условий участков перехвата и мест проектируемых водозаборов подземных вод на относительно высоких гипсометрических отметках (выбор мест заложения скважин, оценка расхода потоков и влияние перехвата подземных вод на окружающую среду). Именно решение этих задач позволили выполнить палеогидрогеологическое районирование для водосборного бассейна оз. Севан.

В целом, анализ петрофизической информации разреза обобщенной ФГГМ вулканических сооружений бассейна оз. Севан показывает, что доминантным физическим свойством, наиболее контрастно отражающим их гидрогеологические особенности, являются электрические свойства пород. Изменение последних зависит от петрографического состава, структурно-текстурных и гидродинамических особенностей регионов. Электрические свойства многокомпонентной лавовой породы определяются свойствами каждого компонента, их взаимным расположением, строением токопроводящих путей, которые зависят также от структурно-текстурных особенностей породы. Основные породообразующие минералы отдельных разновидностей лав обладают чрезвычайно высокими сопротивлениями ($\rho > 10^6$ Ом.м). Сопротивление подавляющего большинства лавовых пород, в первую очередь, зависит от количества воды в единице объема породы и от ее удельного электрического сопротивления ρ_v , заполняющей поровое и трещинное пространство. Дифференциация лавовых пород по удельному электросопротивлению ρ_v в зависимости от степени их влажности, минерализации подземных вод, а также различие электросопротивлений лавовых и подлаво-вых водоупорных образований, позволяет при решении многих гидрогеологических задач широко использовать метод сопротивлений в различных его модификациях. Объективную и нужную информацию о палеорельефе можно получить так же расчетным путем на основании установления корреляционных связей между современным и древним рельефом. С целью определения этих связей можно выполнить анализ функций распределения высот современных и палеорельефов.

На основании анализа особенностей гидрогеологического разреза вулканических районов, петрофизических свойств пород областей питания, стока и разгрузки подзем-

ных вод в пределах водосборного бассейна оз. Севан установлены следующие физико-геологические модели (ФГГМ).

Модель ФГГМ – 1 – характеризует внешнюю область питания вулканических сооружений. В площадном отношении это водораздельные высокогорные районы, где практически отсутствуют или маломощны наносные образования и поэтому основная часть атмосферных осадков и конденсационная влага через трещиноватые и пористые лавы проникают вглубь, образуя глубинный сток. При изучении таких площадей целесообразно применение также аэрогеофизических, аэрокосмических, ландшафтно-индикационных и палеогеоморфологических методов исследований. При этом решение основной задачи сводится к определению общей направленности глубинного стока и установление соответствия между современным и древним водоразделами необходимо, в частности, для палеогеологического картирования.

Модель ФГГМ – 2 – характеризует среднегорные и предгорные районы и в гидрогеологическом отношении представляет область транзита (стока) подземных вод. Исследования в этой области направлены на детализацию распределения глубинного стока с выделением меж- и подлазовых концентрированных водотоков.

Модель ФГГМ – 3 – характеризует область накопления и разгрузки подземных вод. Это обычно межгорные участки в пределах водосборного бассейна, где в частности встречаются напорные водоносные горизонты. Литологический разрез этой области более сложный – надлазовые породы имеют относительно большие мощности (иногда превышающие несколько сотен метров) и содержат один или несколько водоносных слоев.

Известно, что Физико-геологические условия горных сооружений бассейна озера Севан, в особенности, вулканических хребтов, благоприятны для формирования подземного стока. В первую очередь, это значительное количество атмосферных осадков (в среднем 500-900 мм/год), мощный снежный покров, высокая влажность воздуха, трещиноватость и проницаемость эффузивных пород Гегамского и Варденисского нагорий. Все это способствуют инфильтрации значительной части атмосферных осадков вглубь, формируя подземный сток. В связи с изучением естественных ресурсов и подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод гидрогеологами выполнено гидрогеологическое районирование водосборного бассейна оз. Севан. Согласно этой схеме, в основе районирования лежат следующие критерии: общие природные факторы – климат, гипсометрия, орография, геоморфология; геолого-тектонические условия – литология, трещиноватость и водопроницаемость пород, характер тектонических структур; гидрогеологические особенности – тип водоносности, пространственное распространение водоносных горизонтов, условия их питания, водообильность пород. В целом, для исследований территории величина естественных ресурсов подземных вод рассчитана как сумма для отдельных гидрогеологических участков согласно схеме районирования. Определение ресурсов проводилось как водобалансовыми расчетами путем суммирования элементов приходных и расходных статей водного баланса отдельных участков, так и использованием гидродинамического метода. В то же время анализ имеющихся данных показывает, что принятое при гидрогеологическом районировании допущение о совпадении современных и погребенных водоразделов отдельных участков не всегда имеет место, что естественно, приводит к иному распределению подземного стока. Поэтому исследования палеогеологических условий района считается одним из важных вопросов. Для целей палеогеологического районирования, в первую очередь, нами использованы данные по картированию региональных водоупорных пород (палеорельефа), геоэлектрических исследований и бурения. Эти данные, а так же учет литолого-фациального состава регионального водоупора, минерализации подземных вод и др. позволили нам уточнить и дополнить существующую схему гидрогеологического районирования изучаемой территории. При этом, одним из основных задач считается

определение пространственного положения древних (погребенных под лавами) водоразделов и их соотношение к современному (поверхностному) рельефу. Соответствие или смещение поверхностных и подземных водоразделов приводит к перераспределению глубокопроникающих инфильтрационных вод и к изменению величины общего подземного стока. Известно, что условия формирования современного рельефа и ход рельефообразующих факторов можно исследовать непосредственно. Тогда как о ранее существовавших условиях рельефообразования с той или иной степенью достоверности можно судить по данным геоморфологии – сохранившимся погребенным формам рельефа и коррелятным их отложениям. В нашем случае решение задачи дополнительно осложнено наличием в геологическом разрезе многократных циклов излияний лав разной мощности и наличием мощных потоков четвертичного периода нивелирующим современный рельеф. В этих условиях, как показывает опыт, значительную роль играют результаты исследований геоэлектрических методов (электроразведание разных модификаций и электропрофилирование). Стратификация литологических разрезов Гегамского и Варденисского вулканических сооружений по электрическим характеристикам. В частности для лав $\rho > 700-800$ Ом.м, для подлавовых водоупорных пород: глины - 10-20 Ом.м, туфопесчанников и порфиритов - от 40-60 до 100-300 Ом.м, позволила при исследовании подземного стока бассейна оз. Севан широко использовать указанные геоэлектрические методы. При решении этой задачи одним из сложных вопросов считается определение величины электросопротивлений лавовых пород и установление закономерностей их изменения в пространстве. Именно трудности и нерешенность этих задач привели к ряду неточностей при составлении карт и разрезов региональных водоупорных пород.

Выполненное палеогидрогеологическое картирование показывает, что условия формирования и распределения подземного стока выделенных палеогидрогеологических районов бассейна следующее: в большинстве участков (Гегамские и Вардениские хребты) установлены до 3 водоносных горизонтов. Повсеместное развитие, особенно в прибрежной полосе озера, имеет верхний грунтовый горизонт, представленный как вулканно-галечным, так и трещиноватыми вулканическими и карбонатными породами. Мощность горизонта изменяется от 5 до 60 м, статический уровень вод устанавливается на глубине от 0.2-0.3 м до 40 м ниже поверхности земли; дебит пробуренных здесь скважин составляет 4.0-40 л/с. Практически во всех районах вскрыты 1-2 напорных водоносных горизонта, представленных, в основном, валунно-галечными и лавовыми образованиями. Интервалы вскрытия напорных горизонтов колеблются от 15-20 до 200-250 м. По данным геоэлектрических исследований в пределах водосборного бассейна установлен контакт регионального водоупора разного литолого-фациального состава: ближе к береговой полосе озера – это глинистые (осадочные) отложения, в сторону к окаймляющим высокогорным хребтам, в основном, туфопесчанники, туфобрекчии, порфириты (вулканогенно-осадочные образования).

В целом схема палеогидрогеологического районирования и установленные закономерности пространственного распределения подземного стока имеют важное практическое значение при региональной оценке и картировании естественных ресурсов подземных вод бассейна. Это позволяет более достоверно определить участки, перспективные для перехвата подземных вод на высоких отметках для решения задач хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Եսթեր Մանուկյան

**ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՋՐԴԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ՊԱԼԵՈՋՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՔԱՐՏԵԶԱԳՐՈՒՄ ԳԵՈԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ**

Սևանա լճի ավազանը պարփակող պետրոֆիզիկական և երկրաբանական կտրվածքի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ գերակշռող ֆիզիկական ցուցանիշը, որը ցայտուն արտահայտում է տարածքի ջրաներկաբանական առանձնահատկությունները, հանդիսանում են ապարների էլեկտրական հատկությունները: Պալեոջրաներկաբանական շրջանացման կազմված սխեման, ստորերկրյա հոսքի տարածական բաշխվածության օրինաչափությունները կարևոր գործնական նշանակություն ունեն ջրավազանի ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսների քարտեզագրման և ռեգիոնալ գնահատման նպատակով: Դա հնարավորություն է տալիս առավել ճշգրիտ որոշել բարձր միջերի վրա ստորերկրյա ջրերի ջրառների հեռանկարային տեղամասերը, որը կարևոր նշանակություն ունի ջրամատակարարման խնդիրները լուծելու համար:

Yester Manukyan

**THE PALEOHYDROGEOLOGICAL MAPPING OF THE BASIN OF LAKE SEVAN BY
GEOELECTRICAL METHODS**

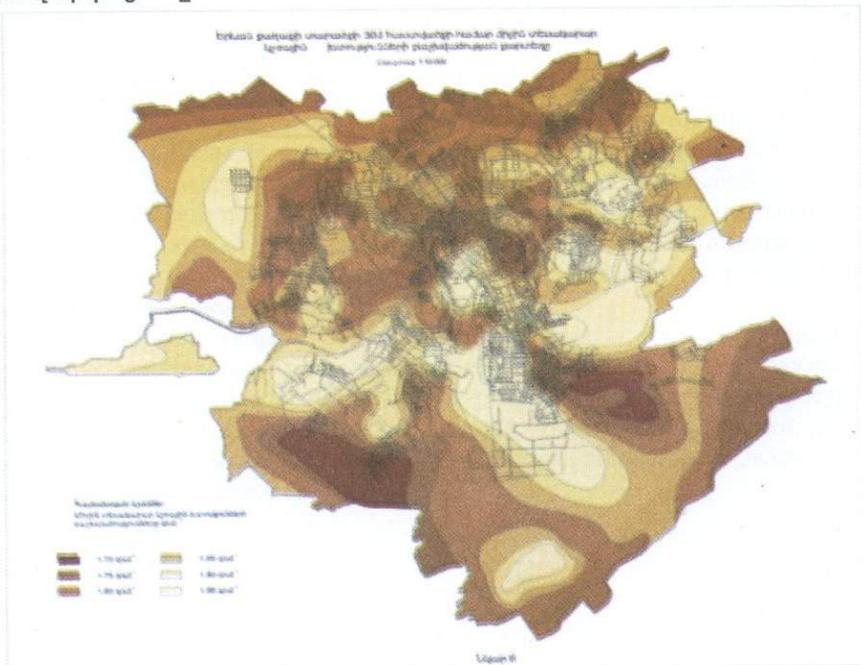
The analysis of petrophysical and geological information of cross-section of generalized physical-hydrogeological model of volcanic structures of the basin of Lake Sevan shows that the dominant physical parameters which reflect their hydrogeological features are the electrical properties of the rocks. The composed scheme of paleohydrogeological zone, set of regularities of the underground drainage spatial allocation have practical importance in regional estimation and mapping of underground water basin natural resources. This allows to identify areas, which are prospective to capture underground waters on the highest points to resolve the problems of drinking water supply.

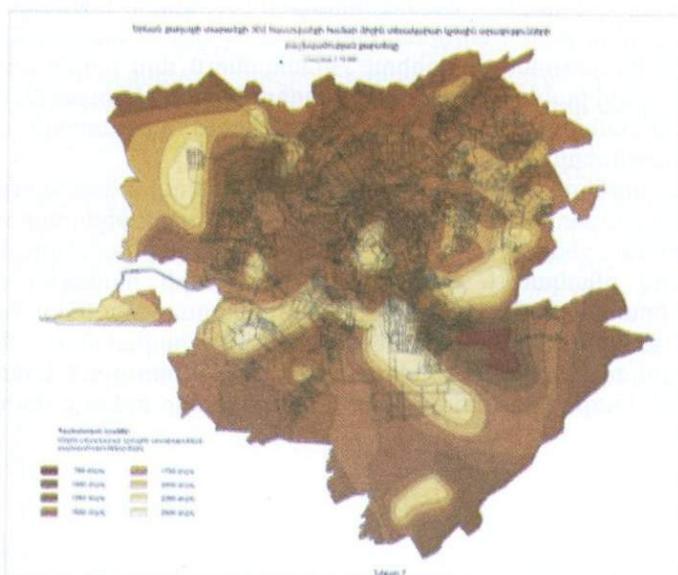
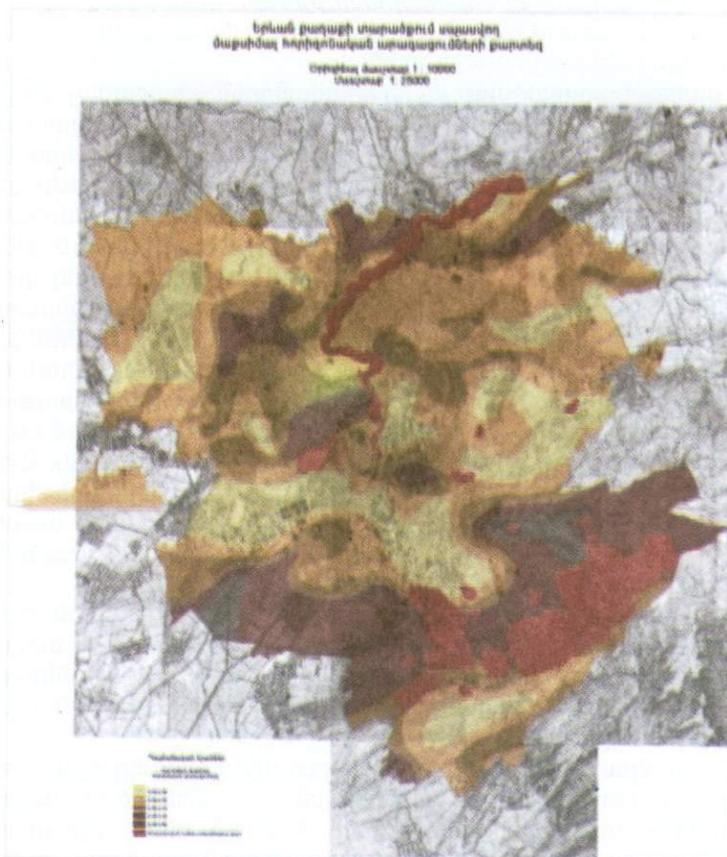
Գևորգ Մուրադյան
 ԵՊՀ, Աշխարհագրության և երկրաբանության
 ֆակուլտետ, ասպիրանտ
 Գիտ. ղեկ.՝ Ե. Գ. Պ., պրոֆ. Ռ. Մինասյան
 Էլ. փոստ՝ GEOTEST@list.ru

**ՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՍԵՅՄՄԻԿ ՎՏԱՆԳԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ
 ԻՆՏԵՆՏԻՎԵՐԿՐԱՔԱՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Երկրագնդի տարածքը և բնակչությունը ենթարկվում են 50-ից ավելի նեգատիվ և վտանգավոր, բնական և տեխնոգեն աղետների ազդեցությանը, որոնց թվում ամենամեծ ազդեցությունը ունեն երկրաշարժերը: Մարդկության գոյության ամբողջ պատմության մեջ երկրաշարժերից և նրանց հետևանքներից (հրդեհներ, ցունամիներ, փլվածքներ, սողանքներ և այլն) զոհվել են մոտ 80 մլն մարդ: Ուրբանիզացիայի մեծացմանը զուգահեռ մեծանում է խոշոր աղետների վտանգը երկրաշարժերի ժամանակ, որոնք ուղեկցվում են ոչ սեյսմակայուն շենքերի և շինությունների ավերմամբ, մարդկային զոհերով և նյութական զգալի վնասներով:

Ժամանակակից խոշոր քաղաքը՝ ունենալով հսկայական արտադրական, էներգետիկ, բնակելի տարածքներ, ինչպես նաև զարգացած տրանսպորտային և լայնածավալ կոմունալ ցանց, ցուցաբերում է զգալի ազդեցություն երկրաբանական միջավայրի վրա, արհեստականորեն առաջացող ֆիզիկական դաշտերի միջոցով: Հետևաբար կառուցապատված քաղաքային տարածքների սեյսմիկ վտանգը գնահատելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել երկրաբանական միջավայրի վրա, արհեստականորեն առաջացող ֆիզիկական դաշտերի ազդեցության հետևանքը և դրանց հետագա զարգացումը:





Նկար 1. Երևան քաղաքի տարածքի սեյսմիկ միկրոշջանագծման քարտեզի համեմատությունը գրունտների խտության և գրունտներում սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունների քարտեզների հետ:

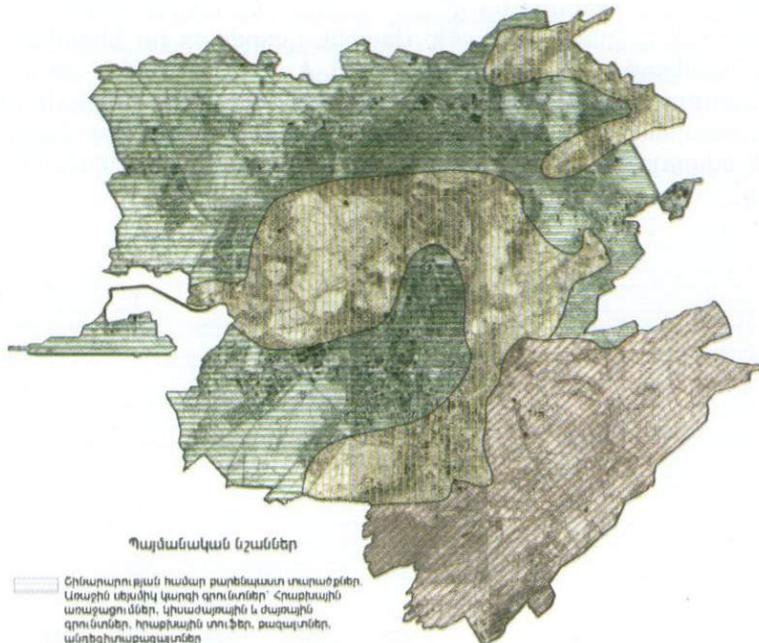
Ուսումնասիրությունների մեթոդաբանությունը: Դիտարկենք արհեստականորեն առաջացող ֆիզիկական դաշտերի ազդեցությունը կառուցապատված քաղաքային տարածքների վրա երևան քաղաքի օրինակով:

Երևան քաղաքի տարածքում արհեստականորեն առաջացող ֆիզիկական դաշտերի աղբյուր են հանդիսանում էներգետիկ և էլեկտրաֆիկացված երկաթգծերը, մետրոպոլիտենի և տրոլեյբուսի, հաստատուն և փոփոխական հոսանքի բարձրավոլտ գծերը, բարձր լարման հոսանքի ենթակայանները, արդյունաբերական հիմնարկները, քաղաքաշինական օբյեկտները և այլն: Չնայած արհեստական ֆիզիկական դաշտերը լոկալիզացվում են սահմանափակ տարածքներում, բայց իրենց արտահայտման ինտենսիվությամբ կարող են զգալի գերազանցել իրենց բնական անալոզներին: Շինությունների և կառույցների ազդեցությունն ապարների և գրունտային ջրերի վրա արտահայտվում է ստատիկ և դինամիկ լարումներով, փոփոխվում են գրունտային ջրերի տեղաշարժման ռեժիմը և ճնշումը, գրունտների լարվածային վիճակը, ջերմային ռեժիմը և այլն: Ստորգետնյա շինարարության ժամանակ մեծանում է այն գործոնների նշանակությունը, որոնք բացակայում են, կամ համարյա նշանակություն չունեն վերգետնյա շինարարության ժամանակ: Այդ գործոնների թվին են պատկանում գրունտի զանգվածի լարվածային վիճակի փոփոխությունը, գրունտների ջերմաստիճանի աճը ըստ խորության, ջրակալման աստիճանի բարձրացումը ըստ խորության հիդրոդինամիկ և հիդրոքիմիական պայմանների փոփոխությունը, գրունտների վիճակը և հատկությունները:

Երևան քաղաքի ստորգետնյա տարածքների շահագործման ժամանակ ջրատար հորիզոններում ճնշման թուլացման հետևանքով կարող են առաջանալ կարստային-սուֆոզիոն երևույթներ, փլվածքներ առանձին տարածքներում մտեցման երևույթներ, սողանքների ակտիվացում տարածքների ջրակալման և լանջակտրման աշխատանքներ և այլն:

Գրունտների վրա տեխնոգեն ազդեցության մյուս տեսակը դինամիկ լարումներն են, որոնք առաջանում են արդյունաբերական հիմնարկների մոտակայքում, որոնք ունեն վիբրոգեներացնող սարքավորումներ: Քաղաքի տարածքի գրունտների վրա ամենամեծ դինամիկ ազդեցություն առաջացնում են քաղաքային տրանսպորտը, մետրոպոլիտենը, երկաթգիծը: Տատանողական էներգիայի հիմնական մասը տեղափոխվում է մակերևութային ալիքների միջոցով, որոնք տարածվում են գրունտների վերին 10-15 մ հզորության շերտերով: Հիմնականում այս խորությունների վրա են տեղադրված ինժեներական կառույցների ստորգետնյա շինությունների կոմունիկացիաների հիմնատակերը, որոնք իրենց վրա են կրում տատանման աղբյուրից առաջացող տատանումները:

Խոշոր քաղաքների համար լուրջ խնդիր են ջերմային ազդեցությունը, բնական ջերմակլանման խախտվածության գոտիները, մթնոլորտի ծխի բարձր պարունակությունը, ինչպես նաև շենքերի և շինություններով տարածքների էկրանացումը: Միայն հաշվի առնելով բնական և տեխնոգեն երևույթների համալիր ազդեցությունը՝ հնարավոր է իրականացնել կանխատեսման գնահատականներ երկրաբանական էկզոգեն երևույթների զարգացման վերաբերյալ: Երկրաբանական միջավայրի վրա տեխնոգեն ազդեցությունների գնահատումը հնարավորություն կտա կանխատեսել Երևան քաղաքի տարածքի գրունտներում վտանգավոր երևույթների ակտիվացման պատճառները:

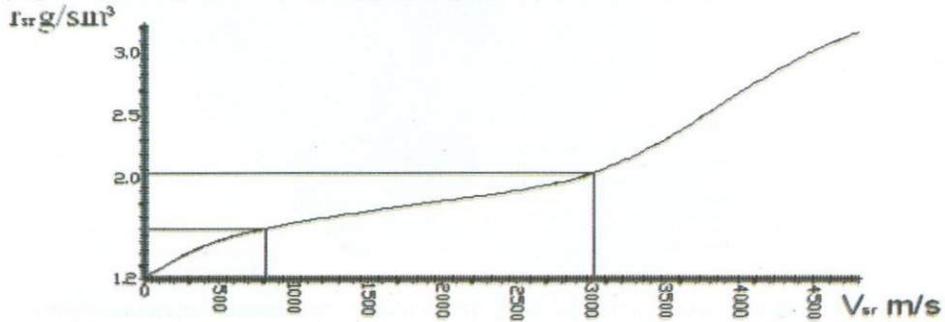


Պայմանական նշաններ

-  Հիմնարարության համար քաղաքնապատ տարածքներ. Առաջին սեյսմիկ կարգի գրունտներ՝ Հրաբխային առաջացումներ, կիսամաշտային և մաքրային գրունտներ, հրաբխային տուֆեր, քաղաղտներ, անդեզիտաքաղաղտներ
-  Հիմնարարության համար պայմանական քաղաքնապատ տարածքներ. Երրորդ սեյսմիկ կարգի գրունտներ՝ խոշորաքեղդային գրունտներ-մանրահմային, խճա-մանրախիսային, խճային, խճամեծաքեղդային, կրպճային, ճալաքարա-կրպճային, կարրոնատային կեղև
-  Հիմնարարության համար անքաղաքնապատ տարածքներ. Երրորդ սեյսմիկ կարգի գրունտներ՝ Տեխնածին առաջացումներ, կավային գրունտներ՝ կավ, ավազակավ, կավակավ, ավազային գրունտներ՝ փոշենման մանր միջին, խոշոր և տարահատակ

Նկար 2. Երևան քաղաքի տարածքի գրունտների գոտիավորման սխեմա:

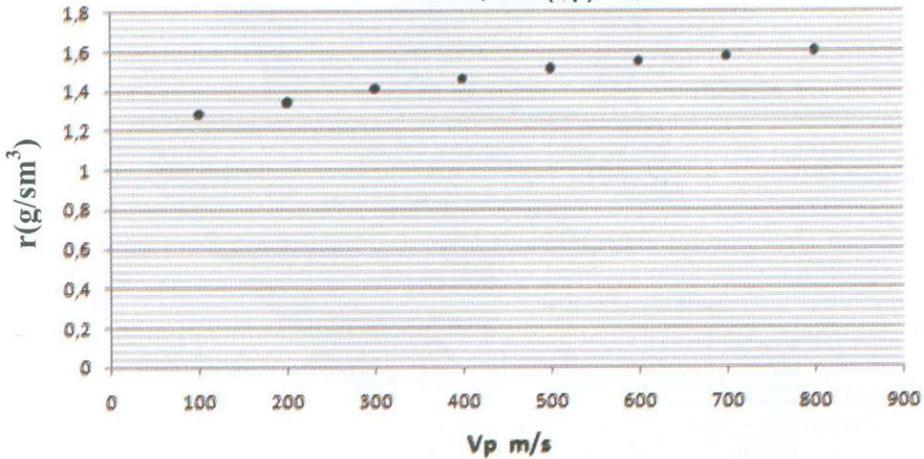
Ուսումնասիրությունների արդյունքները: Երևան քաղաքի տարածքի ինժեներա-երկրաբանական կառուցվածքի, երկրաֆիզիկական դաշտերի ուսումնասիրման և օրինաչափությունների հայտնաբերման նպատակով քաղաքի տարածքում փորված բազմաթիվ հորատանցքերից վերցված մնուշների լաբորատոր մշակման արդյունքների և այդ նույն կետերում իրականացված սեյսմիկ գրանցումների տվյալների համալիր վերլուծության արդյունքում գնահատվել են խտությունների և երկայնական ալիքների տարածման միջև կախվածության առանձնահատկությունները: Ստացվել է կախվածության ընդհանուր գրաֆիկ, որը բերված է նկար 3-ում:



Նկար 3. Խտության և արագության կախվածության գրաֆիկը Երևան քաղաքի տարածքի գրունտային պայմանների համար:

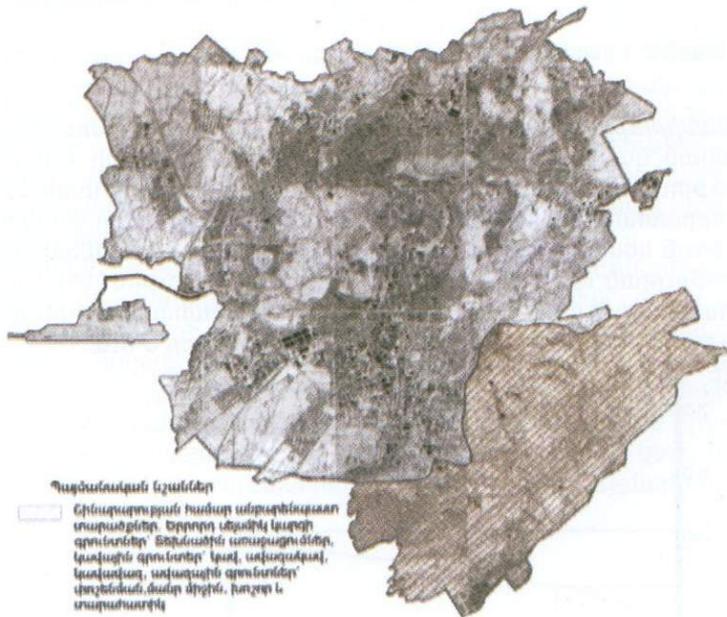
Գրաֆիկի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ տարածական տեսակետից այն պետք է բաժանել երեք հատվածի: Առաջին հատվածը իր ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով համապատասխանում է նստվածքային թույլ գրունտներին, որոնց խտությունները գտնվում են $1.28\text{գ/սմ}^3 - 1.60\text{գ/սմ}^3$ տիրույթում, իսկ դրանց համապատասխան սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունները՝ $100\text{ մ/վրկ} - 800\text{մ/վրկ}$ տիրույթում: Այս հատվածի համար ստացվել է կախվածության հետևյալ բանաձևը՝

$$r = 1,6 \times \ln(Vp) + 0,5$$



Նկար 4. Երկայնական ալիքների տարածման արագությունների և ապառների խտությունների միջև կախվածության գրաֆիկ (նստվածքային թույլ գրունտների համար), որտեղ՝ r - ապարների խտությունն է գ/սմ^3

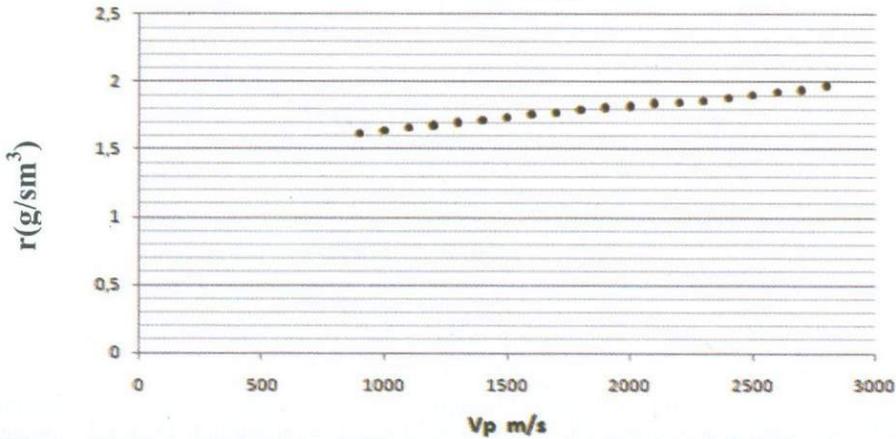
Vp - սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունն է մ/վրկ :



Նկար 5. Նստվածքային թույլ գրունտների տարածման տեղամասերը:

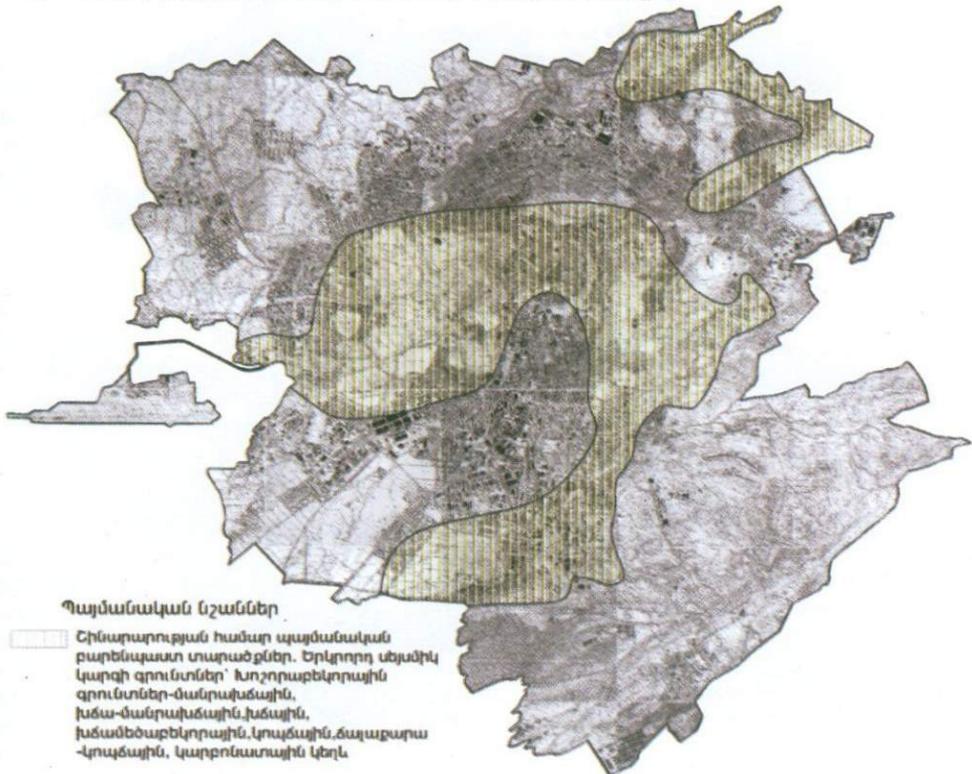
Երկրորդ հատվածի ապարները իրենց ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով համապատասխանում են կիսաժայռային գրունտներին, որոնց խտությունները գտնվում են $1.62\text{գ/սմ}^3 - 2.07\text{գ/սմ}^3$, իսկ դրանց համապատասխան սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունները $900\text{մ/վրկ} - 3000\text{մ/վրկ}$ տիրություն: Այս հատվածի համար ստացվել է կախվածության հետևյալ բանաձևը՝

$$r = 0,3 \times \ln(Vp) - 0,4$$



Սկար 6. Երկայնական ալիքների տարածման արագությունների և ապառների խտությունների միջև կախվածության գրաֆիկ (նստվածքային և կիսաժայռային գրունտների համար), որտեղ՝ r - ապարների խտությունն է գ/սմ^3

Vp - սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունն է մ/վրկ :



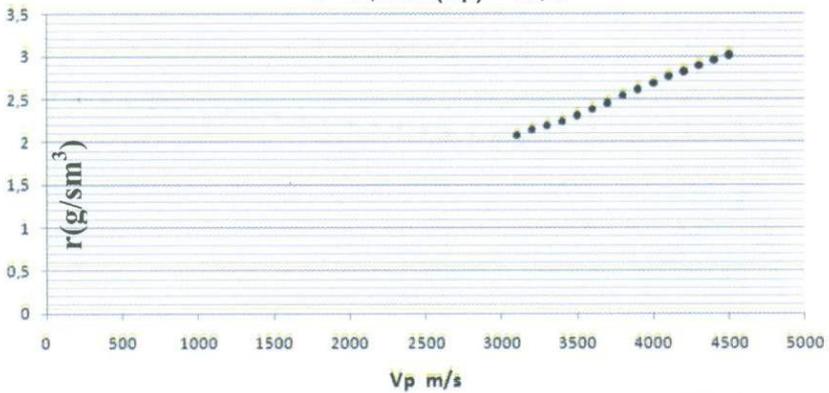
Պայմանական նշաններ

- Հինարարոյան համար պայմանական բարենպաստ տարածքներ. Երկրորդ սեյսմիկ կարգի գրունտներ՝ Առշուրաբերդային գրունտներ-մանրախճախին, խճա-մանրախճախին, խճախին, խճամեծաբերդային, կոպճախին, ձալաքարա-կոպճախին, կարբոնատային կեղև:

Սկար 7. Նստվածքային և կիսաժայռային գրունտների տարածման տեղամասերը:

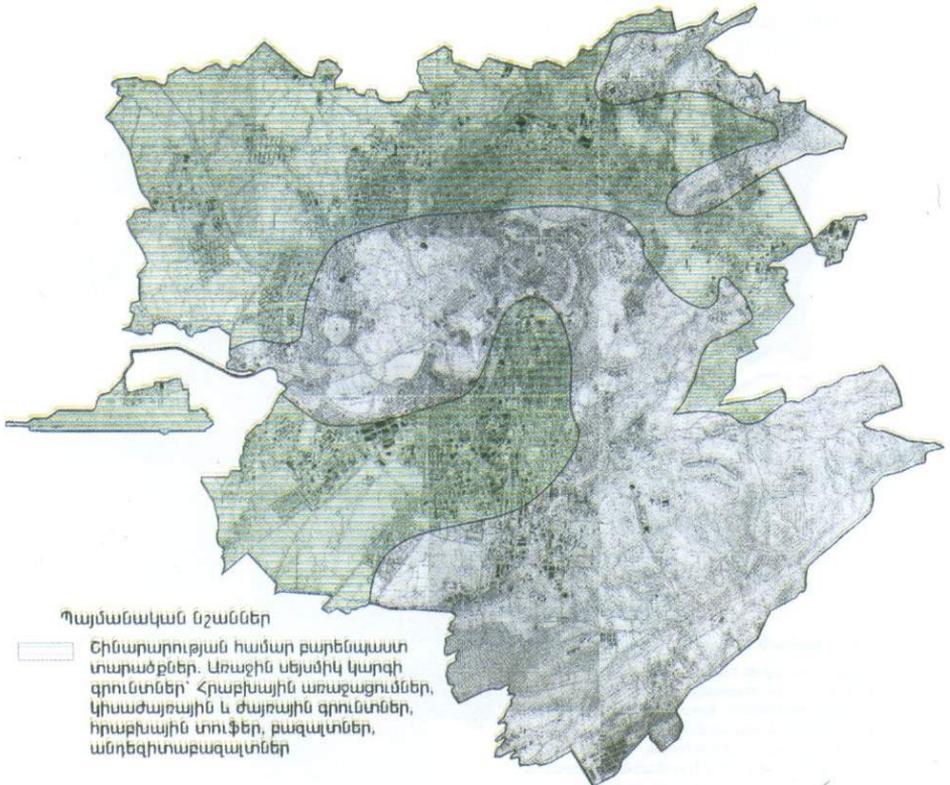
Երրորդ հատվածը իր ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով համապատասխանում է ժայռային ամուր գրունտներին, որոնց խտությունները գտնվում են $2.08 \text{ գ/սմ}^3 - 3.01 \text{ գ/սմ}^3$ տիրույթում, իսկ դրանց համապատասխան սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունները $3100 \text{ մ/վրկ} - 4500 \text{ մ/վրկ}$ տիրույթում: Այս հատվածի համար ստացվել է կախվածության հետևյալ բանաձևը՝

$$r = 2,6 \ln(Vp) - 18,8$$



Նկար 8. Երկայնական ալիքների տարածման արագությունների և ապառների խտությունների միջև կախվածության գրաֆիկ (ժայռային գրունտների համար), որտեղ՝ r - ապարների խտությունն է գ/սմ^3

Vp – սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունն է մ/վրկ :



Նկար 9. Ժայռային գրունտների տարածման տեղամասերը:

Ստացված էմպիրիկ բանաձևերը հնարավորություն են տալիս ավելի գնահատել Երևան քաղաքի կառուցապատված տարածքների գրունտների ֆիզիկա-մեխանիկական և առաձգական հատկությունները: Ներքո դրանք խմբավորված են աղյուսակի տեսքով:

Աղյուսակ 1

Գրունտների սեսմիկ կարգը	Խտությունը, գ/սմ ³	Արագությունը, մ/վ
Առաջին	2.08 - 3.01 և ավելի	3100 - 4500 և ավելի
Երկրորդ	1.62 - 2.07	900 - 3000
Երրորդ	1.28 - 1.60	100 - 800

Կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա ստացվել են կորելյացիոն գրաֆիկներ գրունտների ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունների և իրենց ֆիզիկա-մեխանիկական, առաձգական հատկությունների միջև:

Խտացված նոր տվյալների հիման վրա, Երևան քաղաքի տարածքի համար կկառուցվեն միջին կշռային խտությունների և միջին կշռային արագությունների քարտեզները 30մ հաստվածքի համար: Այն հնարավորություն կտա կառուցելու Երևան քաղաքի տարածքի հորիզոնական առավելագույն արագացումների սեսմիկ վտանգի քարտեզները հաշվի առնելով տեխնոգեն երևույթների ազդեցությունը:

Геворг Мурадян

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

При оценки сейсмической опасности территорий важное значение имеет оценка грунтовых условий. Грунтовые условия застроенных городских территорий отличаются наличием многочисленных техногенных явлений, негативно отражающихся на грунтовых условиях. В данной статье рассмотрены техногенные явления, влияющие на геологические характеристики грунтов. Современный крупный город, имея огромные производственные, энергетические, жилые площади, а также развитую транспортную и крупномасштабную коммунальную сеть, оказывает существенное влияние на геологическую среду посредством искусственно создаваемых физических полей. На геологическую среду техногенные влияния выражаются, статическими (все сооружения), тепловыми и электрическими (блуждающие токи) воздействиями. Увеличение производственного и гражданского строительства, развитие городской инфраструктуры, при благоустройстве значительные грунтовые массы перемещаются, увеличиваются техногенные и техногенно-измененные грунтовые массы, изменяются условия теплопередачи в грунтах, баланс грунтовых вод, стабильное состояние склонов. Следовательно, при оценке сейсмической опасности на застроенных городских участках необходимо учитывать влияние искусственно возникающих физических полей на геологическую среду.

Gevorg Muradyan

FEATURES OF ENGINEERING AND GEOLOGICAL CONDITIONS IN ASSESSING THE SEISMIC HAZARD IN URBAN AREAS

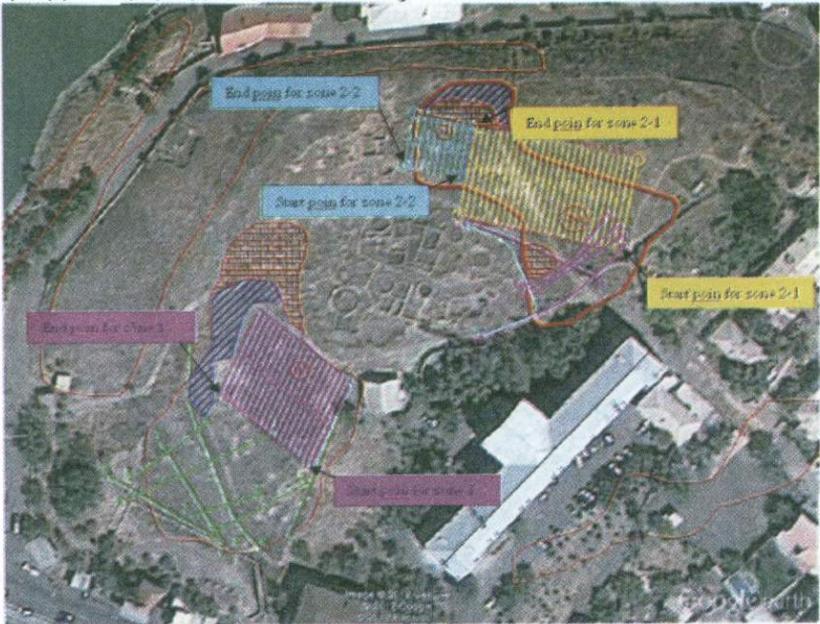
In assessing the seismic hazard in different areas is important to estimate the ground conditions. Ground conditions in built-up urban areas are distinguished by multiple technogene phenomena adversely affecting the soil conditions. This article describes the phenomenon of technogenic influence on the geological characteristics of the ground. The contemporary large city, with huge production, energy, residential areas, and well-developed transport and large scale municipal network has a significant impact on the geological environment, artificially created by the physical fields. There are three types of technogenic influence on the geological environment: static, thermal and electrical. The development of industrial, civil construction and urban infrastructure the conditions of heat transfer in the ground, groundwater balance and the stable state of the slopes. Therefore, in assessing the areas of seismic hazard is necessary to consider the impact of artificial physical fields on the geological environment.

Միքայել Գևորգյան, Հայկ Իգիթյան, Ռաֆֆի Քարամյան, Էլլա Սահակյան
ԵՊՀ, Աշխարհագրության և երկրաբանական
ֆակուլտետ, մագ. 2-րդ կուրս
Գիտ. դեպ. ե. գ. ք. Ռ. Դուրգարյան
Էլ. փոստ՝ gevnikayel@gmail.com

**ՇԵՆՈՒՄԱՆ ԳԵՆՈՒՄԱՆ ԲՆԱԿԱՏԵՂԻ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԳԵՈՌԱԴԱՐԱՅԻՆ ԵՌԱԶԱՓ ՀԱՆՈՒՅԹԻ ՄԻՋՈՑՈՎ**

Հետազոտությունների նկարագրությունը և մեթոդիկան: Շենոման քաղաքի տարածքում 2012 թ. գարնան սկզբին երկու փուլով իրականացվեցին հնագիտա-երկրաֆիզիկական հետազոտություններ, առանձնացված 1 և 2 տեղամասերում, որոնց տեղադիրքը ներկայացվում է գեոռադարային հանույթի համար նախատեսված փաստացի նյութերի քարտեզի վրա (նկար 1):

Առաջարկվող տարածքում եռաչափ 3D գեոռադարային հանույթի հիման վրա հնարավորինս մանրամասն տեղեկատվություն ստանալու նպատակով, տեղամասը բաժանվել է 3 կանոնավոր երկրաչափական մակերեսների, որոնք բաղկացած են առանձին պրոֆիլներից, որոնց միջև հեռավորությունը 2 մետր է՝ պայմանավորված հետազոտվող կառույցների չափերից: Տեղամասերի առանձին հատվածներում, պայմանավորված ռելիեֆի, հնագիտական պեղումների և ժամանակակից կոմունիկացիոն գծերի առկայությամբ, իրականացվել են միայն պրոֆիլային հանույթներ:



Նկար 1. Առանձնացված 1 և 2 տեղամասերի տեղադիրքը փաստացի նյութերի քարտեզի վրա (հիմք՝ Google earth map)

Աշխատանքներում օգտագործվել է SIR-3000 (ԱՄՆ 2008 թ.) գեոռադարային համակարգը, 200MHz հաճախականությամբ ընդունիչ և տվիչ ալեհավաքով, ինչը բույլ է տվել սքանավորել մինչև 9 մետր խորությամբ երկրաբանական կտրվածքը,

սակայն հաշվի առնելով հնագետների կարծիքը, հետազոտությունների խորությունը արհեստականորեն սահմանափակվել է 4.2 մ խորությամբ:

Գեոռադարային զոնդավորման հիմքում ընկած է էլեկտրամագնիսական իմպուլսների վերձանումը և զոնդավորման միջավայրի շերտերի սահմաններից անդրադարձած ազդանշանների գրանցումը, որոնք ունեն տարբեր էլեկտրաֆիզիկական հատկություններ: Հիմնական նպատակն է շերտերի սահմանների հզորության և տեղադրման խորության որոշումը:

Գեոռադարային համակարգի կիրառման համար մուտքային պարամետրեր են հանդիսանում տեսակարար մարումը և միջավայրում էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածման արագությունը, որն էլ իր հերթին ներկայացնում է միջավայրի էլեկտրական բնութագիրը: Միևնույն ժամանակ, մարումը բնութագրում է զոնդավորման խորությունը, իսկ արագությունը մինչև անդրադարձման սահմանն ընկած հեռավորությունը: Միջավայրում էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածման արագությունը կախված է նրա դիէլեկտրիկ և մագնիսական թափանցման աստիճանից:

Այսպիսով, արագությունը միջավայրում հակադարձ համեմատական է միջավայրի դիէլեկտրիկ թափանցելիությանը, որտեղ C -ն լույսի արագությունն է վակուումում:

$$V = \frac{C}{\sqrt{\epsilon}}$$

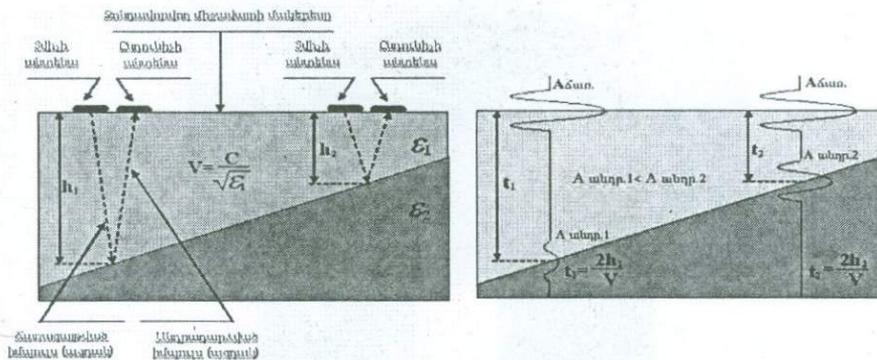
Այսպիսով, էլեկտրամագնիսական ալիքների դիէլեկտրիկ թափանցելիությունը և նրանց արագությունը էապես կախված չեն գրունտների տատանման հաճախականությունից և նրանց տիպից, բայց խիստ կախված են գրունտների ջրիազեցվածության մակարդակից:

Առաջին մոտեցմամբ էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ենթարկվում է երկրաչափական օպտիկայի օրենքներին: Գեոռադարային հանույթի դեպքում միջավայրում հիմնական գործընթացները, ալիքների անդրադարձումը և դիֆրակցումն են:

Ալիքի նորմալ անկման դեպքում տարբեր դիէլեկտրիկ թափանցելիություն ունեցող երկու միջավայրերի անդրադարձման գործակիցը հավասար է.

$$K_{0\pi} = \frac{\sqrt{\epsilon_2} - \sqrt{\epsilon_1}}{\sqrt{\epsilon_2} + \sqrt{\epsilon_1}}$$

Անդրադարձած էլեկտրամագնիսական ալիքի տարածման սխեման, նրա ամպլիտուդան և տարածման պարբերությունը կունենան հետևյալ տեսքը (նկար 2):



Նկար 2. Անդրադարձված էլեկտրամագնիսական ալիքի տարածման սխեման (a) և նրա ամպլիտուդան ու տարածման պարբերությունը (b):

Այսպիսով, ռադարոգրամմայի գունային բաժանունը համապատասխանում է այս կամ այն միջավայրի, կամ գրունտների տատանումների սեփական պարբերությանը կամ դրանց բնորոշ ամպլիտուդային ու հետևաբար խտությունների բաշխմանը: Որպես արդյունք, գեոռադարային հանույթի վերջում ալեհավաքներից ստացված տեղեկատվությունը կամ հսկայածավալ ռադարոգրամմաների խումբը գրանցվում է ֆայլի տեսքով, որպես էլեկտրամագնիսական ալիքների խումբ, որը հետագայում ինտերպոլացվում և վիզուալիզացվում է հետագոտված տեղամասի երկրաբանական կտրվածքների կամ եռաչափ 3D մոդելի տեսքով, որոնք ներկայացվելու են ստորև՝ առանձին տեղամասերի նկարագրության ժամանակ:

Դաշտային չափումների արդյունքները մշակվել են Radan 6.5 համակարգչային փաթեթի կիրառմամբ:

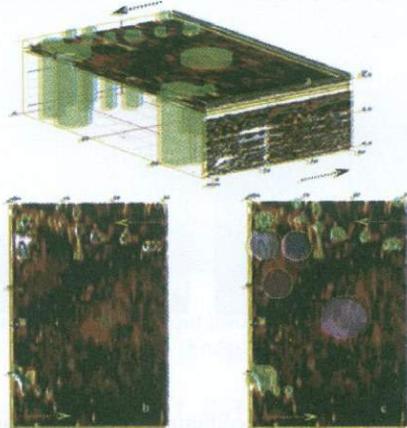
Ստացված արդյունքներ: Իրականացված 3D գեոռադարային հանույթի 3 տեղամասերը և առանձին պրոֆիլների տեղադիրքերը ներկայացված են փաստացի նյութերի սխեմայի վրա (նկար 1): Ստորև բերվում է առանձին տեղամասերի նկարագրությունը եռաչափ հանույթի արդյունքում: 3D եռաչափ հանույթի ժամանակ առանձնացվել են երեք հիմնական հորիզոններ, որոնցից առաջինը 0-1.2մ խորությունն է, որը հիմնականում ներառում է ժամանակակից կոմունիկացիոն գծեր կամ բետոնի առկայություն: Երկրորդ՝ ամենահետաքրքիր խորությունը, տարածվում է 1.2-2.8մ սահմաններում և հիմնականում ներառում է հնագիտական օբյեկտներ. պատեր, խորշեր և այլն: Երրորդ՝ վերջին շերտը, հիմնականում լցված է ավելի խիտ նստվածքներով, տեղ-տեղ պարունակում է հնագիտական տեսակետից հետաքրքրություն ներկայացնող տարրերի ֆրագմենտներ:

Տեղամաս II-ը ընդհանուր պլանի վրա (նկար 1), ներկայացված է դեղինով: Ինչպես երևում է այդ նկարից եռաչափ հանույթը բաղկացած է եղել առանձին պրոֆիլներից, որոնց վրա առանձնացված են վերին 4 մ շերտում տեղ գտած անոմալիաները՝ որպես դատարկություններ, պատեր և այլն (նկար 3):



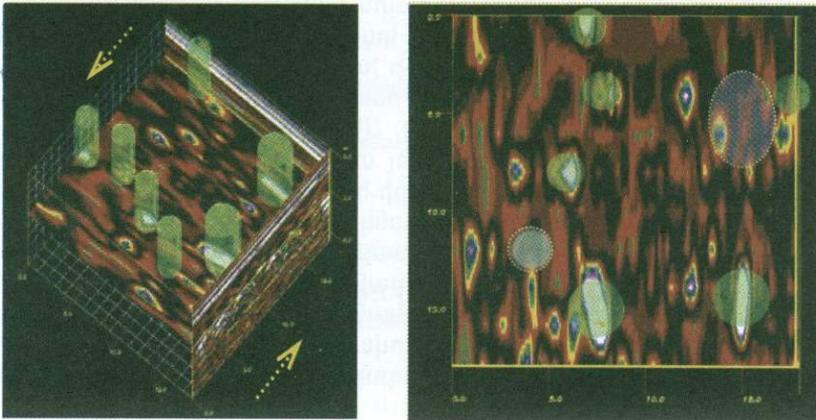
Նկար 3. Գեոռադարային 3D հանույթի առաջին պրոֆիլը առանձնացված տարրերով:

Բոլոր տեղամասերի եռաչափ մոդելները կազմելիս օգտագործվել են պրոֆիլներով առանձնացված անհամասեռությունները (նկար 4):



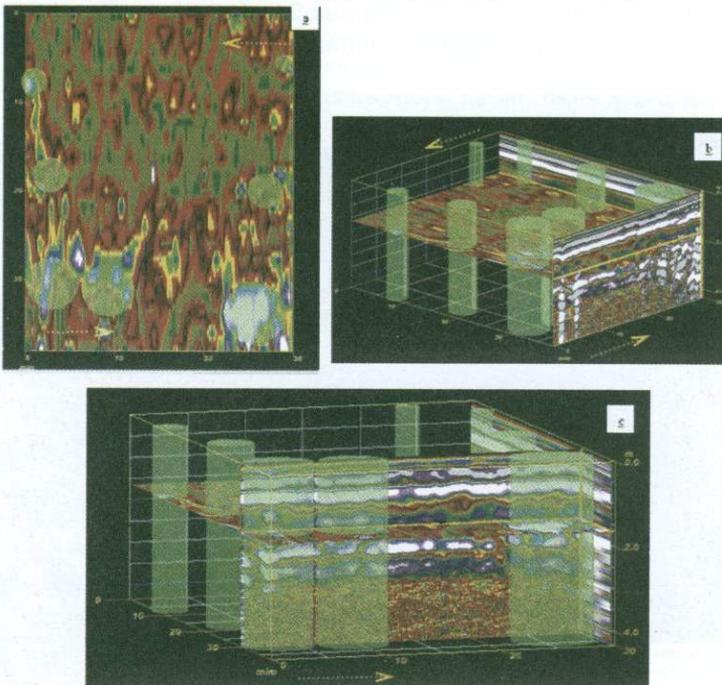
Նկար 4 a-c. II – I Տեղամասում առանձնացված անոմալիաները ըստ առաջնահերթության:

Տեղամաս II-II-ը ընդհանուր պլանի վրա (նկար 2) ներկայացված է երկնագույնով, իսկ հետազոտությունների արդյունքները նկար 5-ում:



Նկար 5. Տեղամաս II-II ֆիքսված անոմալիաները, մանուշակագույնով ներկայացված է երկրորդական անոմալ դրսևորումը, իսկ առաջնային են համարվում կանաչով առանձնացված շրջաններով ընդգծված անոմալիաները:

Տեղամաս I-ը ընդհանուր պլանի վրա (նկար 1) ներկայացված է մանուշակագույնով: Առանձնացված անոմալիաները ներկայացված են նկար 6-ում:



Նկար 6. Տեղամաս I ֆիքսված բոլոր հիմնական անոմալիաները, a- հարթության վրա, b և c եռաչափ կառուցվածքում:

Հետազոտված առանձին տեղամասերը առանձնանում են երկրաֆիզիկական դաշտերի բազմազանության, ինչպես նաև կուտակված նյութի հարստության

տեսակետից: Նշենք, որ հետազոտված ամբողջ տարածքը հարուստ է հնագիտական տարարնույթ և տարբեր աստիճանի քայքայված կառույցներով, ինչը բավական բարդ իրավիճակ է ստեղծում գեոռադարային հանույթի համար: Շատ դեպքերում ստացվում էին իրարամերժ արդյունքներ, կախված կառույցի առանձին տարրերի քայքայվածության աստիճանից կամ նյութի խտությունից: Այդ պատճառով ընդհանուր դաշտում հնագիտական տեսակետից հետաքրքրական տեղամասերը մեր կողմից առանձնացվել են վերապահումներով: Միայն բազմակողմանի վերլուծության արդյունքում են ընտրվել և քարտեզագրվել տեղամասեր, որոնք հետագայում կարող են ուղեցույց հանդիսանալ հնագետների հետազոտությունների համար: Ստացված տեղեկատվությունը ամփոփելով, հեռանկարային հնագիտական տեղամասերը առանձնացված են նկար 7-ում, որոնք եռաչափ մոդելներում և երկրաբանական կտրվածքներում աչքի են ընկնում մեծ քանակի վառ արտահայտված անոմալ դրսևորումներով՝ ստորգետնյա արհեստական (անտրոպոգեն) դատարկություններով և հատուկ պատերով: Ուսումնասիրված ամբողջ տարածքի համար հետաքրքրական խորությունները առավելագույնը տարածվում են մինչև 3 մետրի միջը, առավելագույն անփոփոխ կամ կայուն մնացած խորությունը 2 մ-ն է, որտեղ հիմնականում պահպանված են հնագիտական կառույցների կամ դրանց պատերի հիմքերը: Միևնույն ժամանակ հարկ ենք համարում նշել, որ առանձնակի ուշադրության են արժանի այն տեղամասերում հայտնաբերված անոմալիաները, որոնք տեղադրված են կամ կապվում են կտրվածքի զոգավոր կառուցվածքների հետ, ինչը մեր կարծիքով բնութագրական է Շենգավիթ բնակատեղիի հնագիտական տեղամասի համար: Առանձնացված անոմալիաների մի մասը հաստատվել է 2012 թ. պեղումների ժամանակ, իսկ մյուսները, ըստ հնագետների մեկնաբանության, իրական հեռանկարային գոտիներ կարող են հանդիսանալ հաշվի առնելով 2012 թ. գեոռադարային հանույթով հայտնաբերված ստորգետնյա կառույցների տարածական բաշխումը:



Նկար 7. Առանձնացված հեռանկարային հնագիտական տեղամասերը հետազոտված տարածքի փաստացի նյութերի սխեմայի վրա:

Առավել մանրակրկիտ և տեղային համատեղ հետազոտությունները հնագետների հետ թույլ կտա մեզ առավել ճշգրիտ տեղեկատվություն ստանալ ներկայացվող անոմալ դրսևորումների վերաբերյալ:

Գրականություն

1. Владов М., Старовойтов А., Введение в георадиолокацию. Учебное пособие-М: Издательство МГУ, 2004, с. 25.

Микаэл Геворкян, Айк Игитян, Раффи Карамян, Элла Саакян

ГЕОРАДАРНАЯ ТРЕХМЕРНАЯ СЪЕМКА АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ШЕНГАВИТ

Проникающий через почву георадар (GPR) является единственным поверхностным геофизическим инструментом, который может сделать трехмерные карты и изображения подповерхностного слоя на археологических участках. Метод включает передачу радарных волн поверхностной антенны, отраженных от подземных неоднородностей и измерений их времени пробега прежде, чем отражения будут снова получены на поверхности. Когда записываемые в каждую секунду отражения многолинейных поперечных разрезов были собраны в сетку, трехмерный куб отражений показал скрытые черты неоднородностей и стратиграфию участка. На участке Шенгавит карты GPR и изображения использовались в качестве руководства по раскопкам. Было обнаружено много подземных сооружений, так же стратиграфические горизонты, которые содержали доказательство древних поселений. Археологическая информация от тестовых раскопок, расположения которых были выбраны используя карты GPR, была использована также для калибровки отраженных сигналов GPR, эффективно тестируя точность метода, который, оказалось, был превосходным.

Результаты GPR не были успешными только для руководства стратегии раскопок, но и с полученными данными от раскопок использовались, чтобы сделать более детальные карты многих областей участка, которые вероятно остались под землей.

Mikayel Gevorgyan, Hayk Igityan, Raffi Karamyan, Elya Sahakyan

GROUND PENETRATING RADAR 3D SURVEY OF SHENGAVIT ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT

Ground-penetrating radar (GPR) is the only near-surface geophysical tool that can make three dimensional maps and images of the subsurface at archaeological sites. The technique involves transmitting radar waves from a surface antenna, reflecting them off buried discontinuities and measuring the elapsed time before the reflections are received again at the surface. When many linear transects of reflections are collected in a grid, with many reflections recorded every second, a three-dimensional cube of reflections derived from buried features and related stratigraphy are visible. At the Shengavit site, GPR maps and images were used as a guide to excavations. A number of buried buildings were discovered, as well as stratigraphic horizons that were later found to contain evidence of ancient settlements. Archaeological information from the test trenches whose locations were chosen using GPR maps was then used to calibrate the GPR reflections, effectively testing the accuracy of the method, which proved to be excellent. The GPR data were not only successful in guiding excavation strategy, but when integrated with information from the excavations, will be used to make detailed maps of many areas of the site that will likely remained buried.

ԼԵԿՏՐԱԶՈՆՂՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՎՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԱԳԱՐԱԿ – ՄԵՂՐԻ ԴԻԴՐՈՏԵՆՏԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԵԼԻ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ

Լեկտրագետիկ նպատակներով նախատեսվում է սահմանային Արաքս գետի վրա հիդրոէլեկտրակայանների կառուցում: Մասնավորապես, ՀԵԿ է նախագծվում Մեղրի քաղաքին կից տարածքում: Այդ նպատակի համար նախագծված է Ագարակ քաղաքից արևմուտք, Արաքս գետի վրա ամբարտակի կառուցում, որի մեջ կուտակված գետի ջրերը համապատասխան թունելով մոտ 12 կմ տեղափոխվելու են դեպի նախագծվող Մեղրի ՀԵԿ-ը: Թունելի տարածքի հետազննական աշխատանքներում իրականացվել են նաև երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններ, այդ թվում էլեկտրահետախուզական մեթոդի էլեկտրագոմոգրաման տարբերակով:

Համաձայն տեխնիկական առաջադրանքի էլեկտրաչափական մեթոդները կիրառվել են լուծելու հետևյալ խնդիրները՝

- Շերտերի (հաստվածքների) առանձնացում ըստ էլեկտրական դիմադրության:
- Հնարավոր խզումների և ճեղքավոր գոտիների որոշում:
- Ալուվիալ, կոլուվիալ և հողմնահարված ապարների հզորության, ինչպես նաև նրանց և արմատական (չփոփոխված) գոտիների տարաբաժանում:

Դաշտային աշխատանքները կատարվել են էլեկտրական զոնդավորման երկու տարբերակով.

Ուղղաձիգ էլեկտրական զոնդավորում (ՈՒԷԶ). Հայտնի է, որ տվյալ մեթոդը համարվում է դիմադրության մեթոդ: Դրա ուսումնասիրման հիմքում ընկած են տարբեր խորություններում լեռնային ապարների թվացող (և տեսակարար) էլեկտրական դիմադրությունների ուսումնասիրությունը, արհեստականորեն ստեղծված հաստատուն էլեկտրական դաշտում:

ՈւԷԶ մեթոդն իրականացվում է տարբեր մոդիֆիկացիաներով, մասնավորապես մեր կողմից կիրառված է Շլյումբերժեի քառէլեկտրոդ, կամ սիմետրիկ մոդիֆիկացիան (AMNB): Դաշտային չափումների արդյունքում կառուցվում է AB/2 բացվածքի և թվացող դիմադրության կախվածության գրաֆիկը կամ զոնդավորման կորը: Այն բնութագրում է էլեկտրական դիմադրությունների փոփոխությունը, որի մեկնաբանման արդյունքում պարզաբանվում է տարբեր շերտերի (հաստվածքների) առկայությունը ըստ խորության: Դաշտային կորերի որակական և քանակական մշակումը իրականացված է համակարգչային IP12Win ծրագրով, օգտագործված է նաև հանրահայտ Surfer ծրագրային փաթեթը:

Զոնդավորումը դաշտի կայունացման մեթոդով (ԶԴԿՄ). Մեթոդը հիմնված է էլեկտրամագնիսական դաշտի էլեկտրական (ԶԿԷ) և մագնիսական (ԶԿՄ) բաղադրիչների կայունացման ուսումնասիրության վրա: Ուսումնասիրությունները ժամանակերկրաբանական միջավայր է հաղորդվում հաստատուն հոսանքի ուղղանկյուն ինպուլսներ չհողակցված օղակի (ԶՀՕ) միջոցով (նկ.1): Դաշտի կայունացման

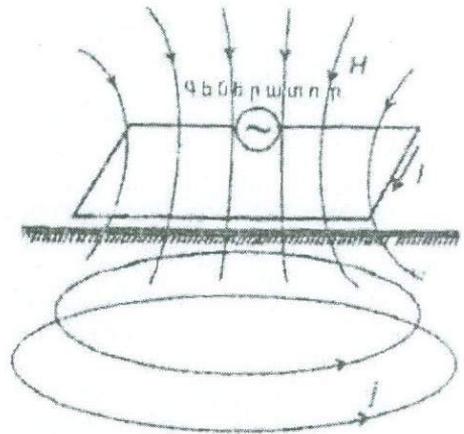
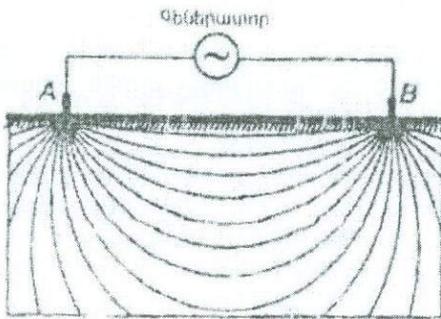
ժամանակահատվածը և բնույթը պայմանավորված են տարբեր խորություններում տեղակայված ապարների տեսակարար դիմադրության բաշխվածությամբ:

Ձկ (ՁԴԿ) տվյալների մշակումը իրենից ներկայացնում է ստացված էՇՈՒ-ի տարբեր ժամանակների ուշացման արժեքների վերահաշվարկ թվացող դիմադրությունների արժեքների ($\rho\tau$)-ի հետևյալ բանաձևով՝

$$\rho\tau = \frac{\mu_0}{\pi t} \left(\frac{Qq\mu_0 J}{20t\Delta U_q(t)} \right)^{2/3}$$

Դաշտային տվյալների մշակումն իրականացված է հատուկ համակարգչային փաթեթով:

Կայունացման մեթոդի զոնդավորման կորերի վերջնական մեկնաբանումը կատարվել է հիմնականում «ընտրության մեթոդի» կիրառմամբ, որի ժամանակ հաջորդաբար փոփոխվել է ուսումնասիրվող գեոէլեկտրական մոդելը, մինչև փորձնական (դաշտային) և տեսական կորերի ընդունելի համընկեցում: ՈՒԷՁ-ի և ՁԴԿ-ի մեթոդների դաշտային տվյալների մշակումների արդյունքում կառուցվել են համապատասխան գեոէլեկտրական կտրվածքներ և քարտեզներ:



Նկ. 1 էլեկտրամագնիսական դաշտի առաջացման եղանակները՝ ծախից- գալվանական՝ AB գծի օգնությամբ (ՈՒԷՁ մեթոդ), աջից – ինդուկցիոն՝ Q օղակի օգնությամբ- (I) հոսանքի ուժը օղակում, H - փոփոխական մագնիսական դաշտ, j- երկրում ինդուկցված հոսանքի խտությունը (ՁԿ մեթոդ):

Առաջադրված խնդիրների լուծման հետևանքով ստացված են հետևյալ արդյունքները.

Տարածքում ժամանակակից նստվածքները ներկայացված են ալուվիալ, կոլուվիալ և մմանատիպ այլ ապարներով: Նկատի ունենալով, որ այստեղ այդ ապարների հզորությունները սպասվում էին միջինը 80-100մ, ապա կիրառվել է առաջին հերթին, էլեկտրական զոնդավորման ՈՒԷՁ մեթոդը, իսկ ռելիեֆային բարդությունների և տարածքային սահմանափակումների դեպքում՝ զոնդավորման դիպոլ-դիպոլ տարատեսակը:

Քանակական մեկնաբանման արդյունքում որոշված են գեոէլեկտրական կտրվածքի քանակական բնութագրերը՝ շերտերի (հաստվածքների) տեսակարար դիմադրություններ (ρ , Օհմմ), նրանց հզորությունները և տեղադրման խորությունները: Ձոնդավորման վերլուծության տվյալները հետևյալն են: Ըստ խորության

մինչև 70-80 մ (մոտ 540-520 մ. բացարձակ միշերը) հանդպում են ապարներ, որոնց տեսակարար դիմադրությունները փոփոխվում են հիմնականում 65-70, 120-200 և 350-400 Օհմ: Նշված ապարները պայմանավորված են կտրվածքում առկա ալուվիալ, կոլուվիալ և նման լիթոլոգիական կազմ ունեցող ապարներով 540-520 բացարձակ միշերից ներքև մինչև 450-420 միշերը, մոտ 80-160 մ. հզորությամբ, հանդիպում են համեմատաբար ցածր դիմադրության ($\rho=20-40$ Օհմ) ժամանակակից նստվածքները: Հաշվի առնելով ապարների դիմադրության մեծությունը, հավանական է դրանք ալուվիալ նստվածքներ են ներկայացված ջրատար կամ ավազ-կավային լցոնով:

Խնդիրների լուծման արդյունքում արվել են հետևյալ ընդհանուր եզրակացությունները.

Ժամանակակից ապարների առանձնացում և դրանց գումարային հզորության որոշում.

- Էլեկտրազոնդավորման մեթոդների տվյալների հիման վրա ուսումնասիրված Ագարակ-Մեղրի տարածքի համար կառուցված են բնորոշ կտրվածքներ և համընդհանուր քարտեզներ, որոնք ցույց են տալիս ժամանակակից նստվածքների լիթոլոգիայի և հզորությունների փոփոխությունները ըստ խորության և պլանի:
- Ագարակի տեղամաս – նստվածքային ապարների միջինացված էլեկտրական դիմադրությունները փոփոխվում են կտրվածքի վերին հաստվածքի համար 100-250, 350-400 Օհմ, իսկ ներքինի համար՝ 20-45 Օհմ: Ստացված հզորությունները միջինը կազմում են 80-100 մ:

Փոփոխված՝ հողմնահարված, ճեղքավոր ինտրուզիվ ապարների հաստվածքի առանձնացում և դրանց հզորությունների որոշում. ուսումնասիրված տարածքում դիտարկվող ապարների միջինացված էլեկտրական դիմադրությունները հավասար են 100-250 Օհմ, առանձին դեպքերում այն հասնում է մինչև 350 Օհմ: Հաստվածքի միջին հզորությունը տատանվում է 80-100 մ սահմաններում:

Արմատական ինտրուզիվ ապարների խորության որոշում և հնարավորության դեպքում բեկվածքային գոտիների տարանջատում.

Արմատական ինտրուզիվ ապարների խորության որոշում.

- Խնդրի լուծման համար կազմված է ուսումնասիրված տարածքի արմատական ինտրուզիվ ապարների ռելիեֆի կառուցվածքի քարտեզ: Ցույց է տրված, որ արմատական ապարներին բնորոշ են բարձր էլեկտրական դիմադրություններ, մասնավորապես մեծ 400-500 Օհմ-ից և բարձր: Ուսումնասիրվող ապարների խորությունները Ագարակի տեղամասում հավասար է 100-120 մ., իսկ տարածքի հյուսիսարևելյան և արևելյան հատվածներում հասնում են մինչև 220 մ-ի.
- հավանական բեկվածքային գոտիների տարանջատում.
- երկրաֆիզիկական տվյալների համատեղ վերլուծության (էլեկտրաչափական, սեյսմիաչափական, մագնիսաչափական) հիման վրա տոպոգրաֆիական քարտեզների վրա ցույց են տրված կոնտակտներ, որոնք հավանական է բեկվածքային գոտիներ են կամ առանձին երկրաբանական (լիթոլոգիական և փոփոխված ապարների) կոնտակտներ:

Айк Игитян

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОЗОНДИРОВАНИЙ НА УЧАСТКЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО ТОНЕЛЯ АГАРАК – МЕГРИ

Геофизические методы электрорзондирований (на постоянном и переменном токе) использованы на участке проектируемой гидротехнической тоннели с целью решения отдельных инженерно-геологических и гидрогеологических задач. На основании данных полевых исследований составлены ряд геоэлектрических разрезов и карт, интерпритация которых позволила получить объективные данные: о литологии современных отложений и изменения их мощностей с глубиной; установлены глубины залегания коренных интрузивных пород; по возможности, выделены также нарушенные тектонические зоны.

Полученные результаты будут использованы для проектно-изыскательских целей.

Hayk Igityan

THE RESULTS OF ELECTRIC-ZONDING METHODS IMPLEMENTATION ON AGARAK-MEGHRI HYDROTECHNICAL TONNEL DISTRICT

Geophysical methods of electrical probing (on permanent and alternating current) were used on the district of projectable hydrotechnical model with the purpose of completing separate engineering-geological and hydro-technological tasks. Based on the data of field study series of geo-electrical cuts and maps are compiled, the interpretation of which has allowed to receive objective data about the lithology of modern deposits and the change of their powers with depth; the depths of the deposits of root intrusive rocks are set, and external tectonical zones are separated.

The results received will be used for project-finding purposes.

Инесса Михно

*ОКР, магистр факультета компьютерных наук и
экономической кибернетики, бакалавр I курс*

Науч. рук. - д. э. н., проф. Андрей Скрипник

E-mail: innulia_07@mail.ru

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Уже много десятилетий проблемы влияния экономической деятельности на состояние внешней среды привлекают внимание как исследователей, так и широкие общественные круги. Если разделить страны по уровню экономического развития на высоко-развитые, и страны, которые развиваются, то становится очевидным, что решение экологических проблем для этих двух категорий происходят принципиально различными путями. Если для стран Золотого миллиарда уровень экономического развития, который измеряется как валовой внутренний продукт на душу населения (ВВП), составляет, за редким исключением, больше \$ 20 000, то для развивающихся стран, (Индия, Китай, Бразилия, Россия, Украина и другие) такой показатель в ближайшие годы вряд ли может быть достигнут. Поэтому, если высокоразвитые страны удовлетворяет прирост реального ВВП в 1–3%, то, например, Украине, с уровнем ВВП в \$ 3000 (прямой метод), для реализации европейского вектора развития необходимо достижение гораздо больших темпов экономического роста. Не вызывает сомнений, что более высокие темпы экономического развития, способствуют росту нагрузки (проблемы Китая уже достаточно известны) на внешнюю среду, состояние которой в Украине и в современных условиях достаточно неблагоприятно.

Причины этого заключаются в исторически сформированной в годы плановой экономики структуре чрезвычайно энергоемкого и неэффективного производства. В последние годы получил распространение индекс мотовства (wasteindex), который показывает: сколько килограммов естественного материала нужно использовать, чтобы произвести 1кг продукции, которая фактически потребляется. Для развитых рыночных экономик этот индекс равняется 4 кг, а для стран, производственная структура которых сложилась в условиях плановой экономики, – 30 кг.

Что касается аграрной сферы, то там удобнее использовать несколько иной показатель: дифференцированная экологическая стоимость (differential ecological costs) – разница между расходами на производство единицы продукции при выполнении установленных экологических требований и расходами без выполнения экологических требований. Этот показатель чрезвычайно весом для украинского аграрного сектора, который развивается под воздействием мирового продовольственного рынка, что ведет к существенным структурным изменениям в отрасли растениеводства. Культивация нетрадиционных культур, под воздействием повышенного спроса со стороны ЕС (директива ЕС-20 о повышении уровня потребления биотоплива) негативно влияет на состояние и плодородие почв в Украине. Поэтому задачей представленной работы является разработка методов эколого-экономического мониторинга и методов количественного анализа влияния состояния почв на показатели экономической эффективности в аграрной сфере. Исследования в этом направлении проводятся как в нашей стране, так и за ее пределами. Однако наиболее противоречивым вопросом является определение роли государства в вопросе рационального природопользования. Базисной, с точки зрения сторонников рыночной экономики, является теорема Коаза, которая утверждает, что в

условиях свободного рыночного обмена и установления прав собственности стороны (владельцы) могут достичь соглашения о взаимном возмещении убытков или к рациональному перераспределению ресурсов (распределению ресурсов, которое побуждает к росту функции общественной полезности). В этом случае вопрос относительно общественных (бюджетных) расходов на сохранение состояния внешней среды будет снят.

В Украине, где рынки земли сельскохозяйственного назначения не существуют, а правила рационального природопользования, в условиях преимущественно арендных отношений, хотя и существуют, но вряд ли выполняются, эта точка зрения, к сожалению, малоперспективная. В большинстве случаев главный груз в случае нанесения экологических убытков несет государство. Поэтому главная роль в эколого-экономическом мониторинге на современном этапе скорее должна принадлежать государственным институтам. Обычно по мере роста количества и экономической мощности фермерских хозяйств роль их структурных объединений в сохранении состояния внешней среды должна расти.

Классический эколого-экономический подход базируется на работах академика В. И. Вернадского, который подчеркивал наличие плотной взаимосвязи между биосферой и человечеством, как его неотъемлемой частью и геологической оболочкой Земли. Современные подходы в моделировании экономической деятельности базируются на системе уравнений Леонтьева-Форда, в которых к процессу производства продуктов потребления включены расходы на утилизацию отходов производства. В работе Деисенберга и Гурман (Ch. Deissenberg, V. Gurman) представлена модифицированная модель Леонтьева-Форда, которая учитывает инвестиции в традиционный капитал, инвестиции в экологический капитал, инвестиции в инновационный капитал, реальное потребление традиционных товаров, вектор технологии – оздоровительные мероприятия, экспорт и импорт традиционных товаров народного потребления. Как в более базовой версии модели, потоки экспорта и импорта рассматриваются как экзогенные.

Продолжением этих идей является внедрение методики пересчета валового внутреннего продукта (зеленого ВВП) с учетом убытка, который нанесен состоянию окружающей среды (конечно, он рассчитывается как сумма средств, которая необходима для установления начального положения). Поскольку около 90% ВВП в Украине производится за пределами аграрной сферы, то этот пересчет касается в основном главных отраслей экономики Украины: металлургической, химической, энергетической.

Перейдем к вопросам аграрной отрасли и мониторинга почв. Состояние и плодородие почв исследовано в работе В. Дацко. Все почвы разделены по содержанию микроэлементов и степени загрязнения на 20 категорий. Однако нет информации относительно влияния состояния почв на показатели урожайности. В работе О. Колпаковой предложена методология оценки потерь от нерационального природопользования (по мнению автора, это использование некачественных почв) для земледелия. Однако, на наш взгляд, эти оценки не совсем корректны, потому что не учитывают все возможные компоненты убытков аграрного производства при некорректно заданной целевой функции.

Мусихиной Е. А. и Головневою Т. И. были рассмотрены методы оценки состояния почв, атмосферы, водных ресурсов для комплексного исследования влияния на окружающую среду, и рассматривалась методика расчета эколого-экономических убытков, которые вызваны антропогенной нагрузкой. Однако по данным формулам достаточно трудно оценить убытки из-за недостатка информации, в которой они нуждаются, поэтому мы будем использовать другую методологию. Если рассматривать природопользование в национальном масштабе, то вопрос эколого-экономического мониторинга плотно связан с проблемой рационального использования потенциала земельных угодий, что обязательно включает наличие резервного фонда (сокращение степени распаханности).

Целью данной работы является разработка экономически обоснованного подхода к мониторингу почв, которые задействованы в аграрном производстве, с целью получения объективных оценок финансовых потерь от ухудшения их экологического состояния. Такой подход позволит предложить модель рационального природопользования в масштабе всей страны.

Рассмотрим методологию оценки потерь от ухудшения экологического состояния на следующем примере. Пусть некоторое аграрное предприятие производит монопродукцию на площади – S , загрязненность которой составляет y , урожайность с одного гектара и цена единицы продукции является нисходящими функциями загрязнения – $Y(\gamma)$ и $P(\gamma)$ ($\frac{dY}{d\gamma} < 0$; $\frac{dP}{d\gamma} < 0$). Пусть начальное (базисное) состояние загрязнения γ_0 , увеличения загрязнения – $\Delta\gamma$. Считаем прибыль функцией только загрязнения. Тогда валовой доход при заданных параметрах производства и использования только одной культуры:

$$\text{Pr} = P(\gamma) \cdot S(\gamma) \cdot Y(\gamma) \quad (1)$$

Для нахождения потерь дохода в результате роста загрязнения на $\Delta\gamma$ прологарифмируем выражение (1) и найдем дифференциал от суммы логарифмов:

$$\frac{\Delta \text{Pr}}{\text{Pr}} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta Y}{Y} \quad (2)$$

Все значения базисных функций и их производных берутся при уровне загрязнения γ_0 :

$$\Delta P = P'(\gamma_0)\Delta\gamma; \Delta S = S'(\gamma_0)\Delta\gamma; \Delta Y = Y'(\gamma_0)\Delta\gamma \quad (3)$$

Поскольку все производные (3) имеют отрицательное значение, то все слагаемые в выражении (2) имеют также отрицательное значение, то есть относительные убытки по каждому из параметров суммируются. Выражение (2) позволяет оценить потери, все значения базисных показателей, изменяются на их математическое ожидание (средние величины):

$$\Delta \text{Pr} = \left(\frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta Y}{Y} \right) \overline{\text{Pr}} \quad (4)$$

Убытки, в результате роста загрязнения представляют собой только часть потерь. Чтобы ситуация не усложнялась нужно привести почвы к начальному состоянию. Пусть стоимость уменьшения загрязнения единицы площади на единицу зависит только от уровня загрязнения и равняется $\varphi(\gamma)$, при этом $\frac{d\varphi}{d\gamma} < 0$, то есть уменьшение загрязнения на единицу более дешево при значительных загрязнениях. Если загрязнения не изотропны и нужно уменьшить их уровень от γ_1 к γ_0 на площади S , то стоимость этой операции равняется:

$$F(\gamma_1, \gamma_0, S) = \int_{\gamma_0}^{\gamma_1} d\gamma \iint \varphi(\gamma(x, y)) dx dy \quad (5)$$

Если вся площадь состоит из частей $S_1; S_2; \dots, S_n$ ($\sum_{i=1}^n S_i = S$), где загрязнение можно считать постоянной γ_i величиной, то можно ввести средне взвешенный

показатель загрязнения $\bar{\gamma} = \frac{1}{S} \sum \gamma_i \cdot S_i$. Интеграл по площади можно представить в виде суммы:

$$F(\bar{\gamma}, \gamma_0, S) = \sum_{i=1}^n S_i \cdot \varphi(\gamma_i)(\gamma_i - \gamma_0) \quad (6)$$

Общая величина убытков равняется сумме убытков от потери урожайности, уменьшения цены продукции, площадей и расходов, которые необходимы на приведение почв в благоприятное состояние:

$$L = \Delta \text{Pr}(\gamma; S) + F(\bar{\gamma}, S, \gamma_0) \quad (7)$$

Рассмотрим общее структурное распределение земельных угодий Украины, чтобы в последующем обнаружить количественный и качественный состав почв (табл.1). Общая площадь страны составляет 60, 4 млн. гектара, с каких приблизительно 71% составляют земли сельскохозяйственного назначения, леса составляют лишь 17, 6% от общей территории страны. Это существенно меньше европейских стандартов облесенности 25–30% и существенно влияет на общую экологическую ситуацию в стране (рост облесенности способствует уменьшению срока естественной реабилитации окружающей среды). Чрезвычайно высока и степень распаханности – 53, 8%. Однако эта величина не является постоянной, она динамически изменяется под воздействием ряда обстоятельств, среди которых главное – рост площадей под застройку. В Украине существует механизм исключения земель сельскохозяйственного назначения, который базируется на уплате некоторых сумм в государственный бюджет. Наглядно этот процесс представлен на рис.1, где с помощью модели экспоненциального тренда исследуются количественные показатели процесса отчуждений земель сельскохозяйственного назначения.

Табл. 1.

Земли Украины (на 1 января 2011 года) по данным Государственного комитета Украины по земельным ресурсам

Основные виды земельных угодий и экономической деятельности	Площадь земель	
	всего, млн. га	% к общей площади территории Украины
Сельскохозяйственные земли	41, 5	68, 8
<i>в том числе из них:</i>		
пашня	32,3	53, 6
Сенокосы и пастбища	7, 3	12, 1
другие сельскохозяйственные земли	1, 9	3, 1
Леса и другие лесопокрытые площади	10, 6	17, 6
Загрязненные земли	3, 8	6, 3
Территории, покрытые поверхностными водами	2, 4	4, 0
Непригодные земли для сельскохозяйственного производства	2, 1	3, 3
Вместе (территория Украины)	60, 4	100, 0

На часовом интервале с 1990 по 2010 гг., с помощью модели экспоненциального тренду, рассматриваются скорости уменьшения площадей земли сельскохозяйственного назначения в Украине и Киевской области (рис.1). В Киевской области скорость уменьшения площадей сельскохозяйственной земли составляет 0, 6% в год, тогда как для всей Украины эта скорость составляет только 0, 04%. Скорее всего такая значительная разница связана с расширением мегаполиса (г. Киев).

Избыточная распаханность и особенно экстенсивный характер использования грунтового покрова Украины повлекли его деградацию, нарушили естественные процессы почвообразования. Почвы в значительной степени потеряли способность к самовосстановлению. В мире, а следовательно, и в Украине существуют четыре вида угрозы почвам: 1) эрозия и дефляция; 2) превращение в пустыню, опустошение; 3) токсификация 4) прямые потери почвы в результате превращения угодий в города и села, дороги, аэродромы и тому подобное.



Рис.1. Динамика площадей сельскохозяйственных угодий и параметры модели экспоненциального тренда в Украине и Киевской области.

Источник: собственные расчеты с использованием данных Госкомстата.

Последний пункт (прямые потери) нами уже рассмотрен, и он является естественным следствием экономического развития. В Украине наибольший вред развитию аграрной сферы наносят эрозия почв и их токсификация.

На первый взгляд речь идет о масштабах нарушений, какие не в состоянии повлиять на общее состояние сельскохозяйственных угодий (на конец 2009 года площадь нарушенных земель составляла 156, 7 тыс. га). Причинами этого является разорение, перевыпас и засоление почвы, при орошении. По данным Госкомстата, свыше 40% сельскохозяйственных земель уже подвержены деградации. То есть на почти половине земель наблюдаются негативные тенденции, которые в будущем могут привести к полному исключению из сельскохозяйственного производства.

По состоянию на 2011 год общая площадь земель, которые нуждаются в консервировании, достигает 1, 1 млн гектара, из них 644, 2 тыс. гектара – деградированные, 432, 1 тыс. гектара – малопродуктивные и 11, 9 тыс. гектара – техногенно загрязненные земли. В течение прошлого года осуществлено консервирование 2, 3 тыс. гектара земель, из них 0, 9 тыс. гектара путем посадки лесов и 1, 4 тыс. гектара – путем мелиорации. На сегодня лишь 18, 1 тыс. гектара земель находятся в стадии консервирования. Наиболее деградированные Земли нуждаются в большей степени обработки и больших капиталовложениях. В 2011 году рекультивировано только 571, 1 гектаров таких земель, из них больше 63% составляют сельскохозяйственные угодья, но это очень малый процент от всех деградированных земель. Общая площадь земель, которые находятся в стадии рекультивации, составляет 6, 6 тыс. гектаров.

Несоблюдение правил земледелия, размельчения полей на паи, распаханность угодий, расширения посевов энергонасыщенными культурами привели к снижению содер-

жания подвижных соединений питательных веществ, уменьшению содержания гумуса, в почвах всех грунтово-климатических зон.

Последнее утверждение подтверждается состоянием плодородия почв, базирующееся на балансовом методе расчета питательных веществ и гумуса. На рис. 2 приведена динамика баланса потребительских веществ за 1969 – 2010 гг., которая предусматривает разницу между поступлением и выносом питательных веществ из почвы.

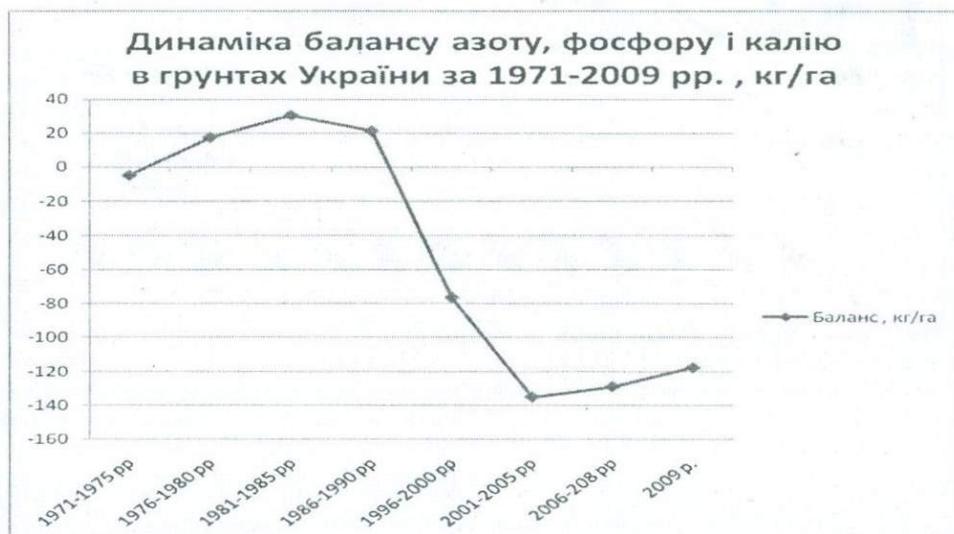


Рис. 2. Динамика балансу потребительских веществ за 1969-2010 гг.

Из графика следует, что в последние годы ускоренными темпами формируется отрицательный баланс азота, фосфора и калия, который составляет 120–130 кг/гектар. По проведенным оценкам в последние годы внесением удобрений компенсируется 40% потребленных веществ вынесенных из почвы урожаями сельскохозяйственных культур. Существенное увеличение роста баланса потребительских веществ связано с увеличением площадей энергонасыщенных культур.

Рассмотрим оценки дифференцированной экологической стоимости на примере культивации рапса. Самым убедительным аргументом в интересах расширения площадей под посевы этой культуры является стабильно растущий спрос на него, как на сырье для производства биотоплива в странах ЕС. Посевы рапса во время стремительного и стабильного роста цен на нефть (2006–2007 гг.) достигли 1, 4 млн. га, однако в последние годы они стабилизировались на уровне 1 млн. гектара.

В 2011 году в Украине, им засеяны около 1 миллиона гектар, из них на 891 тыс. гектаров получены всходы. Диапазон цен на продукцию колеблется в интервале от 3300 грн/т до 5000грн/т в период апрель – июль 2011 г. Если проанализировать цены на часовом интервале с августа 2010 по август 2011 г., наблюдаем рост ценовых характеристик на продукцию масличных культур (рис. 3).

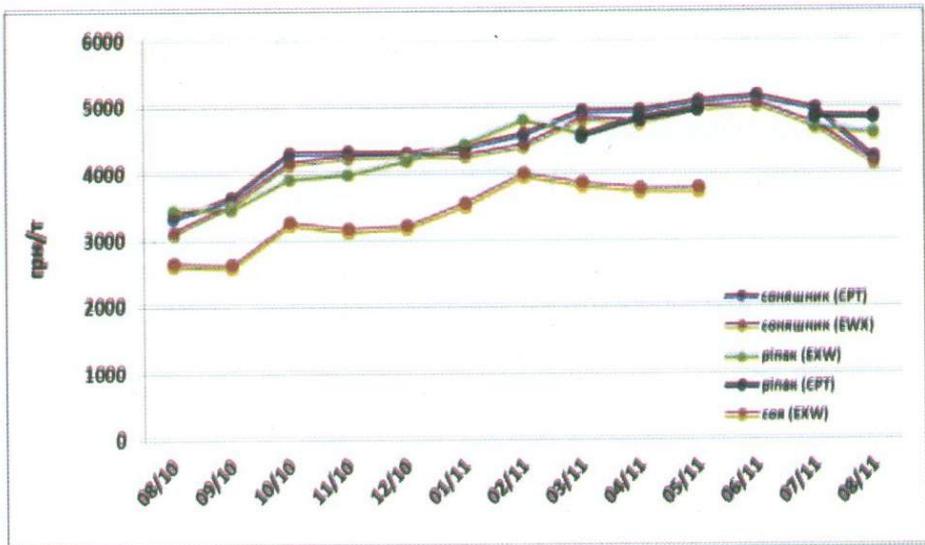


Рис. 3. Динамика цен на масличные культуры

Источник: ZernoUA.info

На первый взгляд, кажется, что высокий ценовой уровень должен обеспечивать большие прибыли, но, введем поправки, которые учтут экологические убытки от выращивания продукции.

Около 15–25 % питательных веществ рапс использует из грунтовых запасов, а остальные целесообразно вносить в виде органических и минеральных удобрений, особенно когда плановая урожайность составляет 30–40 ц/га.

Для создания 1 тонны урожая семян рапс выносит из почвы: азота – 45–80 кг; фосфора – 18–40 кг; калия – 25–100 кг; кальция – 30–150 кг; магния – 5–15 кг; серы – 30–45 кг. Эти элементы имеются в рекультивирующих средствах (табл. 2), но учитывая дозы препарата, которые необходимы для возобновления почвы, и их стоимость, становится очевидной невыгодность выращивания культуры. Нужно также учитывать, что рапс выносит много микроэлементов, имеющих только в высококачественных удобрениях, которые нужно вносить отдельно (табл. 2).

Таблица 2.

Нормы внесения и цены препаратов для возобновления 1 гектар почвы после выращивания рапса.

	N	P	K	Ca	Mg	S	Цена, грн	Дозировка на 1 га	Сумма, грн
Уара Folicare, Яровая (Фолликер) NPK	0, 12	0, 46	0, 08				31, грн./кг	7020 кг	634
Уара Vita Re-xolin ABC, Яровая Вита Рексолин ABC	Микроэлементы (Fe, Mn, Cu, Zn, Co и Mg, B, Mo)					0, 09	186, грн./кг	5010кг	1865
Сульфат Магния					0, 16	0, 3	6000 грн/т = 6 грн/кг	12кг	72
Микоплант (имеет гумус)	0, 015	0, 0003	0, 012	0, 46	0, 03	2мг	250	5кг	750
Байкал ЭМ-1	Содержит около 60 штаммов микроорганизмов, синтезирующих полезные вещества						124 грн/40мл = 3100	1л	3100
Всего									6421 грн

Несмотря на внесение удобрений, растение рапса не способно аккумулировать в себе все элементы, поступающие вместе с подпиткой. Поэтому целесообразно рассматривать проблему химизации почв и подземных водоемов. Также рапс поглощает много микроэлементов, которые не вносятся с удобрениями, тем самым обедняя почвы.

Для того чтобы возобновилась почва после посева рапса, требуется минимум 5 лет не высаживать его в севообороте и использовать разнообразные биопрепараты для улучшения плодородия почвы. При расчете на 1 гектар, требуется минимум 800 \$ на закупку биопрепаратов и обновителей почвы для устранения негативного влияния от посевов рапса и его возделывания. То есть целесообразно использовать дифференциальную экологическую стоимость при расчете экономических показателей. Себестоимость рапса составляет около 350 \$/т, а цена реализации в течение 2011 г. колебалась в районе 560 \$/т. Средняя урожайность – 2 т/га. Следовательно, с 1 гектара фермер может получить 1120 \$, при его себестоимости – 700 \$. Прибыль составляет 420 \$, однако не менее 800\$, он должен потратить на препараты по возделыванию почвы для ее возобновления (в расчете использовались новейшие препараты зарубежных стран, которые быстро способствуют возобновлению свойств почвы после истощающих ее посевов). Убытки в результате роста загрязнения представляют собой только некоторую часть потерь, но, чтобы ситуация не усложнялась нужно привести почвы к начальному состоянию. Для этого существует комплекс мероприятий по рекультивации, то есть целесообразно использовать для расчетов дифференцированную экологическую стоимость.

Из расчетов можно сказать, что разница между расходами на производство продукции с 1 гектаром посевов при выполнении установленных экологических требований и расходами без выполнения экологических требований составляет приблизительно 800\$.

Рассчитаем убыток от выращивания рапса на территории Украины, который учитывает общую площадь посева культуры и экономическую стоимость возобновления почв после его посевов:

$$Зб_{\text{кн}} = 6421\text{грн} \times 891000 = 5,721 \text{ млрд. грн.}$$

Видим, что даже высокая рентабельность (30%) не покрывает нанесенные убытки при выращивании данной культуры. А учитывая несоблюдение норм выращивания, внесения удобрений и севооборотов, эта цифра может колебаться в большую сторону. Нужно также учесть, что последствия использования удобрений и других химических веществ негативно влияют на свойства почвы, подземные воды.

К сожалению, не существует принятой в общих чертах методологии оценки состояния почв, что позволяла бы отслеживать важные характеристики плодородия почв в динамике.

Выходом из этой ситуации было бы создание системы государственной сертификации почв, которая бы предупреждала переход к свободному рынку земли сельскохозяйственного назначения. В этом случае потери плодородия почв чрезвычайно легко монетизировать и сверхдоходы, которые получают в результате истощения почв в конечном подсчете будут потерянны. Весьма возможно, что это дело могут выполнять частные структуры. Поэтому нужно разработать стандартную методологию паспортизации почв, которой в дальнейшем следует пользоваться.

В целом для Украины характерна высокая степень распаханности около 80%, что значительно превышает показатели Евросоюза, или США. Это негативно влияет на качество почв. На наш взгляд нужно определиться с оптимальной (на основании критерия максимизации функции общественной полезности) частью распаханности сельскохозяйственных угодий. При нахождении оптимального решения нужно учитывать как скорость установления грунтов в состоянии отдыха, так и скорость ухудшения их состояния, в результате активного использования. Кроме того, нужно внедрить рыночные

механизмы, которые позволили бы на практике реализовать оптимальную структуру земель сельскохозяйственного назначения.

Вблизи больших городов наблюдается полностью ожидаемый процесс отчуждения земли сельскохозяйственного назначения. Этой процесс имеет экономическое обоснование, то есть ожидается, что отчужденные земли будут приносить большую прибыль, чем при их использовании в качестве сельскохозяйственных угодий. Однако общественные интересы будут защищены, если средства от отчуждения будут использованы для улучшения состояний почв, которые остались в сфере аграрного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Deissenberg Ch., Gurman V. Regional socio-ecology-economic models. Systems analysis and modeling of integrated world systems – Vol. 2 – Encyclopedia of life support systems.
2. <http://agro-ukraine.com/ru/trade/tag-270/r51/%D1%80%D1%96%D0%BF%D0%B0%D0%BA/p-1/>
3. <http://new.minagro.gov.ua/ua/crop/>
4. <http://www.dazru.gov.ua>
5. <http://www.ukrstat.gov>
6. **Веклич О., Шлапак М.**, «Екологічна ціна» економічного зростання України, – «Економіка України», № 1, 2012, с. 51–60.
7. **Вернадський В. И.**, Химическое строение биосферы Земли и ее окружение, М., 1965, с. 175.
8. **Дацько Л. В.**, Родючість ґрунтів України за сучасних умов ведення землеробства, 2011.
9. **Колпакова О. П.**, Организационно-экологические основы использования земель сельскохозяйственного назначения: на примере Красноярского края. Дис. на здобуття кандидата сільськогосподарських наук, Красноярськ, 2009, с. 172.
10. **Лопатников С.**, Цивилізація мусора. // Новое время. № 19/20, 1995, с. 24-26.
11. **Ляшенко М., Коробова М. В., Горіцина І. А.**, Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів: навчальний посібник, ВПЦ "Київський університет", 2010.
12. **Мусихина Е. А., Головнева Т. И.**, Мониторинг почв территории Иркутской области, Научный журнал «Успехи современного естествознания», № 7, Иркутск, Россия, 2008 г.
13. **Пигу А.**, Экономическая теория благосостояния, The Economics of Welfare, Москва, Прогресс, 1985, т. 1, с. 251. - 511.

Ինեսա Միխո

ՀՈՂԵՐԻ ՎԻՃԱԿԻ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳԸ ԵՎ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆՆ ՈՒՂՂՎԱԾ ԷԿՈՆՏԵՍԱԿԱՆ ՄՈՏՅՈՒՄԸ

Հոդվածում ներկայացված են Ուկրաինայի հողերի տեսակները, դրանց տնտեսական շահութաբերության հնարավորությունները և գյուղատնտեսական հողահանրակների մասնաբաժինը: Առանձին գրաֆիկներով ներկայացված է աղտոտիչների քանակի և գյուղարտադրանքի գների փոփոխության դինամիկան:

Inessa Mihno

THE MONITORING OF SOILS AND THE ECOECONOMICAL APROOACH TO THE DEVELOPMENT OF AGRARIAN PRODUCTION

In this article we introduced the variety of soils in Ukraine. We also introduced economical benefits of economical development of agrarain production, giving number of pollutants and change of agrarian production in recent years.

Карине Алванян
Пермский государственный научно-исследовательский университет,
Ассистент кафедры инженерной геологии и охраны недр
Науч. рук. - к. г.-м. н., доц. В. Тихонов
E-mail: karishuta@yandex.ru

НАРУШЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК ОБЪЕКТ СОЗДАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН

Изучение и анализ международного правового опыта развитых промышленных стран показывает, что проблема рекультивации нарушенных земель не только решаема, но и при грамотном управлении способна приносить коммерческую выгоду. Сохранение окружающей среды в современном цивилизованном мире – это весьма прибыльный рынок. Ежегодный оборот на европейском рынке в области сохранения окружающей среды оценивается более чем в 85 млн. долл. США. Этот же рынок в США составляет еще больший оборот.

В настоящее время, применяемые технологии рекультивации имеют низкий уровень научности, а также экологической и экономической эффективности, не позволяющие значительно снизить негативное влияние техногенных ландшафтов на прилегающие территории и естественные экосистемы. Наиболее существенные изменения природных ландшафтов происходят под влиянием горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, перемещающей и трансформирующей огромные объемы горных пород в ландшафтной оболочке.

С каждым годом площадь нарушенных ландшафтов увеличивается, природные процессы не справляются с последствиями хозяйственной деятельности человека.

К осознанию необратимости последствий разрушения природной среды человечество подошло только в конце завершившегося тысячелетия.

На первых порах цель и задачи рекультивации трактовались сугубо утилитарно. В соответствии с прикладным характером проблемы, ее направленностью на восстановление почвенного покрова, рекультивацию рассматривали как целевое воспроизводство плодородия земель (почв)¹.

Первые попытки такой рекультивации предприняты в начале прошлого века в Англии и Германии на территориях старопромышленного освоения, где возникли острые противоречия между угледобывающей промышленностью, нарушающей плодородные земли, и сельским хозяйством. Старые участки угледобычи были окультурены и вновь стали использоваться для выращивания сельскохозяйственной продукции.

В отличие от Англии, для которой до сих пор приоритетной считается сельскохозяйственная рекультивация, в Германии реализуются практически все направления восстановления нарушенных земель – сельскохозяйственное, лесное, водохозяйственное, санитарно-гигиеническое и строительное. Зачастую на одном объекте одновременно выполняется рекультивация, объединяющая несколько направлений. Столь комплексное освоение нарушенной территории проводится в рамках ландшафтного планирования и организации территории для целей отдыха. К рекультивации в этом случае предъявляются дополнительные требования: ее целью становится создание эстетически привлекательного, полифункционального ландшафта. Поэтому именно здесь, в Германии, на территории

¹ Андроханов В., Куляпина Е., Курачев В., Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция, Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2004.

Рейнского бурогоугольного бассейна сформировалось новое комплексное направление рекультивации, целью которого является восстановление эстетически привлекательных ландшафтов с высоким водоохраным и средообразующим потенциалом. Данное направление получило название «*рекреационная рекультивация*» и в настоящее время является ведущим для подавляющего большинства стран Западной Европы. Рекреационное направление получило развитие не только на объектах угледобычи. В европейских странах ему стали отдавать предпочтение при рекультивации ландшафтов, нарушенных при добыче стройматериалов – песка, гравия, глины, известняка, - после которой остаются глубокие карьерные выемки; при добыче рудных полезных ископаемых, в результате которой образуются огромные объемы извлеченных из недр, лишенных плодородия грунтов, непригодных для роста и развития растительности.

Одно из малоизученных свойств ландшафтов – их способность удовлетворять духовно-эстетические потребности людей. Известно, что разные ландшафты воспринимаются неодинаково, производя различное впечатление на наблюдателей – от чувства восторга или психологического комфорта до состояния угнетения и страха.

Практическая значимость ландшафтно-эстетических исследований (особенно ярко она проявляется при рекреационном освоении территории) определяет растущий интерес к этой проблематике и появление различных подходов к оценке пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов.

Основоположником научного изучения эстетических свойств ландшафтов считается выдающийся немецкий географ Альфред Геттнер, предложивший выделять новое научное направление - эстетическую географию. Практически одновременно с А. Геттнером к эстетическим свойствам ландшафтов обратился выдающийся русский ученый В. П. Семенов-Тянь-Шанский.

При оценке ландшафтов в рекреационных целях необходим учет следующих факторов: эстетическая привлекательность, степень благоприятности территории со спортивных, медико-климатических позиций, транспортная доступность и др.

Эстетика ландшафта – новое направление ландшафтоведения, изучающее красоту, живописность природных и природно-антропогенных комплексов, особенности их эстетического восприятия и оценки.

Изучение восприятия морфологической структуры ландшафта является одной из важнейших задач рекреационного ландшафтоведения. Системно организованная природная среда оказывает мощное информационное воздействие на человека, ориентируя его на адекватное восприятие ее гармоничных форм. Исследователями подчеркивается, что путешествие (место отдыха) воспринимается туристами и рекреантами тем благоприятнее, чем больше контрастных пейзажных переходов встречается по ходу маршрута или в пределах прямой видимости. Однообразный равнинный рельеф обычно не вызывает у отдыхающих эстетического удовлетворения, в то время как значительные перепады высот, попадающие в панораму обзора, напротив, вызывают положительные эмоции и впечатления.

Обобщенное представление о степени эстетической привлекательности и комфорта, дает интегральный показатель эстетической привлекательности ландшафта (\mathcal{E}_n), включающий элементы оценки, как визуального ($K_{лс}$, K_k), так и тактильного ($K_{лб}$) восприятия. Количественные параметры показателя вычисляются по формуле:

$$\mathcal{E}_n = K_{лс} * K_{лб} * K_k. \quad (1)$$

Единицей измерения при использовании интегрального показателя, включающего в себя оценки разнородных параметров, используется балл.

Эстетическая привлекательность природных комплексов, используемых для целей туризма и других видов активного и пассивного отдыха, выступает в качестве одного из основных факторов предпочтения посещений одних территорий по отношению к

другим. Фактор эстетической привлекательности незаслуженно обойден в оценочных работах современных исследователей¹.

Исходной категорией для планирования устойчивой рекреационной деятельности является рекреационный потенциал территории. Рекреационный потенциал территории составляет совокупность приуроченных к этой территории природных рекреационных ресурсов, совместная эксплуатация которых технически возможна, экономически эффективна и экологически допустима. Рекреационный потенциал включает в себя экологическую, социальную и экономическую составляющие, которые необходимо учитывать при его оценке. Рекреационный потенциал определяется качеством составляющих его ресурсов, площадью его проявления и рекреационной емкостью территории. Сложность оценки территории для целей рекреации заключается в том, что для разных видов рекреационной деятельности необходимы различные ресурсы и условия.

Каждый вид рекреационной деятельности требует особую группировку оцениваемых факторов и особое прочтение их значения. При этом внимание следует уделять не только "положительным", но и "отрицательным" факторам, которые могут ограничить или даже исключить использование территории в рекреационных целях.

Ведущими признаками, определяющими рекреационное качество ландшафта, являются контрастность форм рельефа, мозаичность и типологический спектр лесов, наличие водных объектов, ягодных и грибных угодий, транспортная доступность.

При оценке рекреационных достоинств других компонентов ландшафта принимаются во внимание привлекательность и многообразие форм рельефа, крутизна склонов, редкие и исчезающие виды, в том числе занесенные в Красную книгу России и ее регионов, ненарушенный растительный покров.

Создание рекреационных зон приводит к повышению привлекательности ландшафта как среду обитания человека, увеличивает биоразнообразие территории, что делает ее более ценной. С точки зрения потребителя элементы биоразнообразия являются природными кладовыми, которые уже сегодня представляют зримую пользу для человека. Биоразнообразие как таковое приносит как хозяйственную, так и научную пользу; выбор в пользу сохранения биоразнообразия — это этический выбор. Человечество в целом — это часть экологической системы планеты, и потому оно должно бережно относиться к биосфере. Эстетическая привлекательность природных комплексов, используемых для целей туризма и некоторых других видов активного и пассивного отдыха, выступает в качестве одного из основных факторов предпочтения посещений одних территорий по отношению к другим.

К решению проблем организации рекреационной деятельности нужно подходить прагматически. Важно налаживать высокий уровень рекреационного сервиса и добиваться воспроизводимости рекреационных потоков. Говорить об устойчивом развитии рекреации в регионе можно только в том случае, если люди посещают его с рекреационными целями во второй и третий раз.

В справочно-информационных и рекламных материалах следует обозначить эти места и внести их в программы перспективных туристических туров, которые организуются с посещением таких транзитных зон отдыха.

Схема территориального планирования предусматривает создание условий для продуктивного использования земель, перспективных для развития туризма, с целью получения наибольших социально-экономических результатов.

Схема территориального планирования для размещения объектов и инфраструктуры туризма предполагает все перспективные для развития рекреации земли перевести в категорию рекреационных земель в соответствии с законодательством

¹ Н. Назаров, Д. Постников, Оценка природных ресурсов и геоэкологические проблемы региона, Вопросы физической географии и геоэкологии Урала, Пермь, 2000, с. 63.

Российской Федерации. В трактовке «Концепции развития туризма в Пермской области на 2005-2010 годы» к землям рекреационного назначения относятся земли, предназначенные и используемые для организации отдыха, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности граждан. Земельный Кодекс Российской Федерации (ст. 94) земли рекреационного назначения относит к категории земель особо охраняемых территорий.

Результаты данной работы рекомендованы для составления проектов разработки и рекультивации месторождений общераспространенных полезных ископаемых.

Կարինե Ալվանյան

ՎԵՐԱՓՈՒԽՎԱԾ ԼԱՆԴՇԱՖՏՆԵՐԸ՝ ՈՐՊԵՍ ՌԵԿՐԵԱՑԻՍՈՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՍՏԵՂԾՍԱՆ ՕՐՅԵԿՏ

Աթոսը, ջուրը և հողերը աղտոտված են մարդու տնտեսական գործունեությունից առաջացող թափոններով: Արդյունքում բնական լանդշաֆտը վերափոխվում է:

Յոգվածում ներկայացվում է, որ ներկա պայմաններում օրինակելի կարելի է համարել Արևմտյան Եվրոպայում լայնորեն կիրառվող «ռեկրեացիոն ռեկուլտիվացիայի» կիրառումը, որը նախատեսում է էկոլոգիապես պաշտպանված և միաժամանակ ռեկրեացիոն տեսանկյունից գրավիչ (վերականգնված) լանդշաֆտ:

Karine Alvanyan

DISTURBED LANDS AS OBJECTS OF CREATION RECREATION AREAS

The atmosphere, water and soil are polluted with industrial waste by man. The local relief is changing and the natural landscapes are being disturbed. Thus, the relationships among natural components, which have been formed for thousands of years, deform.

The greatest changes of natural landscapes occur under the influence of mining and manufacturing industries. The reclamation problems of disturbed lands are attaining global character. The area of disturbed lands is increasing from year to year. Natural processes can't control the results of economic activity.

Reclamation as a new complex direction, is intended to restore an aesthetically attractive landscape with high water protection and habitat-forming potential. This direction is called "recreational reclamation" and currently is highly popular in Western Europe.

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КАРТИРОВАНИЯ ГЛУБИННЫХ РАЗЛОМОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

Территория Республики Армения (РА) характеризуется весьма сложным геологическим строением. При исследовании глубинного геологического строения, тектонического районирования, сейсмичности и других вопросов возникают проблемы связанные с тем, что почти вся территория региона покрыта неоген-четвертичными отложениями, покровами вулканогенно-осадочных пород, очень редки естественные обнажения. Многолетние всесторонние исследования показали, что при тектоническом районировании территории РА особое место занимают глубинные разломы (ГР).

Установлено, что ГР являются границами раздела между региональными тектоническими зонами. С ГР также непосредственно связаны сейсмические проявления территории. Эпицентры почти всех как исторических, так и современных, землетрясений приурочены к зонам ГР [3]. Очень часто ГР контролируют глубинные процессы не проявляющиеся на поверхности земли. Из перечисленного понятен тот интерес, который проявляется к вопросу исследования ГР. Глубинные разломы по своему характеру, какими являются глубины залегания, протяженности, простираению, проявлению тектонической активности – весьма разные. Подбор критериев для выявления, выделения и прослеживания ГР является очень важной и, в то же время, очень сложной задачей. Необходимо отметить, что до сих пор нет единой методики выделения ГР. Они обычно выделяются на основе геологических, геофизических, геоморфологических и других критериев. Однако не все признаки разломов равнозначны и всегда надежны.

Часто ГР выделяются на основе комплекса данных. Но и в этом случае необходимо выделить наиболее надежные признаки, которым следует отдать предпочтение. В зависимости от геологических условий конкретного района, надежные признаки могут быть разными. Для изучения разломной тектоники районов покрытых молодыми образованиями, наиболее эффективными являются геофизические методы. Для наиболее полного выявления существующих ГР, построены вероятные для территории республики геолого-геофизические модели [2]. Для выбора реперов ГР территории Армении имеются следующие благоприятные обстоятельства:

- разломная тектоника большей части территории детально изучена с помощью сейсмических станций “Земля” и “Черепаха” [1].
- для тех районов, где отсутствует покров неоген-четвертичных отложений, имеются детальные геологические исследования.

Наличие гравиметрических и магнитометрических карт масштаба 1:200000 и крупнее, детальные сейсмологические данные, также способствуют надежному выделению ГР. Как репер выделения ГР можно использовать и надежные фрагменты разломов, которые установлены по геологическим данным.

Рассматривая геофизические критерии выявления ГР Армении, можно констатировать следующие закономерности:

1. по гравиметрическим данным

- а) наличие линейных, иногда прерывистых зон больших градиентов, соответствующие ступенчатым выступам или линиям;

б) коленообразное строение узких зон больших градиентов, расположенных вдоль одной линии, соответствующих горизонтальному перемещению контактов горных масс;

в) резкое отличие структуры локального аномального гравитационного поля по обе стороны линии, прослеживаемое на значительных расстояниях: по обе стороны от таких линий меняются параметры аномалий, их конфигурация, интенсивность и часто простираение;

г) смещение в плане линейно вытянутых зон больших градиентов гравитационного поля.

2. по магнитометрическим данным

а) наличие границ магнитных зон и подзон, по обе стороны от которых меняются форма, знак, простираение, размеры, а иногда интенсивность магнитных аномалий, свидетельствующие об изменениях литологических и магматических формаций, о наличии разных тектонических элементов;

б) “цепочки” интенсивных локальных положительных аномалий, протяженностью в несколько сот километров, обусловленных сильно намагниченными ультрабазитами офиолитовых поясов;

в) понижения интенсивности магнитного поля вдоль протяженной линии, соответствующие зонам раздробления разломов, когда векторы остаточной намагниченности обломков пород располагаются хаотично;

г) линейно вытянутые отрицательные магнитные аномалии антикавказского простираения, нарушающие структуру магнитного поля;

д) резкий скачок глубины залегания верхних кромок магнитоактивных масс.

3. по сейсмометрическим данным:

а) линейное расположение эпицентров сильных и разрушительных землетрясений;

б) линейные зоны густо расположенных эпицентров слабых землетрясений;

в) направление линейно вытянутых изосейст разрушительных землетрясений;

4. по геотермическим данным:

а) границы геотермических зон с разными тепловыми потоками и геотермическими градиентами, связанными с разными тепловыми условиями мегаблоков;

б) наличие локально-аномальных зон геотермического градиента и теплового потока, связанных с термальными минеральными источниками.

Учитывая все вышеизложенное, применяя комплексный геолого-геофизический подход к выбору методики выделения ГР для северной территории РА, построена карта глубинных региональных разломов в М 1: 200 000 (рис. 1).

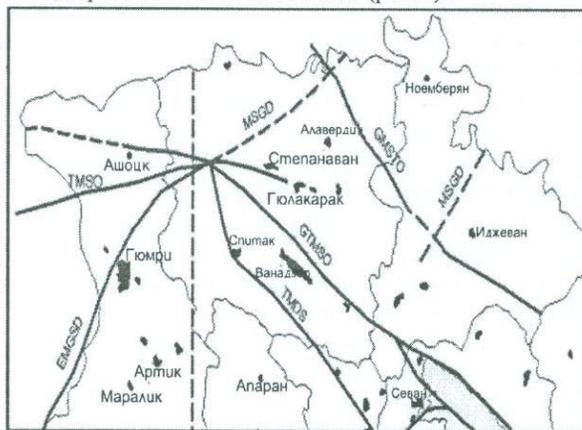


Рис. 1 Карта глубинных региональных разломов северной территории РА, М 1: 200 000

На построенной карте выделяется ряд новых разломов и их фрагменты (Лалвар-Мургузский разлом, СВ фрагмент Ахурянского разлома, разлом протягивающийся от г. Дилижан на СВ, в основном по геофизическим и некоторым геологическим данным предполагается разлом, протягивающийся от Арарат-Арагац-Дманиса в меридиональном направлении).

Исследования показывают, что разные участки региональных разломов, даже только на севере РА, имеют разные геолого-геофизические особенности. По этим особенностям разломы делятся на фрагменты, т.е. один и тот же разлом может состоять из фрагментов имеющих разную геолого-геофизическую характеристику. По данным исследований последних 20-и лет (период охватывающий время после Спитакского разрушительного землетрясения 1988 года) большую часть выделенных разломов можно считать активной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоркина Г. В., Соколова И. А., Егорова Л. М., «Изучение глубинных разломов по материалам станций «Земля» на территории Армении. Разведочная геофизика, вып. 72, М., 1976, с. 142-157.
2. Назаретян С. Н., Татевосян Л. К., Мирзоян Л. Б., «Методика выделения глубинных разломов территории Армении на основе комплекса геолого-геофизических и других данных». Сб. Научных Трудов конф. посвящ. памяти А. Г. Бабаджаняна, 1999, НАН РА, с.192-207.
3. Назаретян С. Н., Микаелян Э. М., Мирзоян Л. Б. «Системы разломов и тектонически активные региональные разломы территории Армении». Вестник горного университета Украины, № 11, 2007, с. 34-37.

Լյուբա Միրզոյան, Իրինա Ավագյան

ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԻ ԽՈՐՔԱՅԻՆ ԲԵԿՎԱԾՔՆԵՐԻ ՔԱՐՏԵԶԱԳՐՈՒՄԸ ԸՍՏ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱ-ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՉԱՓՈՐՈՇԻՉՆԵՐԻ

ՀՀ տարածքը բնութագրվում է բավականին բարդ երկրաբանական կառուցվածքով: Տեկտոնական շրջանացման, տարածքի սեյսմիկության ուսուսումնասիրման, ինչպես նաև այլ հարցերի պարզաբանման ժամանակ ծագում են հարցեր՝ կապված այն խնդրի հետ, որ հանրապետության ողջ տարածքը ծածկված է նեոգեն – չորրորդականի հրաբխա-նստվածքային ապարների ծածկոցով: Տարբեր տարիների ուսումնասիրությունների արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ վերը նշված խնդիրների լուծման գործում հատուկ տեղ են զբաղեցնում խորքային բեկվածքները, որոնց քարտեզագրման նպատակով առաջնահերթ է երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիր կիրառումը:

Lyuba Mirzoyan, Irina Avagyan

MAPPING OF DEEP FAULTS IN RA AREAS BASED ON GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL PARAMETERS

The territory of the RA is characterized by complicated geological structure. During tectonic zoning, study of seismicity and clarification of various tasks bring about issues relating the following problem: the whole territory is covered by volcanic-sedimentary rock layers of Neogene-Quaternary age. The analysis of multiyear data shows that deep faults take special place in resolving the above mentioned problems, and that the application of geophysical complex methods for mapping is of primary importance.

Սոնա Գրաչինյան
ԵՊԴ, Աշխարհագրության և երկրաբանության
ֆակուլտետ, մագ. 2-րդ կուրս
Գիտ. դեկ.՝ ա. գ. ք., դոց. Գ. Հովհաննիսյան
Էլ. փոստ՝ sona_arm@mail.ru

ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՏՈՒՐԻԶՄԻ ԿԱՅՈՒՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԸ ԵՎ ՀԱՅՎԱԿԱՆ ՍՓՅՈՒՌՔԸ

Ներկա ժամանակաշրջանում Հայաստանում տուրիզմն արագ տեմպերով է զարգանում, դեռ ավելին, այն թևակոխում է նոր՝ կայուն զարգացման ուղի, ինչում իր ուրույն ներդրումն ունի Հայկական Սփյուռքը: Սփյուռքի դերակատարությունը Հայաստանում մեծ և կարևոր է եղել տարբեր ժամանակներում: Կարելի է ասել շատ հարցերում սփյուռքի անմիջական ազդեցության շնորհիվ է, որ հարցերն ունեցել են իրենց վերջնական լուծումները (ցեղասպանության ընդունումը աշխարհի որոշ երկրներում): Մինչ Հայաստանում տուրիզմի կայուն զարգացման գործընթացին անդրադառնալը՝ նախ և առաջ ներկայացնենք թեմային առնչվող մի քանի սահմանումներ: Միացյալ ազգերի կազմակերպության (ՄԱԿ-ի) համապատասխան հանձնաժողովում 1992 թ. ընդունվել է զբոսաշրջության հետևյալ բնորոշումը.

«Տուրիզմը ճանապարհորդություն է և այնպիսի վայրերի այցելում, որոնք գտնվում են զբոսաշրջիկի սովորական միջավայրի սահմաններից դուրս, այցելություն ոչ ավելի քան 12 ամիս ժամկետով, ցանկացած նպատակով, բացառությամբ վարձատրվող գործունեություն ծավալելուց»¹:

Տուրիզմում առկա թերությունները հասակեցվեցին և կայուն տուրիզմի պարագայում դրանք վերլուծության ենթարկվեցին՝ զարգացնելով տուրիզմի կայուն ընթացքը:

Զբոսաշրջության կայուն զարգացումը նպաստում է կայուն տնտեսական զարգացմանը, շրջակա միջավայրի պահպանությանը, համաչափ տարածքային զարգացմանը, աղքատության հաղթահարմանը, պատմամշակութային ժառանգության և ավանդույթների պահպանությանն ու զարգացմանը, մշակութային արժեքների փոխադարձ արժևորմանը և այլն²:

Հետևյալ թեմայի արդիականությունը կայանում է նրանում, որ Հայաստանում տուրիզմը տնտեսության նոր զարգացող ճյուղ է. հանդիսանալով՝ շատ հեռու միջազգային տուրիզմի չափանիշներից, ուստի սփյուռքի անմիջական ներդրումների արդյունքում կարող ենք ունենալ Հայաստանում տուրիզմի կայուն զարգացում:

Սույն աշխատանքի նպատակն է ցույց տալ և գնահատել, թե որքանով սփյուռքը կարող է ազդեցություն ունենալ Հայաստանում տուրիզմի կայուն զարգացմանը: Մինչ բուն թեմային անդրադառնալը նախ ծանոթանանք սփյուռքի ձևավորման պատմությանը և հասկացությանը: Հայկական համայնքները ձևավորվել են շատ դարեր առաջ, սակայն դրանց մասին ունեցած տեղեկությունները բավականին քիչ են: Պատմական աղբյուրներում եղած տեղեկությունները վերաբերում են ոչ թե սովորական գաղթավայրերին, այլ զինվորական ծառայության մեջ գտնվող հայ զորամասերին, որոնց տրամադրում էին հարևան երկրներին: Հայկական զորամասերի մասին առաջին տեղեկությունները մեզ են հասել դեռևս մ.թ.ա. VI դարում, Քսենոֆոնի «Կյուրոպեդիա» աշխատության մեջ: Հետագա դարերում տեղեկություններ

¹ Հարությունյան Շ., Զբոսաշրջության ինդուստրիա և աշխարհագրություն, Երևան, 2004, էջ 9:

² www. e-gov.am.

են հասել այն հայ ուսանողներից, որոնք սովորում էին տարբեր տարածաշրջաններում, իսկ ավարտին վերադառնում կամ մնում էին իրենց կրթօջախում¹:

Հայկական սփյուռքի ձևավորման գլխավոր պատճառներից մեկը ցեղասպանությունն էր, որի հետևանքով մոտավորապես 1 միլիոն հայեր արտագաղթեցին աշխարհի տարբեր երկրներ:

«Սփյուռք» կամ «Ցրոնք» հասկացությունը ստեղծվել է XX դարի 20-ական թվականներին: Սփյուռքահայության գոյատևման հիմնական երաշխիքը Մայր Հայրենիքի՝ ՀՀ, առկայությունն է: Նախկինում և այսօր էլ Սփյուռքը ՀՀ իշխանությունների կողմից ընկալվում էր միայն որպես հայրենիքին ֆինանսական օգնություն հատկացնող մի մարմին և բացառվում էր նրա մասնակցությունը երկրի ներքին գործերին: Նման իրավիճակի շտկմանն էր ուղղված 1999 թ. առաջին ժողովը Հայրենիք-Սփյուռք համահայկական խորհրդատուները, որոնցում երկրի իշխանությունը փորձում էր բարիդրացիական հարաբերություններ ստեղծել Սփյուռքի հետ:

Հայաստանում կայացած 3 խորհրդատուները՝ 1999 թ., 2002 թ., 2006 թ., անմխադեպ պատմական իրադարձություններ էին հայկական իրականության մեջ՝ համախմբելով Հայրենիքի և Սփյուռքի հոգևոր ու աշխարհիկ կառույցներին: Հայրենիք-Սփյուռք սոցիալ-տնտեսական փոխհարաբերությունները նորովի զարգացում ապրեցին Սպիտակի երկրաշարժից հետո: Օրինակ միայն ԱՄՆ-ի հայկական համայնքից 1989 թ. հավաքվեց 24 մլն ԱՄՆ դոլար: Սփյուռքում հիմնադրվեցին բազմաթիվ ընկերություններ, որոնց նպատակն էր օգնել Հայաստանին: Այդպիսի ընկերություններից էին Լոս Անջելեսի «Բժիշկների օգնությունը հայերին» առողջապահական հիմնարկությունը և այլ ընկերություններ: Անկախություն ձեռք բերելուց հետո պարզվեց, որ Սփյուռքի և Հայաստանի փոխհարաբերությունների մասին եղած ընկալումներն իրական չեն: Բացակայում էր այն համազգային ծրագիրը, որի իրագործմանը պետք է լծվեին բոլոր հայերը՝ անկախ իրենց բնակավայրից: Այժմ նոր հարթության վրա են դրվում Հայրենիք-Սփյուռք առնչությունները: Հայաստանն այդ ժամանակահատվածում նպաստելու էր Սփյուռքում հայապահպանության գործունեությանը, իսկ Սփյուռքը օգնելու էր Հայաստանի անկախության ամրապնդմանն ու տնտեսական զարգացմանը: «Այժմ յուրաքանչյուր հայի ձայն,- նշել է «Հայություն» շաբաթաթերթը,- որտեղից էլ նա լսվի, հայրենիքի ձայնն է»²:

Այսօր էլ սփյուռքը շարունակում է աջակից լինել Հայաստանին թե՛ անմիջական, թե՛ բարեգործական կազմակերպությունների միջոցով: Սփյուռքի ազդեցությունը երևում է հատկապես սոցիալ-տնտեսական հարցերում: Վերջին տասնամյակներում նկատելի է սփյուռքի ազդեցությունը Հայաստանում զբոսաշրջության զարգացման ոլորտում: Այս պարագայում նրանք հանդիսանում են Հայաստանում և՛ տուրիզմի զարգացման ներդրողներ, և՛ սպառողներ:

ՀՀ-ում առավել տարածված են տուրիզմի առևտրային և կոմունիկացիոն տեսակները, չնայած, որ միջազգային մակարդակում տուրիզմի այդ տեսակները ցածր մակարդակի վրա են գտնվում³: Կոմունիկացիոն տուրիզմը իր մեջ ներառում է այն զբոսաշրջիկներին, որոնք ճանապարհորդում են հարազատներին այցելելու նպատակով: Հայաստանում տուրիզմի կոմունիկացիոն տեսակից օգտվում են մեծմասամբ սփյուռքահայերը: Սոցիալ-տնտեսական ծանր իրավիճակից ելնելով՝ ականալից նպաստել է Հայաստանում առևտրային տուրիզմի զարգացմանը: Տուրիզմի մյուս ուղղությունները թույլ են զարգացած կամ գրեթե բացակայում են Հայաստանում: Վերջին տարիներին առավել զարգացող ճյուղ է բժշկական տուրիզմը, հատկապես ատամնաբուժությունը:

¹ Կարապետյան Մ. Լ., Սփյուռքի պատմություն, Երևան, 1996, էջ 54:

² Մինասյան Է., Վարդանյան Ա., Հայրենիք-Սփյուռք առնչությունները ՀՀ անկախության տարիներին (1991-2009 թթ.), Ստեփանակերտ, 2010, էջ 57:

³ Голова О. Б., Менеджмент туризма, М., 2007, с. 13.

Չնայած այն հանգամանքին, որ պետականորեն սփյուռքահայերը չեն համարվել զբոսաշրջության զարգացման գլխավոր թիրախ, սակայն նրանց անմիջական ազդեցությամբ Հայաստանում սկսում է զարգանալ տուրիզմը: Հայաստանում զբոսաշրջիկների 62 %-ը սփյուռքահայեր են, նրանց այցելությունների միջին տևողությունը 25 օր է: Սփյուռքահայ զբոսաշրջիկների 7,4 % Հայաստան են այցելել գործնական նպատակներով, 6,8 %-ը՝ հանգստի և 65,6 % հարազատներին ու բարեկամներին այցելության նպատակով: Սփյուռքահայերի այցելությունների 66,2 %-ը իրականացրել են 4 և ավելի այցելություններ, միայն 8,3 %-ն է որ առաջին անգամ է գալիս Հայաստան: Հայաստանի մասին տեղեկատվություն ստանալու հիմնական աղբյուրներն են՝ ընկերներ և բարեկամներ (67,3 %), նախկին այցելուները (31,4 %): Սփյուռքահայ զբոսաշրջիկների միայն 2,8 %-ն է օգտվել զբոսաշրջային փաթեթներ և ծառայություններ գնելուց օգտվելով ինտերնետից: Հիմնականում սփյուռքահայ զբոսաշրջիկները բնակվում են ընկերների և բարեկամների տանը՝ 79,9 %, այնինչ 9,8 %-ը մնում է հյուրանոցային տնտեսության օբյեկտներում: Սփյուռքահայ զբոսաշրջիկների 98,8 %-ը կրկին ցանկանում են այցելելու Հայաստան և նույնքան տոկոս էլ առաջարկում են իրենց ընկերներին և բարեկամներին այցելել Հայաստան: Այստեղ նրանք ծախսում են օրական միջինը 27,9 ԱՄՆ դոլար, կամ յուրաքանչյուր այցելության ժամանակ միջինը 678,7 ԱՄՆ դոլար: Վերջին ժամանակահատվածում ավելացել է ԱՄՆ-ից այցելածների քանակը՝ բոլոր աներիկահայերի 30 % վերջին 5 տարվա ընթացքում այցելել են Հայաստան: Աներիկահայերի 52 %-ը նշում է, որ չափազանց հետաքրքրված են և ցանկանում են կրկին այցելել Հայաստան, հավանականությամբ՝ կիրազործեն մոտակա 5 տարիների ընթացքում: Հայաստանը չափազանց մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում այն աներիկահայության համար ովքեր դեր չեն այցելել և պատրաստվում են առաջիկա 5 տարվա ընթացքում այցելել Հայաստան: Աներիկահայ զբոսաշրջիկները ցանկանում են հետագա այցելության ժամանակ այցելել հանրաճանաչ տեսարժան վայրեր (86 %), հուշարձաններ և եկեղեցիներ (83 %) և ծանոթանալ երաժշտությանը, գրականությանն ու պարարվեստին: Օրինակ «Արարատ» ռեստորանային համալիրը, որն ունի հատուկ մշակված ծրագիր սփյուռքահայերի համար: Աներիկահայերի միայն 28 %-ն է կարծում, որ Հայաստանը համապատասխանում է միջազգային զբոսաշրջության չափանիշներին: Վերջին 5 տարվա ընթացքում այցելած սփյուռքահայ զբոսաշրջիկների 89 % բավականին բարձր կարծիք ունի Հայաստանի զբոսաշրջության մակարդակի մասին: Աներիկահայերի 45 %-ը նշել է, որ կօգտվեն ԱՄՆ-ի կամ հայկական տուրօպերատորների ծառայություններից, իսկ մնացած 55 %-ը նշել է, որ իրենց ճանապարհորդությունները կկազմակերպեն հարազատների ու բարեկամների հետ¹:

Թիրախային դիմամիկան միջև 2030 թվականը²

	2006 թ.	2010 թ.	2020 թ.	2030 թ.
Սփյուռքից զբոսաշրջային այցելությունների դիմամիկան	62%	<60%	<55%	<50%
Սփյուռքահայ զբոսաշրջիկների քանակը	236, 220	360, 000	825, 000	1, 5 մլն
Սփյուռքից առաջին անգամ այցելողներ	8%	10%	20%	20%

¹ www.mineconomy.am, Ջրոսաշրջության զարգացման հայեցակարգ, էջ 13-14:

² Նույն տեղում, էջ 36:

Սփյուռքահայերի այցելությունը Հայաստան և նրանց պատճառահետևանքային կապը կարելի է մեկնաբանել հետևյալ կերպ.

1. Հայեր, որոնք ապրել են սփյուռքում 2-3 սերունդ, նրանց այցելությունը խիստ տարբերվում է այն սփյուռքահայերից, որոնք սփյուռքի մի մասն են կազմում 20 -30 տարի և ավելի քիչ:

2. Հայեր, որոնք Հայաստանից մեկնել են 1970-ական թթ. հետո:

Ցեղասպանությունից հետո արտագաղթած հայերի սերունդների այցերը հիմնականում ուղղված են իրենց նախնիների ապրելատարածքի որոնմանը: Ցանկություն են հայտնում Արևմտյան Հայաստան գնալ և գտնել այն գյուղը որտեղ ապրել են իրենց նախնիները: Այս բնույթի սփյուռքահայ զբոսաշրջիկները հիմնականում սիրում են այցելել պատմամշակութային վայրերը, իսկ ինչ վերաբերում է բնական հուշարձաններին՝ հետաքրքրությունը այդքան էլ մեծ չէ: 1 խմբում ներգրաված սփյուռքահայերի հիմնական բնակատեղին հյուրանոցային օբյեկտներն են:

1970-90-ական թթ. արտագաղթածների մեծամասնությունն այցելում է պատմա-ճարտարապետական հուշարձաններ, սակայն նրանց համար կարևոր են նաև բնական հուշարձանները: Նրանք այցելության ժամանակ Հայաստան բնակվում են հիմնականում բարեկամների տանը: Կարծում ենք հայրենասիրական դիրքորոշումներն առավել արտահայտված են ցեղասպանությունից մազարպուրծ եղած հայերի սերունդներում, քան այն հայերինը, որոնք արտագաղթել են 1970-90-ական թթ. գիտակցված, այլ ոչ թե բռնի կերպով:

Վերջին ժամանակահատվածում առավել գրավիչ է սփյուռքահայերի համար այցելել Արցախ, այս փաստը վկայել են մի քանի տուրիստական կազմակերպություններ: Սակայն սփյուռքահայերի համար գրավչությունը չի նվազել Տաթևի, Էջմիածնի, Հանքավանի, Դիլիջանի, Ջերմուկի, Գառնի-Գեղարդ վանքի, Օշականի, Նորավանքի, Սանահինի, Հաղպատի, Սևանա լճի, Այրիվանքի, Զվարթնոցի, Սարղարապատի նկատմամբ: Առանձնահատուկ տեղ է գրավում սփյուռքահայ զբոսաշրջիկների մոտ Երևան քաղաքը: Սիրելիվ ամբողջ Երևանը, այնուամենայնիվ առանձնացնում են քաղաքում իրենց համար առավել գրավիչ տարածքներ՝ Հանրապետության Հրապարակ, Ծիծեռնակաբերդ, Ազգային պատկերասրահ, Արամ Խաչատրյանի անվան օպերայի և բալետի շենք, Կասկադ և այլն: Ինչպես նաև ԵՊՀ-ի շենքը, որպես պատմաճարտարապետական կառույց, կրթության դարբնոց և Երևանի կոնյակի գործարան¹:

Այժմ ներկայացնենք այն բարեգործական ընկերությունները, որոնք ինչ-որ չափով նպաստել են Հայաստանում տուրիզմի կայուն զարգացմանը: Օրինակ, Թեքեյան մշակութային միությունը, որի նպատակներից է պահպանել հայ ժողովրդի մշակութային ժառանգությունը: Ինչպես նաև Գալուստ Գյուլբենկյան բարեգործական հիմնարկությունը, նպատակաուղղված է գիտության, կրթության, մշակույթի և առողջապահության ոլորտների զարգացմանը: Լինսի բարեգործական հիմնադրանը իրականացրել է բազմաթիվ ծրագրեր:

Այդ ծրագրերից էին 2001-2004 թթ. Հայաստանում աղետի գոտու բնակարանա-շինությունը, ճանապարհների վերակառուցումը ու մշակութային հաստատությունների վերանորոգումը: Առանձնահատուկ է Տաթևի վանքը, որը ներկայումս գտնվում է բոլոր տուրիստների ուշադրության կենտրոնում. պատճառը՝ 2010 թ. հոկտեմբերի 16-ին շահագործման հանձնված Տաթևի ճոպանուղին է 5 կմ 700 մ երկարությամբ, աշխարհի ամենաերկար ճոպանուղին, արդյունքում Տաթևը դարձավ տուրիզմի կենտրոն: Այս տուրիստական կենտրոնի զարգացմանը նպաստեցին նաև սփյուռքահայերը:

Կառավարության որոշմամբ ստեղծվեց զբոսաշրջության գործակալություն, որի նախագահ նշանակվեց ամերիկահայ գործարար Վ. Հովնանյանը: Նա հնարավոր

¹ www.hyurservice.com.

րություն էր ստանում ոչ միայն իրականացնել իր ծրագիրը, այլև հայերի զբոսաշրջության ոլորտ ներգրավել հայրենիքի բարգավաճմամբ, նաև՝ սեփական բիզնեսով շահագրգիռ, այլ սփյուռքահայերի¹։

Սփյուռքահայ գործարարները իրենց միջոցները ներդրեցին նաև Հայաստանի Հանրապետությունում զբոսաշրջության զարգացմանը։ Քանի որ զբոսաշրջության զարգացման համար նախ և առաջ անհրաժեշտ էին հյուրանոցային համալիրներ, այդ նպատակով հյուրանոցային համալիրների ստեղծման հովանավորությունը հանձն առավ Վ. Հովնանյանն, որը սկսեց «Վահագն» ավանատիպ թաղամասի կառուցումը, ինչպես նաև ստանձնեց Հայաստանի 10 «տեղավայրում» հյուրանոցներ կառուցելու պատրաստակամությունը²։ Այս ամենի իրագործումը կհանգեցներ երկրի տնտեսության զարգացմանը և կենսամակարդակի բարձրացմանը։ Այս բոլոր ծրագրերը միտված էին զբոսաշրջության կայուն զարգացմանը, որին հասնելու համար անհրաժեշտ է պլանավորել, դասակարգել, վերլուծել և մշակել որոշակի հայեցակարգեր։ Այսօր զգալի փոփոխություններ են կատարվում Հայրենիք-Սփյուռք կապը ամրապնդելու և զարգացնելու գործում։ Այդ համագործակցության ամրապնդումը կարող է հանգեցնել երկկողմ շահավետության։

Հետազոտության արդյունքում կարող ենք եզրակացնել, որ Հայկական Սփյուռքի դերակատարությունը գերազնահատելի է, քանի որ այն նպաստում է Հայաստանում տուրիզմի կայուն զարգացմանը ոչ միայն ներկա ժամանակաշրջանում, այլ նաև օժանդակում է հեռանկարային զարգացմանը՝ տնտեսությանն ապահովելու բարձր եկամուտներով։

Сона Грачинян

ПРОЦЕССЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В АРМЕНИИ И АРМЯНСКАЯ ДИАСПОРА

Устойчивое развитие туризма вносит вклад в устойчивое экономическое развитие, охрану окружающей среды, сбалансированное региональное развитие, сокращения бедности, сохранение и развитие культурного наследия и традиций, культурных ценностей, взаимного признания, и так далее. Целью данной работы является демонстрация и оценка степени влияния диаспоры на устойчивое развитие туризма. Диаспора является частью нации, которая находится вдали от своей исторической родины и старается поддерживать свои национальные традиции.

Влияние диаспоры особенно отражается в социально-экономических вопросах. 25% туристов в Армении составляет диаспора. Средняя продолжительность их пребывания около 25 дней. 7, 4% диаспоры приезжают в Армению по делам, 6,8% - отдыхать, а 65,6% - навещают своих близких и родных. Лишь 8,3% этих туристов посещают Армению впервые.

Все эти проекты, направленные на устойчивое развитие туризма, были внесены для укрепления и развития связи диаспоры с родиной.

¹ Պետրոսյան Զ. Ռ., Հայրենիք-Սփյուռք հարաբերությունները 1988-2001 թթ., Երևան, 2011, էջ 116-117։

² Զաքարյան Ռ., Հայոց աշխարհի խորհուրդը, «Գարուն», 2000, N 3, էջ 15, էքսկուրսիաներ։

THE PROCESS OF STABLE DEVELOPMENT OF TOURISM IN ARMENIA AND THE ARMENIAN DIASPORA

In recent years this issue has become scientifically more substantial in the sense that the Ministry of Diaspora was created, which strives to deepen the relationships between the Homeland and the Diaspora and develop the concepts of one nation – one culture. In different times the role of the diaspora has been highly important.

The actuality of the following topic is the fact that in Armenia the tourism is a new developing sector of the economy, and there are still many omissions. Hence, in case of direct investments' in the diaspora we can have stable development of tourism in Armenia.

The Diaspora influence can be seen especially in the socio-economic issues. In recent decades the influence of the diaspora in the development of tourism in Armenia is evident. In this case they are the investors and consumers of turism's development in Armenia. The tourism begins to develop in the Armenia. 62% of tourists are from the diaspora. The average duration of their visit is 25 days: 7.4% of diaspora tourists visited Armenia for practical reasons, 6.8% for the rest and the 65.6% for visiting family and friends. Among the people from the diaspora who visit Armenia 66.2% have visited 4 or more times and only 8.3% of them were in Armenia for the first time.

All these projects are aimed at the sustainable development of tourism, for the development of which a quite difficult road is expected. Today significant changes are made to strengthen the relations and develop the Motherland-Diaspora cooperation of.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Общие положения: Известно, что геоэкологические проблемы, начиная с середины XX столетия непрерывно возрастают и связаны в частности с процессами техногенеза и взаимодействием их с окружающей средой. В естественных науках возникло новое научное направление, получившее название геоэкология. В настоящее время оно рассматривается как междисциплинарное направление, объектом исследования, которого является экогеосфера. Считается, что на поверхности Земли в каждой ее точке взаимодействуют процессы накопления или расходования вещества, обусловленных, например, с такими геологическими процессами, как экзогенные. Они обычно развиваются преимущественно у дневной поверхности и ограничены десятками или первыми сотнями метров в глубину, т.е. связаны с теми слоями, куда достигает деятельность человека и ее последствия. Именно в пределах экосферы взаимоотношение “человек-природа” приводит к возникновению таких сложных геоэкологических задач, которые связаны в частности с развитием карстовых процессов, с оседаниями и провалами поверхности земли, с оползневыми и селевыми явлениями. Искусственные откосы плотин, дамб, карьеров, дорог, а также естественные склоны гор и карстоопасные участки всегда находятся в напряженно-деформированном состоянии (НДС) под воздействием собственного веса и таких сил, как гидродинамические фильтрационные, вибрации, сейсмические и др. Значительную роль в формировании НДС играют крутизна откосов, геологическое строение, наличие водоносных и водоупорных горизонтов и др. Результаты выполненных исследований показывают, что существует ряд факторов которые существенно влияют на устойчивость склонов и откосов, и что во многих случаях можно избежать катастроф, если своевременно учитывать возможные негативные последствия, как на стадии проектирования, так и в ходе эксплуатации инженерных сооружений. Для количественной оценки устойчивости геологической среды разработаны ряд полевых и расчетных методов. Согласно существующим нормативным требованиям критерием устойчивости является коэффициент запаса устойчивости, который должен быть больше нормативного. Данный коэффициент характеризует соотношение сил (моментов), удерживающих и опрокидывающих объем грунта, полагая, что оползневой массив смешается по поверхности скольжения.

При проектировании сооружений на склонах и устройстве откосов для расчета устойчивости среды необходимо определение прочностных параметров грунтов в особенности в естественных условиях. При этом надо иметь ввиду, что катастрофическая фаза может наступить не только за счет изменения напряженного состояния или снижения прочности грунтов, но также влиянием длительного накопления пластических деформаций сдвига вдоль потенциальной поверхности скольжения и образования самой поверхности в течении многих десятков лет. Спусковым механизмом могут служить различные факторы, в том числе сейсмичность, обильные атмосферные осадки, скачкообразное изменение уровня грунтовых вод и т.п. Разрушение породы наступает тогда, когда касательные напряжения превышают внутренние силы сопротивления. В пес-

чанных и других рыхлых обломочных породах внутренними силами сопротивления сдвигу (разрушению) являются силы трения, возникающие при сдвиге части породы при взаимном перемещении слагающих ее частиц. В связных (глинистых) породах внутренними силами кроме трения, являются также силы сцепления, т. е. силы структурных связей. Важно заметить, что сопротивление сдвигу различно не только у разных пород, но также и у одной и той же породы - оно может значительно изменяться с изменением ее физического состояния или других факторов. Например, в Армении хорошо известны факты наиболее частого нарушения устойчивости горных пород на склонах и откосах и образование оползней в периоды интенсивного их увлажнения атмосферными, поверхностными и подземными водами. В эти периоды горные породы становятся тяжелее, изменяется их физическое состояние (консистенция) и соответственно резко снижается сопротивление сдвигу. В засушливые периоды года те же породы находятся в сравнительно устойчивом состоянии.

При определении прочностных показателей грунтов полевые методы представляют большой интерес, так как получаемые данные для расчета устойчивости наиболее близки к действительным (естественным) данным. Поэтому в соответствии с нормативными документами при проектировании ответственных сооружений наряду с лабораторными изучениями грунтов проводят и полевые испытания, т. е. в условиях их естественного залегания - это особенно касается скальным, полускальным, гравийно-валунно-галечным и аналогичным им грунтам. Опасные геологические явления, как оползни и карст возникают и активизируются не только под действием природных, но и антропогенных факторов. Они проявляются в особенности в горноскладчатых областях (к числу которых относятся территория Армении).

При расчете устойчивости геологической среды, нарушенной вышеуказанными процессами и явлениями одним из основных вопросов является изучение сопротивления сдвигу грунтов в естественных условиях. Ниже проводится пример таких исследований.

Методика экспериментальных работ. Выполнение полевых сдвиговых опытов требовали проведения предварительного моделирования зернового состава грунтов с целью получения проектных данных для физического состояния насыпи - требовалось определение максимальной плотности скелета грунта и его оптимальной влажности.

Анализ лабораторных данных показал, что для исследуемых гравийно - галечных грунтов график зависимостей максимальной плотности (ρ_{dmax}) от содержания в них фракции с диаметром меньше 5 мм имеет максимум при определенном количестве в смеси заполнителя пор. Получено, что необходимая смесь из галечно-гравийного грунта для строительных целей должна иметь оптимальное значение плотности скелета $\rho_{dmax} = 2,30 \text{ г/см}^3$ при содержании заполнителя $d < 5 \text{ мм}$ - 18-20%. Полевые сдвиговые испытания выполнены согласно нормативным положениям, ГОСТ РФ, а непосредственные опыты по методике, рекомендованной Екатеринбургской проектной организацией. Использован метод выпирания целиков грунта, который применяется специально для определения прочностных свойств крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтов. Обычно величины ϕ и C определяются из условия предельного равновесия выпираемого целика. Учитывая то обстоятельство, что в имеющихся рекомендациях нет указания для какого типа грунта, какие размеры и какие величины прикладываемой нагрузки на целик, то нами предварительно были проведены специальные аналитические расчеты по обоснованию выбора этих показателей конкретно для испытываемых крупнообломочных грунтов. Согласно выполненным расчетам была установлена связь между углом внутреннего трения (ϕ), сцеплением грунта (C) и максимальным усилием сдвига, что позволило установить соответствующие геометрические размеры выпираемой грунтовой призмы.

Определено, что блок грунта призматической формы выпирается под действием горизонтальной нагрузки. Она была приложена ступенями по 0, 0,5, 1 МПа через каждый 15-30 минут до выпирания призмы. В ходе опыта отмечается максимальная

сдвигающая нагрузка P_{max} и испытание продолжается до выпирания призмы по поверхности скольжения. Затем отмечается установившуюся нагрузку P_{min} , необходимую для преодоления сил трения, возникающих при движении призмы. При проведении полевых экспериментов измерительный блок был укомплектован в основном приборами итальянской фирмы "Sisgeo", а контролирующий блок - на базе приборов южно-корейской и испанской фирм. Краткая характеристика и функции использованных приборов при опытах заключается в следующем (рис. 1).

- Гидравлический домкрат "Титаник" (OMCN-Италия) (12 тонный), использован для передачи механической нагрузки по фиксированным ступеням. Величина ступеней в среднем 0.5 тонн; время приложения нагрузки- 5-20 минут.

- Электрический измерительный прибор "Electric Anchor Load Cells" (см. рис. 9) устроен на стальной основе и имеет форму кольца и воспринимает на себя механические нагрузки от гидравлического домкрата. Внутри корпуса установлена электрическая (мостовая) схема Винстона, с помощью которой механические напряжения переводятся в электрические и полученные сигналы через специальный кабель передаются в прибор Datalogger.

- Прибор Datalogger CR500 поступающие электрические сигналы (напряжения) переводит в цифровой код и передает на компьютер.

- Компьютер Notbook- Multilogger в процессе измерений механические нагрузки переводит на электрические сигналы записывает в цифровой код и на экране монитора показывает графики изменения в целом механических усилий в виде электрических (mv/v) или механических (KN) единиц.

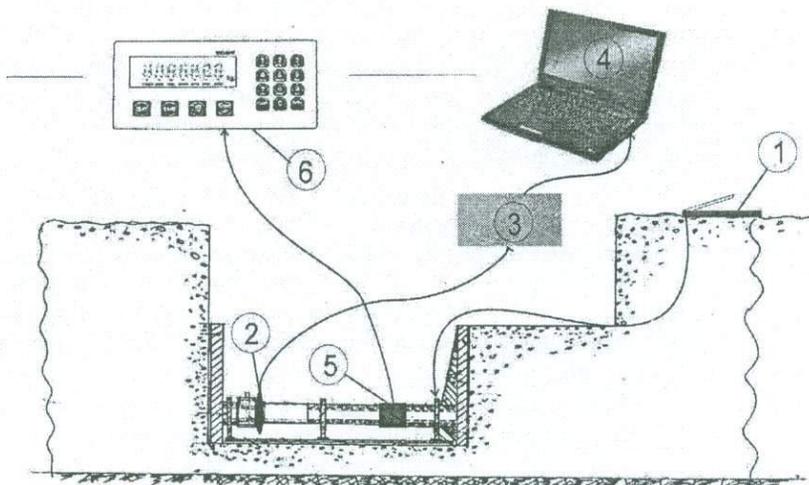
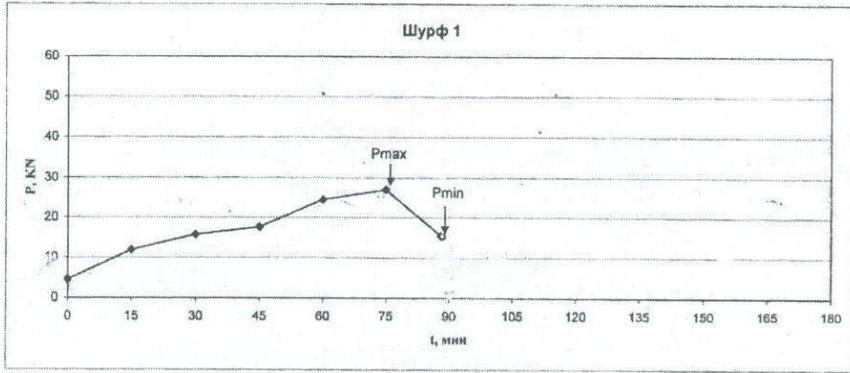


Рис.1 Схема измерительной аппаратуры для выполнения сдвиговых опытов

- 1- гидравлический домкрат (OMCN-Titanik)
- 2- электрическое нагрузочное устройство (Electric Anchor Load Cells)
- 3- переводное устройство (Datalogger CR500)
- 4- устройство для обработки данных: компьютер Notbook-Multilogger
- 5- устройство передающее механические нагрузки
- 6- прибор, показывающий величину механической нагрузки (Digital Indicator SI-3000).

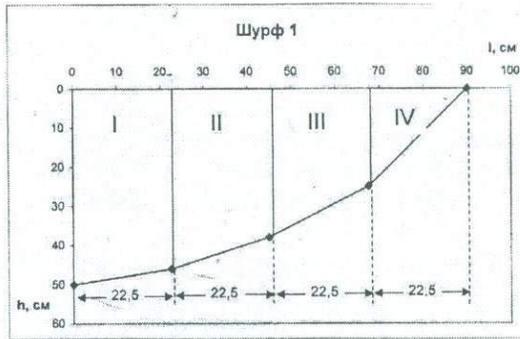
a)



b)

t, мин	0	15	30	45	60	75	88
кг	500	1000	1500	2000	2500	2750	1600

Рис. 2. Обобщенные результаты сдвигового испытания целика в шурфе 1, август, 2005г
 а) график результатов непрерывных измерений процесса механических нагрузений во времени (установка Electric Anchor Load Cells-компьютер Notebook)
 б) величины механических нагрузений по отдельным ступеням согласно прибору Digital Indicator SI 3000



Pmax, KN	Pmin, KN	g, кг	l, см	sin α	cos α	gsin α	gcos α
27,00	15,50	248,4	22,9	0,175	0,983	43,5	244,2
		217,4	23,9	0,335	0,941	72,8	204,6
		163,0	26,0	0,500	0,865	81,5	141,0
		64,7	33,6	0,744	0,700	48,1	45,3
Сумма		693,5	105,4	—	—	245,9	635,1
Фактический вес сдвинутого грунта -683кг							
$\varphi = 34^{\circ}10'$ $C = 0,0108$ МПа							

Рис. 3. Расчетная схема прочностных параметров (φ , C) и сводная таблица результатов испытаний баласта в шурфе 1

По результатам полевого опыта сначала определяется значение, а затем из уравнения предельного равновесия $\text{tg}\varphi$:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\frac{P_{\max}}{G} \sum_{i=1}^n g_i \cos \alpha_i - \sum_{i=1}^n g_i \sin \alpha_i - (P_{\max} - P_{\min})}{\left(\frac{P_{\max}}{G} \sum_{i=1}^n g_i \sin \alpha_i + \sum_{i=1}^n g_i \cos \alpha_i \right)}$$

Результаты экспериментов. Данные полевых экспериментов по определению прочностных свойств гравийно-галечных грунтов приведены ниже на рисунках 2 и 3 и обобщены в таблице 1:

N опыта	P _{min} , г/см ³	P _{min} , г/см ³	Сопротивление сдвигу	
			tgφ	C, МПа
1	1.78	1.74	0.683	0.0109
2	2.02	1.95	0.696	0.080
3	1.80	1.76	0.869	0.0095
4	1.88	1.83	0.795	0.0175
5	1.90	1.85	0.805	0.0169
6	1.79	1.74	0.869	0.0111
7	1.90	1.83	0.864	0.0223
8	1.82	1.77	0.763	0.0202
9	1.78	1.73	0.815	0.0140

Закключение. Результаты определения прочностных параметров грунтов в естественных условиях по усовершенствованной нами методологии (уточнены расчетные формулы и рекомендован специальный комплекс полевой измерительной аппаратуры) известного метода выпирания призм переданы для использования в расчетах устойчивости откосов проектируемой плотины. Рекомендуется данная методология использовать при расчетах устойчивости искусственных откосов плотин крупных водохранилищ и естественных склонов оползней на территории РА.

Ստեփան Մինասյան

ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԳՐՈՒՆՏՆԵՐԻ ԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄ

Հայտնի է, որ ներկա պայմաններում էկոսֆերայի սահմաններում «մարդ - բնություն» փոխհարաբերությունն առաջացրել և առաջացնում է բարդ երկրաբանական խնդիրներ, որոնք մասնավորապես կապված են երկրի մակերեսի փլուզումների, նստումների, սողանքների, կարստային պրոցեսների և երևույթների հետ: Նման դեպքերում երկրաբանական միջավայրի կայունության գնահատման համար կարևոր է գրունտների ամրության ցուցանիշների որոշումը բնական պայմաններում: Տվյալ խնդրի լուծման նպատակով կատարված են համապատասխան անալիտիկ հաշվարկներ և առաջարկված են դաշտային չափումների, սարքերի համալիր, որը զարգացնում է նմանատիպ խնդիրների լուծման գործող մեթոդաբանությունը:

Stepan Minasyan

DETERMINATION OF STRENGTH PROPERTIES OF SOILS IN NATURAL CONDITIONS WITH THE PURPOSE TO EVALUATE THE STABILITY OF GEOLOGICAL ENVIRONMENT

As it is known, in the limits of ecosphere the system of the relationship between the human kind and the nature brought into existence complicated geological problems that are related to collapses or subsidence of land surfaces, landslides, generation of carst processes. In order to evaluate the stability of geological environment it is important to determine the strength properties of soils in natural conditions. A number of analytic calculations have been conducted and the complex of field measurements and instruments are proposed to tackle the problem, which will advance the methods that are being currently applied.

Рустам Гакаев

Комплексный научно-исследовательский институт
им. Х. И. Ибрагимова РАН, аспирант

Науч. рук. - к. г-м. н. А. Даукаев

E-mail: rustam.geofak@yandex.ru

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ ПОДВЕРЖЕННЫХ НЕГАТИВНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ НЕФТЕКОМПЛЕКСА ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПОСАДКОЙ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ

В связи с интенсивной нефтедобычей в Республике, в течении XX века, наблюдается локальное загрязнение нефтепродуктами в результате переливов из скважин, а также отчуждении земель под отстойники нефтяных вод и испарителя, где накапливаются соли с набором микрокомпонентов, в том числе токсичных. Общая площадь отчужденных земель составляет порядка тысячи га. Нефть, разлитая на поверхность суши или воды, трансформируется, происходит испарение, поглощение и фильтрация части компонентов нефти на поверхности почвы или воды. В результате образуются новые химические вещества, исчезают или меняют свою структуру те, которые составляли раньше смесь, называемую нефтью.

Зафиксировано ежегодное убывание содержания гумуса. Ежегодно терялось более 0, 7 % гумуса пахотного слоя. Потери со всей площади пашни республики составляли порядка 220 тыс. т. Часть гумуса терялась за счет дегумификации почв, то есть отрицательного баланса расхода гумуса и его восполнения, часть - за счет водной и ветровой эрозии.

Для удобства разработки мероприятий по рекультивации земель, загрязненных нефтью, проведена классификация земель по степени их загрязненности нефтью и продуктами ее переработки. К сильно-загрязненным землям отнесены земли, содержание нефти в почвенном профиле, которых превышает 20 кг/кв. м, слабозагрязненные почвы - менее 8 кг/кв. м, среднезагрязненные земли занимают промежуточное положение между слабо- и сильнозагрязненными землями, то есть содержат нефть в количестве от 8 до 20 кг/кв. м.

В биогеохимическом воздействии нефти на почвы участвует множество углеводородных и неуглеводородных компонентов, в том числе минеральные соли и микроэлементы. Токсичные действия одних компонентов могут быть нейтрализованы присутствием других, поэтому токсичность нефти не определяется токсичностью отдельных соединений, входящих в ее состав. Необходимо оценивать последствия влияния комплекса соединений в целом. При нефтяном загрязнении тесно взаимодействуют три группы экологических факторов: сложность, уникальная поликомпонентность состава нефти, находящегося в процессе постоянного изменения; сложность, гетерогенность состава и структуры любой экосистемы, находящейся в процессе постоянного развития и изменения; многообразие и изменчивость внешних факторов, под воздействием которых находится экосистема: температура, давление, влажность, состояние атмосферы, гидросферы и т. д.

Проблема рекультивации земель, загрязненных нефтепродуктами чаще всего затруднена чрезвычайно высоким уровнем их загрязнения, препятствующим деятельности углеродоокисляющих бактерий и естественному самоочищению. В связи с этим в каждой конкретной ситуации, в зависимости от масштаба и характера распределения загрязнения, вырабатывается оптимальная технология рекультивации горных пород и

заключенных в них подземных вод. Лимитирующим климатическим фактором является влагообеспеченность. Территория располагается в засушливых условиях, коэффициент увлажнения составляет 0, 45 и количество осадков не превышает 300-400 мм в год. Летом преобладают ветра восточного и западного направления, иссушающие воздух и почвы.

Восстановление загрязненных нефтью земель - многоэтапный процесс, каждая стадия которого соответствует определенной последовательности естественной геохимической и биологической деструкции поступивших в почвы нефтяных углеводородов.

Использование фитомелиоративного эффекта является перспективным направлением улучшения физического состояния почв.

Наиболее быстро восстанавливаются такие физические свойства почв, как плотность, пористость, структурный состав. Более длительное фитомелиоративное воздействие требуется для восстановления водопрочности агрегатов. Эффективность фитомелиоративного улучшения почв связана с биологической продукцией растений, которая в свою очередь отражает климат.

При фитомелиорации происходит прежде всего: рост корней приводит к рыхлению почвы, благодаря чему увеличивается доступ кислорода в более глубокие слои загрязненной почвы; бобовые растения обогащают загрязненную почву азотом, что стимулирует углеводородоксилирующую микрофлору и самоочищение почвы от углеводородов нефти; растения способны самостоятельно метаболизировать углеводороды нефти. Воздействие нефти на растения начинается сразу после посева семян в грунт. Наблюдается прямая зависимость между степенью загрязнения и всхожестью семян овсяницы луговой и костра безостого. Например, всхожесть семян овсяницы луговой при слабой степени загрязнения составляет 42, 5 %, при средней — 9, 8 % и при сильной — 3, 7 %. В большей степени влияние нефти сказывается на росте растений, а не их развитии. На протяжении трех лет жизни растений не выявлены и какие-либо морфологические аномалии. Из внешних проявлений воздействия нефти необходимо отметить побурение и засыхание листьев, особенно у молодых растений.

Посев многолетних травянистых растений непосредственно в грунт, загрязненный нефтью, без внесения органических удобрений непригоден при проведении рекультивационных мероприятий. В этом случае растения к концу первого и началу второго года жизни почти полностью выпадают или формируют очень незначительную фитомассу, не обеспечивающую выполнение культурным фитоценозом фитомелиоративных функций. Внесение в нефтезагрязненный грунт одних минеральных удобрений дает кратковременный и в целом незначительный положительный эффект и не может рекомендоваться в качестве способа мелиорации.

Лучшим агротехническим приемом при выращивании многолетних трав на нефтезагрязненных землях следует считать применение навоза с внесением минеральных удобрений; Оптимальными сроками посева многолетних трав на нефтезагрязненных землях при слабой степени загрязнения следует считать 1 мес., при средней — 1 год.

Как сырая, так и товарная нефть оказывает сильное влияние на рост растений и состояние культурного фитоценоза в целом. Она резко снижает всхожесть семян и густоту травостоя, вызывая его сильное изреживание и оказывая ингибирующее действие на рост оставшихся (выживших) растений, что проявляется у многолетних злаков в усилении кушения (рост в высоту при этом не увеличивается) и соответствующем увеличении мощности растения (массы одного растения). Продуктивность культур при этом уменьшается. Большой "изреживающий эффект" вызывает сырая нефть.

Для формирования культурных фитоценозов на дренированных участках нефтезагрязненных земель наиболее перспективны следующие злаки (перечисление дается по степени уменьшения нефтетолерантности): ежа сборная, полевица белая, тимофеевка луговая, овсяница луговая, овсяница красная, костер безостый, костер

прямой, бекмания восточная, волоснец сибирский, а также бобовые: люпин многолетний, лядвенец рогатый, клевер шведский, клевер луговой, клевер ползучий. Из дикорастущих видов местной флоры, самопроизвольно поселяющихся на нефтезагрязненных землях, для целей рекультивации могут быть рекомендованы пырей ползучий, вейник наземный и канареечник тростниковидный.

Биологическая рекультивация нарушенных земель под пашню включает двукратное снегозадержание путем устройства валиков через 8—10 м в течение двух лет; ежегодное весеннее боронование в два следа; внесение органических и минеральных удобрений; вспашку на глубину 20-22 см с одновременным боронованием; сплошную культивацию и предпосевное боронование в два следа; прикатывание почвы до и после посева, посев трав в первый год; прикатывание сидератов на пашне на второй год освоения и дискование их на глубину до 30 см с одновременным боронованием осенью второго года. После завершения мелиоративного периода рекультивированные участки пашни можно использовать в системе необходимого севооборота. Мелиоративный срок восстановления нарушенных земель под пастбища составляет 3 года. В первый год разовое внесение органических удобрений под основную вспашку составляет 30 т/га.

Сравнение урожайности растений свидетельствует о том, что на грунтах, загрязненных нефтью в средней и, особенно, слабой степени, при совместном внесении торфа или навоза с минеральными удобрениями возможно создание культурных фитоценозов, незначительно уступающих по продуктивности сельскохозяйственным угодьям. Культурные фитоценозы, формирующиеся на грунтах, загрязненных нефтью в сильной степени, даже при соблюдении указанных агротехнических приемов, обладают очень низкой продуктивностью, при которой их фитомелиоративная роль для целей рекультивации неудовлетворительна.

При проведении комплекса фитомелиораций по реабилитации территорий необходимо: во-первых, подбирать наиболее толерантные к конкретному загрязнителю виды декоративных растений, способных достаточно хорошо произрастать в экстремальных условиях атмосферного и почвенного загрязнения; во-вторых, при выращивании подобранных культур важно, чтобы они очищали почву от загрязняющих веществ, выполняя функции фитомелиорантов.

Высевают фитомелиоранты после нанесения почвенного слоя и проведения комплекса агротехнических работ в основном в два этапа. На первом этапе высаживают растения-фитомелиоранты, способные выносить из почвы загрязняющие вещества. На втором этапе высевают дернообразующие травы. Травосмесь желательно составлять из двух, трех и более компонентов с таким расчетом, чтобы обеспечить хорошее задернение рекультивируемой территории.

Травы, используемые для рекультивации, должны быть апробированных сортов и местных популяций. Высаживаемые растения должны быстро акклиматизироваться, обладать устойчивостью к неблагоприятным условиям микроклимата и отрицательным физическим и химическим свойствам грунта, иметь сильно развитую корневую систему, обладать способностью к симбиозу с микроорганизмами.

Озеленение подобных территорий не завершается посадкой растений, а представляет собой длительный и трудоемкий процесс, требующий регулярного ухода за растительностью. Рекультивацию можно считать завершенной после создания густого и устойчивого травостоя, при этом концентрация остаточных нефтепродуктов со значениями коэффициента окисления нефти более 90% не должна превышать в среднем по участку 8, 0% в органогенных и 1, 5% в минеральных и смешанных грунтах.

Литература

1. Гаджиев Н. Г., Гакаев Р. А., Почвенные экосистемы под влиянием техногенного воздействия и некоторые вопросы по их улучшению (на примере Чеченской Республики). Сб. материалов конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования», Изд-во РУДН, М., 2012 г.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды Чеченской республики в 2008 году». Комитет Правительства Чеченской республики по экологии. Гр. 2009 г.
3. Оценка природного потенциала и экологического состояния территории Чеченской Республики. Под ред. акад. РАН М.Ч. Залиханова. С-Пб, 2001.
4. Шилова И. И., Биологическая рекультивация нефтезагрязненных земель в условиях таежной зоны. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: Сб. науч. тр., М., 1988.

Ռուստամ Գակաև

ՉԵՉԵՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱՎԹԱՀԱՄԱԼԻՐԻ ԱՋՂԵՑՈՒԹՅԱՄԲ ԲԱՑԱՍԱԿԱՆ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ԵՆԹԱՐԿՎԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ԲԵՐՐԻՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆԻՄԸ ՄՇՏԱԴԱԼԱՐ ԲՈՒՍԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՆԿԱՏՄԱՄԲ

Նախորդող մեկ և կես տասնամյակի ընթացքում Չեչենական Հանրապետության հողերի էկոլոգիական վիճակն աստիճանաբար վատթարացել է: Սույն հողվածում ներկայացված է հիմնական պատճառը՝ նավթարդյունաբերական համալիրի ընդլայնումը և դրանով պայմանավորված արտանետումների ծավալների մեծացումը: Հետևանքների վերացման հնարավոր մեթոդներից է առաջարկվում ֆիտոմելիորացիան:

Rustam Gakayev

RECOVERY OF PRODUCTIVE LAND AFFECTED BY A PETROCOMPLEX CECHEEN REPUBLIC PLANTING PERENNIAL PLANTINGS

Over the past decade and a half for the Chechen Republic is characterized by rapid deterioration of soils, including arable land and other agricultural land, which brings the greatest harm to the oil pollution caused by high wear of the oil infrastructure. One method of restoring degraded lands is phytomelioration. This article describes the methods and approach to complex phytomelioration with the purpose of rehabilitation of contaminated lands.

Рустам Гакаев, Лиана Гацаева, Ибрагим Керимов
Комплексный научно-исследовательский институт
им. Х. И. Ибрагимова РАН, аспирант
Науч. рук. - к. г-м. н. А. Даукаев
E-mail: rustam.geofak@yandex.ru

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СЕЛЕЙ В ГОРНОЙ ЧАСТИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Формирование селей обусловлено сочетанием геологических, климатических и геоморфологических условий: наличием селеформирующих грунтов, источников интенсивного обводнения этих грунтов, а также геологических форм, способствующих образованию достаточно крутых склонов и русел.

Источниками твёрдого питания селей могут быть: ледниковые морены с рыхлым заполнением или без него; русловые завалы и загромождения, образованные предыдущими селями; древесно-растительный материал. Источниками водного питания селей являются: дожди и ливни; ледники и сезонный снежный покров (в период таяния); воды горных озёр. Для высокогорных бассейнов с развитыми современными ледниками и ледниковыми отложениями (моренами) характерны гляциальные сели. Основным источником их твёрдого питания являются морены, которые вовлекаются в процесс селеобразования при интенсивном таянии ледников, а также при прорыве ледниковых или моренных озёр. Формирование гляциальных селей зависит от температуры окружающего воздуха.

Непосредственными причинами зарождения селей служат ливни, интенсивное таяние снега и льда, прорыв водосёмов, реже – землетрясения. Для образования селевых потоков необходимо наличие:

- достаточного количества продуктов разрушения горных пород на склонах бассейна;
- достаточного объема воды для смыва или сноса со склонов рыхлого твердого материала и последующего его перемещения по руслам;
- крутого уклона склонов и водотока.

Прогнозирование гляциальной селеопасности базируется на выявлении аномальных отклонений характеристик водного и термического режимов. Для этого используется информация гидрометеостанций и постов, расположенных в данном горном районе. Прогноз гляциальной селеопасности заключается в заблаговременном предсказании возможности прорыва моренных и подпруженных озёр, а также внутриледниковых емкостей. Признаками гляциальной селеопасности являются: высокая температура воздуха в течение 3–5 сут в высокогорном районе; повышенный сток воды с ледника; высокий уровень воды в моренном озере и уменьшение (прекращение) стока воды (по сравнению с другими водостоками ледникового питания) в данном районе.

Сели подразделяются, исходя из главных факторов возникновения, на три класса и, исходя из первопричин возникновения, – на восемь типов.

По составу переносимого твердого материала селевые потоки принято различать следующим образом:

- грязевые потоки, представляющие собой смесь воды и мелкозема при небольшой концентрации камней (объемный вес потока $1,5-2,0 \text{ т/м}^3$);
- грязекаменные потоки, представляющие собой смесь воды, мелкозема, гальки, гравия, небольших камней; попадают и крупные камни, но их немного, они то

выпадают из потока, то вновь начинают двигаться вместе с ним (объемный вес потока 2, 1–2, 5 т/м³);

- водо-каменные потоки, представляющие собой смесь воды с преимущественно крупными камнями, в том числе с валунами и со скальными обломками (объемный вес потока 1, 1–1, 5 т/м³).

Селевые потоки подразделяются по характеру их движения в русле на связанные и несвязные.

Связные потоки состоят из смеси воды, глинистых и песчаных частиц. Раствор имеет свойства пластичного вещества. Поток как бы представляет единое целое. В отличие от водного потока он не следует изгибам русла, а разрушает и выпрямляет их или переваливает через препятствие.

Несвязные (текущие) потоки движутся с большой скоростью. Отмечается постоянное соударение камней, их обкатывание и истирание. Поток следует изгибам русла, подвергая его разрушению в разных местах.

Сели классифицируются и по объему перенесенной твердой массы или, иначе говоря, по мощности, и делятся на три группы:

- мощные (сильной мощности) – с выносом к подножью гор более 100 тыс. м³ материалов, бывают один раз в 5–10 лет;
- средней мощности – с выносом от 10 до 100 тыс. м³ материалов, бывают один раз в 2–3 года;
- слабой мощности (маломощные) – с выносом менее 100 тыс. м³ материалов, бывают ежегодно, иногда несколько раз в году.

Нередко выделяют весьма мощные (исключительно сильной мощности) селевые потоки, с выносом более 1 млн м³ обломочных материалов; бывают раз в 30–50 лет.

Сложность орографии, гидрографии, климата и геологического строения территории Чеченской Республики обуславливает высокую вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций, которые представляют опасность для жизни и здоровья населения, несут значительный ущерб экономике республики.

Имеются населенные пункты, подверженные селевой опасности, такие как Итум-Кале, Борзой, Дай, Шарой и др.

По морфологическому типу селевого очага в Чеченской Республике преобладают очаги рассредоточенного солеобразования (36, 0%). Далее идут врезы и рытвины (32, 6%), скальные очаги (21, 2%) и водосборы (8, 2%). Очаги рассредоточенного солеобразования располагаются на высотах 1320–4696 м. Площади водосбора очагов составляют от 0, 7 до 32, 2 км², а их средние уклоны – 13–35°. Врезы и рытвины распространены на описываемой территории очень широко. Располагаются эти очаги на высотах 520–620 м. в Шатойской котловине и 1600–3640 м. на Боковом и Водораздельном хребтах.

Скальные очаги приурочены к известняковым обрывам и обвально-осыпным склонам древних каров и трогов Бокового и Водораздельного хребтов. Их абсолютные высоты 2 280–3 960 м. Скальные селевые очаги формируются в верховьях р. Мартанка и ее притока р. Мереджи на высотах 1440–2840 м. Очаги рассредоточенного солеобразования встречаются в бассейнах рек Мереджи, Гехи и Мартанка на высотах 1200–2360 м. Три селевых водосбора находятся в верховьях р. Мартанка на высотах 1480–2840 м. В верховьях рек Шондон, Блухонего, Маистихи, Кериги, Шаро-Аргун, Данейламхи и Хуландойахк имеются ледники, активно отступающие в настоящее время, которые тоже способствуют солеобразованию.

Степень селеопасности районов Чеченской Республики определяется по самым крупным селевым потокам. Усиление селеопасности наблюдается с увеличением абсолютных высот местности.

По генезису выделяются три главных генетических типа селей: дождевой, снеговой и гляциальный, которые имеют зональный характер распространения и существенные

различия в селевом режиме. Генетический тип селей, характеризующий район, означает господство здесь данного типа селей и не отрицает наличия редких селей иного генезиса.

Селевое районирование Чеченской Республики по категориям исходя из размеров очагов. Селеопасные районы I категории. К I категории селеопасности относятся бассейны с крупными селевыми очагами, в основном, рассредоточенного селеобразования. Длина очагов превышает 3 км, площадь водосборов более 10 км², объемы селевых выносов более 1 млн. м³.

В селевых бассейнах р.Маистыхи, р.Кериго, р.Хачарой-Эхк, р. Хелдихой-Эхк (притоки Аргуна) и р. Кенхи (приток Шаро-Аргуна) формируются Грязекаменные сели дождевого генезиса. Формирование здесь наносоводных селей с трансформацией грязекаменных потоков по мере их продвижения по основным руслам.

Селеопасные районы II категории. Ко II категории селеопасности относятся бассейны с селевыми очагами средних размеров -это врезы, селевые водосборы и очаги рассредоточенного селеобразования. Длина очагов 1-3 км, площадь водосбора-2-10 км², объем селевых выносов 0, 2-1, 0 км³.

На данной территории выделяется два таких района. Первый, наиболее обширный район, орографически приуроченный к Главному хребту, простирается от бассейна р. Шароаргун до хребта Вегилам. Второй район, орографически расположенный в пределах Северо-Юрской депрессии, между Скалистым и Передовым хребтами, соответствует селевым бассейнам рек Варанды и Вердыэрк (притоки Аргуна).

Здесь в большинстве, формируются грязекаменные потоки. По руслам основных рек проходят наносоводные сели. Питание селей - дождевое. В зоне Главного хребта не исключена подпитка за счет таяния ледников и погребных льдов.

В целом, южная часть территории Чеченской Республики, которой соответствуют описываемые районы, отличается довольно высокой селевой активностью.

Селеопасные районы III категории. К III категории относятся бассейны с селевыми очагами небольших размеров: длина очагов не превышает 1 км, площадь водосбора до 2 км², объем селевых выносов менее 0, 2 млн.м³.

Распространены они локально. В пределах Скалистого, Пастбищного хребтов и Шатойского котловины формируются в основном наносоводные селевые потоки дождевого генезиса. Возникновение селей в описываемых районах может быть связано и с интенсивным снеготаянием.

Селеопасные районы IV категории. Селеопасные районы IV категории приурочены к Пастбищному и Лесистому хребтам. Очаги имеют небольшую протяженность, сели формируются редко и малой мощности.

Формированию здесь селей препятствует сильная дренированность территории, обусловленная закарстованностью известняков, и залесенность склонов.

В местах, где имеются значительные уклоны русел, наличие рыхлого материала или глинистых, легко разрушающихся пород, формируются небольшие наносоводные селевые потоки, вызванные ливневыми осадками высокой интенсивности. Для развития селевого проявления, в целом, в горной части Чеченской Республики способствуют геоморфологические особенности: прямой эрозионно-тектонический рельеф с четким морфологическим отражением в нем структурных элементов Черногорской моноклинали, нарушенной новейшей неогеновой складчатостью (антиклинальными выступами и флексурами); рельеф территории относительно молодой, активно-формирующийся в противоборстве интенсивных современных воздыманий и прогрессирующей эрозии. повышенное выпадение осадков от 800 до 1000 и более мм. в год. Увлажнение пород увеличивает их массу и соответственно действие на них гравитационных сил, что сопровождается ослаблением прочности структурных связей в них, изменением консистенции грунтов до пластичной и даже текучей. Это все приводит к снижению прочности (трения

и сцепления) горных пород на склоне. С ливневым характером осадков лишь незначительная часть влаги инфильтруется, а большая часть быстро стекает со склона. Также образование селей, связано с антропогенной деятельностью в горных районах, строительством и неумеренным выпасом скота.

Литература

1. Барнинов А. В., Седнев В. А., Опасные природные процессы, Москва, 2009.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды Чеченской республики в 2008 году» комитет правительства Чеченской республики по экологии. Грозный, 2008.
3. Разумов В. В., Оценка природного потенциала и экологического состояния территории Чеченской Республики. Санкт-Петербург, 2001.

Ռուստամ Գակաև, Լիանա Գացաևա, Իբրահիմ Քերիմով

ՍԵԼԱՎԱՅԻՆ ՀՈՍՔԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ԳԵՆՏՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՋՆԱԳԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՉԵՉԵՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ

Սույն հոդվածում ներկայացված են Չեչենական Հանրապետության լեռնային շրջաններում սելավային հոսքերի գոտիների առաջացման երկրաբանական առանձնահատկությունները: Դրանք պայմանավորող հիմնական գործոններից են դիտարկվում մթնոլորտային տեղումների ծավալները և տեսակները, երկրաբանական կառուցվածքի առանձնահատկությունները և այլն:

Rustam Gakayev, Liana Gatsaeva, Ibrahim Kerimov

THE GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF THE MUDFLOWS IN MOUNTAINOUS PART OF CHECHEN REPUBLIC

We sat down - is one of the genetic types of exogenous processes, which occupies an intermediate position between ordinary floods with a low content of suspended sediment and drawn by, on the one hand, and landslides, flows on the other. Chechnya is largely influenced by various negative factors of natural character.

Анастасия Смирнова
*Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования*
«Российский государственный гидрометеорологический университет»
Науч. рук. – к. т. н., доц. В. Гутниченко
E-mail: stasya.smirnova@gmail.com

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД Р. ОХТЫ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

В настоящее время проблема загрязнения и истощения водных ресурсов является одной из наиболее важных глобальных проблем в мире, поскольку гидросфера является естественным аккумулятором большинства загрязняющих веществ. Сегодня можно смело утверждать, что проблема обеспечения чистой водой касается каждого жителя нашей планеты. По данным ООН, не менее 100 стран мира сталкиваются с нехваткой пресной воды, а 31 государство стоит перед угрозой серьезного водного кризиса. Нашей стране водный голод, к счастью, пока не грозит, но вопросы качества питьевой воды стоят очень остро.

Россия обладает одним из самых высоких в мире водных потенциалов: на каждого жителя страны приходится более 30000 м³ воды в год. Однако в настоящее время из-за загрязнения около 70% рек и озер России утратили качества источников питьевого водоснабжения, и в результате около половины населения потребляет загрязненную воду. При недостаточной барьерной роли водоочистных инженерных сооружений резко обострилась проблема обеспечения питьевой водой многих регионов страны, увеличивается опасность для здоровья населения, повышается уровень заболеваемости кишечными инфекциями и гепатитом.

В Российской Федерации насчитывается 2, 5 млн. малых рек и ручьев. К этой категории водных источников относятся водотоки с площадью водосбора до 2 тыс. км² и средним многолетним расходом воды до 5 м³/сут за период низкого стока. Заметим, что на долю малых рек приходится значительная часть среднего объема речного стока: от 10 до 85% в разных регионах, или около 50% в среднем по стране. Малые реки принимают с водой различные наносы и растворенные вещества, поступающие с водосборов. В свою очередь малые реки формируют средние и большие реки, предопределяя их экологическую чистоту. На берегах малых рек проживает значительная часть населения России.

В настоящее время состояние малых рек, особенно в европейской части страны, в результате резко возросшей антропогенной нагрузки на них оценивается как неудовлетворительное. Значительно сократился сток малых рек. Велико число рек, прекративших существование в последнее время, многие оказываются на пороге исчезновения¹.

Река Охта – это самая большая из рек Санкт-Петербурга, не входящих в состав Невской дельты. Она начинается за городской чертой и впадает в Неву у Большеохтинского моста. Название существует, по меньшей мере, с XIII века; имя это ижорское и объясняется исследователями как «река, текущая на запад», либо как «медвежья река». Иногда реку называют Большой Охтой, в противоположность Малой Охте, как одно время именовалась река Оккервиль. Правильнее считать Большой Охтой только участок ниже устья реки Оккервиль.

¹ <http://www.bstpress.ru/article.asp?issue=842&article=1>

Целью данной работы являются исследования и оценка загрязнения вод р. Охты в летний период на основе данных наблюдений, полученных на практике студентов экологов Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), начиная с 1997 по 2012 годы.

Задачи работы:

1. Оценка изменчивости исследуемых гидрохимических характеристик во времени.
2. Оценка специфики загрязнения вод по длине реки Охты.
3. Оценка особенностей загрязнения вод по глубине.

Качество воды оценивалось по следующим показателям: растворенный кислород, нитриты, общее железо, фенолы, СПАВ, нефтепродукты, БПК₅, фосфаты, перманганатная окисляемость, хлориды, щелочность, кальций, магний, жесткость.

Территория Северо-Запада расположена в пределах Прибалтийской низменности, представляющей из себя довольно однообразную слабоволнистую равнину, на которой отчетливо выделяется ряд возвышенностей. Абсолютные отметки в среднем составляют 50-100 м, но встречаются возвышенности и порядка 200- 300 м. Встречаются также понижения рельефа о виде обширных низменностей с абсолютными отметками от 0 до 50 м¹.

Естественные долины рек, как правило, врезаны не глубоко, и лишь при пересечении склонов водораздельных возвышенностей они врезаются на глубину от 20 до 50 м. В городской черте берега рек, как правило, укреплены или забетонированы.

Территория Северо-Запада расположена почти целиком в пределах Русской платформы и сложена комплексом осадочных дочетвертичных отложений, залегающих под четвертичными отложениями на архейском или протерозойском кристаллическом основании. Ордовикские отложения представлены в основном песчаниками, известняками и доломитами общей мощностью 100-150 м. Характерна трещиновитость пород, типичен карст.

Палеозойские осадочные породы повсеместно перекрыты толщей четвертичных отложений мощностью от 0, 5 до 200 м. Эти отложения представлены комплексом ледниковых и послеледниковых образований.

Карстовыми процессами на территории, затронуты растворимые отложения от нижнего ордовика до среднего карбона. Разнообразные карстовые воронки, слепые долины и суходолы сразу же поглощают дождевые и талые воды, переводя поверхностный сток в подземный. Подземные формы карста представлены системой хорошо развитых трещин, всякого рода пустотами и полостями. Однако карст, несмотря на типичность для данного района, не влияет на сток рек, т.к. они расположены на высоко урбанизированной территории.

Основными процессами почвообразования являются подзолообразования и заболачивание, что обусловлено холодным влажным климатом, а также преобладанием лесной, преимущественно хвойной, растительности. На территории Северо-Запада широко распространены слабо- и среднедерновоподзолистые почвы, подзолистые и болотные. Изредка встречаются дерново-карбонатные и аллювиальные почвы. По механическому составу здесь различаются глинистые, тяжелосуглинистые средне- и легкосуглинистые, супесчаные и песчаные почвы. Преобладают суглинистые почвы на валунных суглинках, но много и супесчаных почв.

Район расположен в зоне достаточного и избыточного увлажнения. Однако влагопасы в почвогрунтах находятся в прямой зависимости от механического состава почв и от глубины залегания грунтовых вод. Средняя глубина промерзания почво-грунтов составляет 30-60 см. Максимальная – 140 см, а минимальная – 2-30 см².

¹ Ресурсы поверхностных вод СССР, часть 1, том 2, Л., Гидрометеиздат, 1972.

² Там же.

Территория Северо-Запада расположена, в основном, в южной подзоне тайги. В естественных условиях наиболее характерны темнохвойные еловые леса. Но под влиянием хозяйственной деятельности, такой как вырубки или пожары, широко распространились производные березовые и осиновые леса, а также серо-ольховые заросли, в некоторых ландшафтах практически полностью заменены коренные сообщества.

Болота и заболоченные земли занимают около 30 % территории. Много болот в долине р. Невы.

Значение годового радиационного баланса изменяется в пределах от 32- 35 ккал/см² и составляет 40-45 % суммарной радиации. Средняя годовая температура воздуха изменяется в пределах от 2° до 4, 5°С. Осадки по территории и внутри года распределены неравномерно. В среднем за год на большей части района выпадает 550-750 мм осадков. Их годовое количество возрастает в направлении с юго-запада на северо-восток. В холодный период с ноября по март осадки составляют примерно 40-45% годовых. Высота снежного покрова изменяется в пределах от 30 до 60 см.

Гидрографическая сеть района, принадлежит бассейну Балтийского моря. Наличие большого количества рек обуславливается в первую очередь избыточно влажным климатом района. Все реки по своему типу относятся к равнинным. Главной водной артерией района является р.Нева, режим которой находится под влиянием Ладожского озера. Многие реки района берут начало в болотах. В верхнем течении долины рек не выражены или слабо выражены, реки теряются в зарослях кустарников и болотной растительности, уклоны рек очень малы. Основным источником подземного питания рек являются грунтовые воды, часто гидравлически связанные с рекой, и напорные подземные воды.

Реки Северо-Запада используются для производства электроэнергии, судоходства, сплава леса, водоснабжения, в качестве приемников осушительных систем и сточных вод, для рыболовства. Строятся плотины для нужд сельского хозяйства. Как реки, так и озера, а частью и подземные воды являются источниками водоснабжения городов, рабочих поселков и промышленности всего района.

Северо-западный экономический район занимает сравнительно небольшую территорию, отличающуюся высокой хозяйственной освоенностью. Здесь практически полностью вовлечены в эксплуатацию все виды известных полезных ископаемых: горючие сланцы, торф, фосфориты, бокситы, минерально-строительные материалы, а также лесные, водные и земельные ресурсы.

В структуре производства основную долю составляет обрабатывающая промышленность. Основными отраслями специализации являются машиностроение, легкая и химическая промышленности. Видное место занимают также нефтепереработка и целлюлозно-бумажное производство. Относительно высок уровень развития вспомогательных и обслуживающих отраслей промышленности: электроэнергетики, пищевой и других, а также строительства, сельского хозяйства, транспорта.

Река Охта является одним из наиболее крупных правобережных притоков Невы, впадая в последнюю на расстоянии 12 км выше от ее устья. Длина реки составляет 93, 3 км, площадь бассейна – 768 км².

Бассейн расположен в северной части Приневской низменности, распространяясь в верхней своей части на ряд высот, окаймляющих низменность с севера. Рельеф бассейна сложен и разнообразен. В верхнем и среднем течении река протекает среди наиболее возвышенной, холмистой его части. В районе деревни Капитолово, это 30 км от устья, поверхность бассейна резко изменяется, и становится ровной и плоской, с общим уклоном в сторону р. Невы. Преобладающая часть бассейна имеет высоты 15-30 м над уровнем моря, а северная и восточная части его – 60-100 м. Максимальная высота составляет 140 м.

Крупные болота занимают 12% площади водосбор; общая заболоченность состав-

ляет 60%. Болота в основном представлены крупными верховыми сфагновыми массивами.

Бассейн реки можно разделить на три части. Северная – возвышенная сравнительно с хорошими условиями дренажа и стока, объединяет около 30% всего водосбора. Центральная – заболоченная, с малоблагоприятными условиями для стока, занимающая около 45% всей площади водосбора. Южная часть занята сплошной застройкой, находящейся в сфере интенсивного и сплошного антропогенного воздействия, составляет около 25% всего водосбора.

Река Охта имеет весьма обширную и разветвленную речейковую сеть, не считая крупных притоков со сравнительно большими водосборными площадями. К естественной сети прибавляется также сеть дренажных канав и водосливная городская система. Наиболее крупными притоками Охты являются: руч. Харвази (пр.б., 73 км от устья, $F=41, 2 \text{ км}^2$), р. Пипполовка (л.б., 36 км от устья, $F=38, 9 \text{ км}^2$), руч. Муринский (пр.б., 17, 8 от устья, $F=33 \text{ км}^2$), р. Лубья (л.б., 7, 7 км от устья, $F=124, 6 \text{ км}^2$), р. Оккервиль (л.б., 2, 0 км от устья, $F=92, 2 \text{ км}^2$).

Поскольку северная и восточная части бассейна имеют возвышенности до 100 м и местность более пересеченная, чем западная часть бассейна, то именно с левого берега р. Охта получает наиболее значительные притоки по длине и водосборной площади. Западная часть бассейна реки равнинная, местность менее пересеченная и речейковая сеть слабо развита. С правого берега Охта получает только два крупных притока – руч. Харвази и руч. Муринский. Коэффициент асимметрии бассейна, $a=0, 75$.

Долину и русло Охты можно разделить на 4 участка. В верхней части на протяжении 3, 5 км река представляет собой маленький ручеек, протекающий по широкой долине, склоны которой местами довольно возвышенные, песчаные и хорошо дренированные, а частью низменные и поросшие кустарником. Ширина русла реки от 2 до 4 м в верховьях, значительно увеличивается ниже р. Пипполовки. Русло р. Охты на данном участке обычно не вмещает в себя весенние воды, и река выходит из берегов.

В среднем течении, длиной около 40 км, река, протекая по заболоченной местности, имеет местами едва заметное течение. Ширина русла 10-12 м, местами до 30 м, глубины незначительны, в редких случаях превышают 1, 5 м. Половодья редко проходит без затопления болотистой поймы.

Третий участок – Ржевское водохранилище. Площадь зеркала – $1, 2 \text{ км}^2$, ширина от 100 до 300 м и более, глубина до 4, 5 м, площадь водосбора – 452 км^2 . Объем водохранилища около $4\ 000\ 000 \text{ м}^3$, что составляет около 3 % среднего многолетнего объема стока реки за год.

Нижний плес р. Охты, протяжением около 11 км, благодаря расположенным выше сооружениям и крупным притокам, а также своему нахождению в пределах городской черты, носит характер, отличающий его от вышележащих участков. Ширина реки здесь достигает местами 60-50 м, а глубина до 3 м. Берега высотой в среднем 2, 5 м, местами до 5 м. Они затопляются только при катастрофических паводках или при сильных наводнениях на р. Неве.

Начало весеннего подъема уровня приходится на начало апреля. Повышение его происходит интенсивно и наивысшего значения уровень достигает в среднем 10-12 апреля. Спад уровня медленнее подъема. Многолетняя амплитуда колебаний уровня воды у д. Новое Девяткино составляет 3, 6 м. Наиболее низкие в году уровни наблюдаются летом.

Наступление положительных температур воды весной приходится на апрель, а наступление нулевых – на ноябрь. Наиболее высокие суточные температуры воды обычно наблюдаются в июле-августе.

Сток р. Охты у д. Новое Девяткино рассчитан за период с 1933 по 1989 годы. Средний годовой расход составляет $3, 64 \text{ м}^3/\text{с}$, наибольший $64, 7 \text{ м}^3/\text{с}$, наименьший

летний – 0,09 м³/с, наименьший зимний – 0,19 м³/с¹.

Охта берет начало в центральной части Карельского перешейка в нижнем течении, протекает в пределах Санкт-Петербурга от поселка Мурино вдоль восточной административной городской границы через промышленную зону Ржевка-Пороховые-Большая Охта и впадает в р. Неву с правого берега примерно на 500 м ниже по течению от моста Петра Великого. Долина реки направлена в основном с севера на юг. Выше на 250-300 м железнодорожного моста на Токсовском шоссе (Мурино) ширина реки 1-1,5 м, пойма до 50-60 м, берега задернованные высотой 1-1,5 м. Склоны долины высокие, правый выше. От южной оконечности поселка Мурино наблюдается подъем воды, за счет стеснения русла р. Охта, ширина реки у деревни Ново-Девяткино составляет 20-30 м. Русло извилистое, ширина поймы составляет 60-80 м, берега невысокие, заросшие лесом и кустарником, левый берег заболочен. К лесозащитной полосе подходят сельскохозяйственные поля. От пос. Мурино и до дер. Рыбацкая по левому берегу расположена охраняемая территория Всеволожского военного полигона. Ширина реки под автодорожным мостом в дер. Рыбацкая составляет 70-80 м.

Ниже моста по левому берегу и почти до железнодорожного моста Пискаревка-Ржевка расположена территория ПО «Краснознаменец», по правому – садоводство, а к югу от него сельхозполя. Правый берег водохранилища выше на 3-4 м, чем левый, более заболоченный. По берегам растут деревья, кустарники. Ниже железнодорожного моста по правому берегу продолжается территория ПО «Краснознаменец», к ней с юга до ул. Коммуны примыкает территория комбината «Химволокно», на противоположном левом берегу – территория завода «Пластполимер».

Под ул. Коммуны вода из Охтинского водохранилища по железобетонному лотку сбрасывается в русло реки. До места впадения р. Лубьи в р. Охту русло реки прямое, берега низкие, береговые склоны задернованы, заросли кустарником и деревьями. Ширина русла до 30 м. Ниже впадения р. Лубьи с правого берега по железной трубе диаметром 60 см с расходом 2-3 л/с происходит сброс воды. До Индустриального проспекта по правому берегу тянется территория предприятия «Медполимер», по левому берегу – опытный завод НПО «Прогресс», а ниже по течению – завод железобетонных изделий № 6. По урезу берега железобетонного завода № 6 по трубе диаметром 30 см идет сброс воды с расходом 1-2 л/с.

Вниз по течению от Индустриального моста и до Ириновского участок левого берега занимает территория Экспериментального завода, далее располагаются кооперативные гаражи. По правому берегу расположен еще один завод, с территории которого по железной трубе происходит сброс воды с расходом 2 л/с. На участке реки рядом с шоссе Революции отмечен сброс воды по железной трубе с расходом до 10 л/с. Перед Ириновским мостом на правом берегу находятся кооперативные гаражи, АЗС, территории НПО «Нева» и «Сокол». Ширина русла реки здесь 30-40 м. Берега высокие до 5-6 м, склоны задернованы.

Ниже Ириновского моста на левом берегу расположена «Усадьба Жерновка», за ней территория, занятая гаражами, авторемонтными мастерскими, далее – территория парковой зоны почти до железной дороги. На границе парка и территории автомастерских – на урезу сброс канализационных вод из подтопленной трубы. Напротив, с правого берега, с территории завода «Полимерстройматериал» – сброс воды через железобетонную трубу диаметром 40 см с расходом 1-1,5 л/с.

Ниже по течению на правом берегу находится ДФЗ – деревообрабатывающий завод № 2. Ширина русла реки здесь – 40-50 м, берега высокие – 5-6 м, склоны задернованы.

На левом берегу выше моста на пр. Энергетиков по железобетонной трубе диаметром 50 см имеется сброс воды с расходом 2-3 л/с, на правом – сброс по железобетонной

¹ Ресурсы поверхностных вод СССР, часть 1, том 2, Л., Гидрометеиздат., 1972.

трубе диаметром 40 см с расходом 2 л/с. Ниже моста на 40-50 м с территории завода «Лентрублит» с правого берега по железной трубе диаметром 40 см имеется сброс 2 л/с. Ширина русла здесь до 40 м, по урезу правого берега тянется железобетонная стенка высотой до 1,5 м.

Ниже места впадения р. Оккервиль в Охту («Уткина дача») и выше моста пр. Шаумяна с левого берега осуществляется канализационный сброс по трубе на урезе с расходом до 5 л/с. Берега высокие до 4-5 м, крутые, местами обрывистые. Склоны заросли деревьями и кустарником. Правый берег – заводской, облицован гранитными плитами.

Ниже по течению вдоль пр. Шаумяна с правого берега расположена территория завода «Знамя труда» имени Лепси, напротив, по левому берегу расположено Малоохтинское кладбище. На 10 м ниже деревянного мостика с кладбища, с левого берега – канализационный сброс. Ширина русла реки до 40 м, левый берег не облицован гранитной стенкой.

Между Комаровским мостом на Красногвардейской площади и устьем Охты на левом берегу располагался «Петрозавод» – сброс воды с его территории осуществлялся по железной трубе диаметром 40-50 см с расходом 2-3 л/с. Заводской берег по урезу укреплен деревянными сваями. Ширина русла достигала 50 м. В 2010 году завод разрушили и снесли, создав площадку для строительства высотного «Охта-центра». Кроме того, стройплощадку расширили за счет укрепления береговой линии сваями и отсыпкой грунта, уменьшив ширину русла на 10-18 м.

Речная вода на устьевом участке мутная, буроватого цвета и достаточно грязная, встречается много плавающего мусора. Донные отложения представлены заиленным мелкозернистым песком. Мощность донных отложений в верхнем течении составляет 0,1-0,2 м, а в устьевом створе достигает 0,5 м¹.

Станции, на которых производился отбор проб для дальнейшего химического анализа, расположены на участке р. Охты ниже плотины Ржевского водохранилища, а также на самом водохранилище, от плотины до 2 км вверх по течению. Территориальное расположение и расстояние от устья для станций наблюдения приведены в таблице. В исследованиях и расчетах использовались данные по станциям № 1 - № 14. Общая протяженность участка реки составляет 11 км.

Номер станции	Территориальное расположение	Расстояние от устья в км
1	под Комаровским мостом Красногвардейской площади	0,50
2	в места впадения в р. Охту р. Оккервиль	1,70
3	в 120 м выше устья р. Оккервиль	2,00
4	в районе пр. Энергетиков, рядом с заводом «Русские самоцветы»	2,60
5	на 350 м ниже Бокситогорского моста, рядом с заводом «Оккервиль»	3,70
6	на 300 м выше Бокситогорского моста	4,16
7	на 700 м выше станции № 6	4,74
8	на 200 м ниже Ириновского моста	5,42
9	на излучине в районе шоссе Революции	6,63
10	на 100 м выше моста Индустриального пр.	7,53
11	на 100 м выше станции № 10	7,78
12	на 700 м ниже плотины Охтинского водохранилища	8,47
13	в 50 м ниже плотины Ржевского водохранилища	8,96

¹ Скакальский Б. Г., Шелутко В. А., Гутиченко В. Г., Дмитриев В. В., Подготовка и проведение полевых работ на акватории и на берегах Охтинского водохранилища для экологического обоснования дноуглубительных и дноочистительных работ // Материалы второго российско-финского семинара по проблемам организации дноуглубительных работ на водотоках и водоемах Санкт-Петербурга. СПб., 2005.

14	в устье р. Лубьи	7, 97
15	в 350 м выше плотины Охтинского водохранилища	9, 23
16	на 500 м выше станции №15	9, 68
17	в районе моста Капсюльного шоссе	10, 00
18	на 500 м выше станции №17	10, 40
19	на 600 м выше станции №18	10, 68
20	на 400 м выше станции №19, за железнодорожным мостом	10, 95

Отбор проб воды на станциях производился на весельных лодках с использованием маршрутной лаборатории для анализа воды и батометра Молчанова¹. Батометр использовался для отбора проб из поверхностного и придонного слоя воды. Анализ проб производился в химической лаборатории РГГМУ.

Более 30 гидротехнических сооружений Санкт-Петербурга исчерпало свой ресурс и многие из них находятся в аварийном состоянии. Плотина Охтинского водохранилища – один из самых показательных примеров. Общий объем Охтинского водохранилища чуть меньше 4 миллионов кубических метров. Около трети занимает ил. В нем накапливаются медь, марганец, цинк и другие вредные вещества. Сами по себе они опасны лишь для любителей охтинской рыбы. Удручающее состояние плотины. Она разваливается буквально на глазах.

Несколько затворов плотины вышли из строя еще 3 года назад. Это привело к тому, что сейчас уровень воды в пойме реки значительно превышает предельно допустимую норму в 8 м. В любой момент вода может начать подтапливать городские коммуникации. Последствия непредсказуемы. В худшем случае часть Петербурга останется без электричества.

Это гидросооружение возводили еще во времена Петра для нужд Пороховых заводов. Строили добротнo. Кирпич 18 века сохранился даже лучше, чем бетон 20. С каждым днем его размывает все больше. Затворы давно не поднимаются, но вода пробивается сквозь щели, переливается поверх конструкций. Борьба со стихией плотина больше не в состоянии. Юридически плотина принадлежит «Пластполимеру», преемнику Пороховых заводов. Средства на финансирование Охтинского водохранилища не выделяются.

По расчетам сотрудников института гидротехники, стоимость капитального ремонта Охтинского водохранилища составляет 200 миллионов рублей. Но приступать к нему следует немедленно. В настоящее время руководство Красногвардейского района ограничилось тем, что запретило проезд по аварийному участку².

Отбор проб проводился в июле на 14 станциях, которые располагаются по всей длине реки от водохранилища до впадения в р. Неву. Пробы отбирались на двух горизонтах поверхность и дно.

В 1997 году отбирались пробы по показателям, растворенный кислород, нитриты, общее железо, фенолы, нефтепродукты, СПАВ. В 1998 году к этим веществам добавился показатель БПК₅. В 1999 году из расчетов были исключены некоторые концентрации нитритов и растворенного кислорода. Данные содержали ошибки, сказанные с несоблюдением методики отбора проб.

¹ Скакальский Б. Г., Шелутко В. А., Гутниченко В. Г., Дмитриев В. В., Подготовка и проведение полевых работ на акватории и на берегах Охтинского водохранилища для экологического обоснования дноуглубительных и дноочистительных работ // Материалы второго российско-финского семинара по проблемам организации дноуглубительных работ на водотоках и водоемах Санкт-Петербурга. СПб., 2005.

Скакальский Б. Г., Шелутко В. А., Гутниченко В. Г., Современное состояние воды и донных отложений Охтинского водохранилища // Материалы второго российско-финского семинара по проблемам организации дноуглубительных работ на водотоках и водоемах Санкт-Петербурга. СПб., 2005.

² <http://nevastroyka.ru/1/3302/>.

За 2001 год отсутствуют данные по фенолам, СПАВ и нефтепродуктам. Отбор проб по данным показателям в этом году не производился. Концентрации нитритов для станций № 2, 3 расчета за этот год не учитывались. За 2002 год отсутствуют данные по нефтепродуктам, так как не производился отбор проб по этому показателю. Значения БПК₅ для станций № 3-5 исключены.

В 2003 году к анализируемым веществам добавляются отобранные пробы по фосфатам, жесткости, щелочности, хлоридов и перманганатной окисляемости. В дополнении со значениями концентраций кальция и магния они образуют полный перечень анализируемых веществ. В 2003 году отсутствуют данные по фенолам, нефтепродуктам и СПАВ.

В 2004 году в расчетах не учитывались значения показателей жесткости, щелочности, перманганатной окисляемости, концентрации хлоридов, железа, нитритов и растворенного кислорода. Данные по нефтепродуктам отсутствуют.

В 2005 году отсутствуют данные по кислороду, нитритам, СПАВ, БПК₅, хлоридам, щелочности, магнию. Данные по кальцию из расчетов исключены.

С 2006 по 2012 годы отсутствуют данные по нефтепродуктам, фенолам и СПАВ, так как пробы по этим показателям не отбирались.

С 2006 по 2012 годы в расчетах не учитывались только отдельные значения по станциям.

За рассматриваемый период концентрация кислорода изменялась в достаточно широких пределах: от максимального 6,32 мг/дм³ до минимального 0,33 мг/дм³. Из всего перечня значений только концентрации за 2002 год для станций № 12, 13, 14 отвечают нормативу ПДК, который определяет норму содержания кислорода в воде от 6 мг/дм³.

Концентрация нитритов изменялись в пределах от максимального 298 мкг/дм³ до минимального 6 мкг/дм³. Кроме значения концентрации нитритов для станции № 1 за 1998 год, наблюдается превышение норматива ПДК, который равен 20 мкг/дм³.

Концентрации железа изменяются в пределах от максимального 5, 23 мг/дм³ до минимального 0, 068 мг/дм³. Наблюдается превышение средних многолетних концентраций железа по станциям по сравнению с нормативом ПДК, который определяет предельно допустимое количество железа в воде как 0,05 мг/дм³.

Концентрации фенолов изменяются от максимального 0,0105 мг/дм³ до минимального 0,005 мг/дм³. Кроме двух значений за 2000 год для станции № 5 и за 2005 год для станции № 1 наблюдаются превышения нормативов ПДК, который составляет 0,001 мг/дм³.

Концентрации СПАВ изменяются от максимального 0,85 мг/дм³ до минимально 0,02 мг/дм³. Из всего перечня значений для 1997 года на станции № 1, 7, 11-14 для 1998 года для всех станций, 1999 года для станции № 8, для 2000 года для станций № 2, 3, 4, 8-14 наблюдаются соответствия нормативу ПДК, который определяет предельно допустимое содержание СПАВ в воде как 0,01 мг/дм³.

Концентрация нефтепродуктов изменяется в пределах от 1,0 мг/дм³ до 0,007 мг/дм³. Только концентрации за 1999 год для станции № 14 и за 2005 год для станции № 3 отвечают нормативу ПДК, который равен 0,05 мг/дм³.

Значения показателя БПК₅ изменяются в пределах от 13,68 O₂ мг/дм³ до 0,43 O₂ мг/дм³. Из всего перечня значений 20,7% концентраций соответствуют нормативу ПДК, который равен 3,0 O₂ мг/дм³.

Концентрация фосфатов изменяется в пределах от 776 мкг/дм³ до 160 мкг/дм³. Только 24% отобранных проб соответствуют нормативу ПДК, который равен 200 мкг/дм³.

Перманганатная окисляемость изменяется в пределах от максимального 20,3 мг/дм³ до минимально 5,19 мг/дм³. Из всего перечня значений ни одно не соответствует

нормативу ПДК, который равен 5 мг/дм^3 , это свидетельствует о высоком содержании органики в воде реки Охта.

Концентраций хлоридов изменяются в пределах от $44,7 \text{ мг/дм}^3$ до $9,10 \text{ мг/дм}^3$. Из всего перечня значений ни одно значение за весь рассматриваемый период не превышает норматив ПДК, который составляет 350 мг/дм^3 .

Экстремальных значений для станций обнаружено не было.

Щелочность изменяется в пределах от $1,85 \text{ мг-экв/дм}^3$ до $0,5 \text{ мг-экв/дм}^3$. Из всего перечня ни одно значение на протяжении всего рассматриваемого периода не превысило норматив ПДК, который равен $6,5 \text{ мг-экв/дм}^3$. Это свидетельствует о приемлемом содержании анионов слабых кислот в воде.

Концентрации кальция изменяются в пределах от $88,17 \text{ мг/дм}^3$ до $1,32 \text{ мг/дм}^3$. Ни одно значение не превысило норматив ПДК, который равен 180 мг/дм^3 .

Концентрация магния изменялась в пределах от $42,8 \text{ мг/дм}^3$ до $3,4 \text{ мг/дм}^3$. Ни одно значение на протяжении всего рассматриваемого периода не превысило норматив ПДК, который равен 65 мг/дм^3 .

Жесткость изменяется от максимального значения $5,6 \text{ мг-экв/дм}^3$ до минимального $1,04 \text{ мг-экв/дм}^3$. Только $46,4 \%$ проб соответствуют нормативу ПДК, который равен 2 мг-экв/дм^3 , это свидетельствует о высоком содержании солей щелочноземельных металлов.

На примере реки Охта рассматривается одна из сторон проблемы влияния урбанизированных территорий, больших городов и промышленных зон на водные ресурсы – проблема загрязнения малых рек.

Из проделанной работы можно сделать следующие выводы.

Для большинства анализируемых веществ характерна тенденция увеличения концентрации от истока к устью.

Большинство максимумов концентраций анализируемых веществ приходится на район станций № 4 – № 7, рядом с которыми располагаются заводы «Русские самоцветы» и «Оккервиль». Для данных станций характерны максимальные значения по содержанию общего железа, нитритов и фенолов. В частности для станции № 4, расположенной в районе проспекта Энергетиков, характерны максимумы содержания общего железа на дне реки и содержания нитритов на поверхности, для станции № 5, которая расположена рядом с Бокситогорским мостом, максимум нитритов на дне и максимум железа на дне станции № 6, также расположенной недалеко от Бокситогорского моста.

Следует отметить экстремально высокие концентрации нефтепродуктов характерные для района шоссе Революции и Индустриального проспекта, которые обусловлены наличием канала яشم итоге стока, осуществляемого с территории АЗС и корпоративных гаражей

Для района впадения в р. Охту реки Оккервиль характерны более низкие концентрации нефтепродуктов, нитритов, кальция фосфатов, по сравнению со станцией расположенной на 120 метров выше устья реки Оккервиль. Но данные значения несколько меньше, по сравнению с районом реки расположенной рядом с Комаровским мостом. В свою очередь низкие концентрации, характерные у дна реки в этом районе, обусловлены проведенными дноочистительными работами.

Динамика изменения загрязнения воды р. Охты во времени характеризуется ухудшением качества в 2002, 2007, 2009-2010 годах. Это в свою очередь может быть связано с экстремальными концентрациями веществ, поступающих вместе с канализационными стоками, расположенными на протяжении всего нижнего течения реки, а также с работами по изменению ширины русла реки, которые проводились в районе Красногвардейской площади. Последствия данных мероприятий, скорее всего, проявятся в ближайшем будущем. Некоторое улучшение качества воды, своеобразное «выравнивание» концентраций веществ, характерное для 2003, 2006 и 2011 г. может быть обусловлено перемешиванием и разбавлением сточных вод, а также мероприятиями по расчистке

русел от донных отложений, которые организовывались Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга.

Անաստասիա Սմիրնովա

ՕԽՏԱ ՉԵՏԻ ԱՂՏՈՏՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԴԱՇՏԱՅԻՆ ՌԻՍԻՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՄՈՒՆԸ

Ջրային ռեսուրսների սպառումը և մաքրության պահպանումը մերօրյա համաճուղրակային հիմնախնդիրներից մեկն է: Ռուսաստանի Դաշնությունը ջրային ռեսուրսների առատությամբ աչքի ընկնող պետություններից մեկն է: ՌԴ 1 բնակչին տարեկան բաժին է ընկնում ավելի էան 30000 մ³ ջուր: Սակայն ՌԴ ջրային ռեսուրսների, մասնավորապես գետերի աղտոտումը ծնուն է բնակչության առողջության համար սպառնալիքներ: Սույն աշխատանքում ուսումնասիրված է ՌԴ գետերի աղտոտվածությունը Օխտա գետի օրինակով: Նման փոքր գետերի ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս ավելի շատ եզրահանգումներ կատարել, քան խոշոր քաղաքների գետերի ուսումնասիրությունը:

Նշված ուսումնասիրությունը կատարվել է Ռուսաստանի պետական ջրաօդերևութաբանական համալսարանի 1997-2012 թթ. ամառային ուսանողական պրակտիկաների ընթացքում ստացված տվյալների հիման վրա:

Anastasya Smimova

FIELD STUDIES OF THE POLLUTION OF THE RIVER OHTA IN SUMMER

At present the problem of pollution and depletion of water resources is one of the most important global issues in the world as a natural battery hydrosphere most pollutants. Today, we can say that the problem of clean water is very important for every citizen of our planet.

Russia has one of the highest in the world of water potentials, to everyone in the country has more than 30, 000 m³ of water per year. But now, due to contamination of about 70% of the rivers and lakes of Russia lost the quality of drinking water sources, resulting in about half of the population consumes contaminated poor quality water.

Currently, the state of small rivers, especially in the European part of the country, resulting in dramatically increased anthropogenic pressure on them is estimated as disastrous. Significantly reduced runoff of small rivers. Large number of rivers have ceased to exist in recent times, many are on the verge of extinction.

The aim of this work is the field research of pollution Okhta River in the summer from observations obtained at the summer students practice environmentalists Russian State Hydrometeorological University (RSHU) in the period from 1997 to 2012.

On the example of the river Ohta addresses one aspect of the problem of the influence of urban areas, large cities and industrial zones in the water – the problem of contamination of the small rivers. This paper provides an assessment of water pollution in the river Ohta summer.

ԹԱՆԳԱՐԱՆԱՅԻՆ ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԴԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ԳՅՈՒՄՐԻՈՒՄ

Ժամանակակից թանգարանը մշակույթի անցյալի և ներկայի, նրա հոգևոր ձգտումների մարմնացումն է: Այսօր նկատվում է մեծ առաջընթաց թանգարանային զբոսաշրջության զարգացման համար, քանի որ վերջին տարիներին մեծ ուշադրություն է դարձվում թանգարանային կառույցների և նյութերի պահպանմանը: Թանգարանային զբոսաշրջության ժամանակ զբոսաշրջիկը երկխոսության մեջ է մտնում տարբեր դարաշրջանների, մշակույթների և անհատների հետ: Թանգարանն ավելի ու ավելի մեծ դեր է խաղում մարդու կրթության և դաստիարակության գործում¹:

Քանի որ Գյումրին համարվում է արհեստների և արվեստների քաղաք, ուստի օտարերկրյա զբոսաշրջիկներին ավելի շատ են գրավում Գյումրու թանգարանները, որտեղ նրանք կկարողանան ծանոթանալ քաղաքի կենցաղին, սովորույթներին, ավանդույթներին ու մեծ տպավորություններով հետ կվերադառնան:

Գյումրիում այսօր գործող թանգարաններից առավել հայտնի են Հովհաննես Շիրազի և Մհեր Սկրտչյանի հուշատուն-թանգարանները, Ավետիք Իսահակյանի և Սերգեյ Մերկուրովի տուն-թանգարանները, Մարիամ և Երանուհի Ասլամազյանների պատկերասրահը, Ժողովրդական ճարտարապետության ու քաղաքային կենցաղի թանգարանը: Սրանց կողքին գործում են նաև Կումայրի պատմաճարտարապետական արգելոց-թանգարանը, Շիրակի մարզի երկրագիտական թանգարանը, Գյումրու ժամանակակից արվեստի կենտրոնը (ԳԺԱԿ):

Գյումրիի Վարպետաց փողոցում է գտնվում Հովհաննես Շիրազի հուշատուն-թանգարանը: Այն գործում է 2003 թվականից: Թանգարանում են գտնվում բանաստեղծի անձնական իրերը, ձեռագրերը, Մ. Սարյանի, Ա. Շիրազի, Ս. Փարաջանովի աշխատանքները նվիրված բանաստեղծին:

Թանգարանը այցելուների պակաս չունի հատկապես ամռան ամիսներին: Հուշատուն-թանգարան են այցելում ինչպես Հայաստանի տարբեր մարզերից, այնպես էլ ամբողջ աշխարհից հայ և օտարերկրյա այցելուներ: Թանգարանում հաճախակի են անցկացվում տարբեր միջոցառումներ ու ցուցահանդեսներ: Ակտիվ են հատկապես դպրոցականները:

Վարպետաց փողոցում է գտնվում նաև Ավետիք Իսահակյանի տուն-թանգարանը: Այն կառուցվել է բանաստեղծի պապի կողմից, իսկ 1975 թ.՝ Իսահակյանի 100 ամյակին, այն դարձավ տուն-թանգարան: 1988 թ. երկրաշարժին շենքը լուրջ վնասներ կրեց: Միայն 2002 թ. այն վերաբացվեց:

Թանգարանում, ըստ ավանդույթի, այժմ էլ տեղի են ունենում գրքի շնորհանդեսներ, իսահակյանական օրեր և բազմաթիվ այլ միջոցառումներ:

2006 թվականից գործող Մհեր Սկրտչյանի հուշատուն-թանգարանում պահվում են դերասանի անձնական իրերից, բեմական զգեստներ, տարբեր ֆիլմերում օգտագործվող ռեկվիզիտներ, բազմաթիվ պարզևներ, լուսանկարներ ու գրքեր: Հավաքածուն վերջերս համալրվել է «Կարոտ» և «Կինո աշուն» մրցանակներով և Մհեր

¹ <http://abc.vvsu.ru/Books/muzeebcd/>

Մկրտչյանի ծառայողական անձնագրով¹: Դրանք թանգարանին է հանձնել դերասանի եղբայրը:

Մարիամ և Երանուհի Ասլամազյանների պատկերասրահը հիմնանորոգումից հետո բացվել է 2004 թ.: Պատմաճարտարապետական կարևոր նշանակություն ունեցող շենքի առաջին հարկում Երանուհի Ասլամազյանի, իսկ երկրորդ հարկում Մարիամ Ասլամազյանի աշխատանքներն են: Պատկերասրահի առաջին հարկը հաճախակի տրամադրվում է նկարիչների և գեղարվեստի ակադեմիայի ուսանողների անհատական ցուցահանդեսներին:

Ժողովրդական ճարտարապետության ու քաղաքային կենցաղի թանգարանում ներկայացված է Ալեքսանդրապոլում մեծ տարածում ունեցող արհեստների, 19-րդ դարի 50-ական թվականներից մինչև 20-րդ դարի 20-ական թվականների հասարակական ու մշակութային կյանքն ու կենցաղը²: Այստեղ պահպանվում են շուրջ 3000 ցուցանմուշ, որոնք պատմում են Գյումրի քաղաքի վերջին երկու հարյուրամյակների մշակույթի, արվեստի, արհեստների ու կենցաղի մասին: Թանգարանը նաև անվանվում է Ձիթողյանների տուն-թանգարան, քանի որ թանգարանի շենքը եղել է Ձիթողյանների առանձնատունը:

Ժողովրդական ճարտարապետության ու քաղաքային կենցաղի թանգարանին կից գործում է անվանի քանդակագործ-մոնումենտալիստ Սերգեյ Մերկուրովի տուն-թանգարանը: Այն հիմնադրվել է 1984 թ., վերաբացվել է 2003 թ.: Թանգարանում պահվում են արվեստագետի կյանքը և ստեղծագործությունը լուսաբանող անձնական իրերը, փաստաթղթերը, գրադարանը, ստեղծած քանդակները, որոնց ընդհանուր թիվը հասնում է մոտ 2500-ի:

Սերգեյ Մերկուրովի ստեղծագործությունները խոշորագույն երևույթ են հայրենական քանդակագործության զարգացման մեջ: Նրա անվան հետ է կապված նախահեղափոխական Ռուսաստանի մեծագույն մարդկանց մոնումենտալ հուշարձանների ստեղծումը, իր ժամանակի քանդակագործական մոր նյութերի՝ գրանիտի և կոփված պղնձի յուրացումը³:

Թանգարանում ներկայացված են քաղաքական և հասարակական անվանի գործիչների 59 դիմանկարների հավաքածու:

«Կումայրի» պատմաճարտարապետական արգելոց-թանգարանը հիմնվել է 1980 թվականին և ընդգրկում է Գյումրի քաղաքի պատմական կենտրոնը: Քաղաքի ճարտարապետական կերպարը բնորոշող կառույցներից առաջնակարգ տեղ են գրավում եկեղեցիները, ինչպես նաև Ձիթողյանների, Դրամփյանների, Ծաղիկյանների, Վելիքյանների տները:

Գյումրի-Ալեքսանդրապոլ-Լենինականը Շիրակի հարթավայրի բնակչության բնահիյուսական և ազգագրական նյութի յուրահատուկ շտեմարան է, որտեղ պահպանված նյութի հավաքագրում ու մշակումը արգելոց-թանգարանի առաջնակարգ խնդիրներից է: «Կումայրի» պետական պատմաճարտարապետական արգելոցի պահպանման տարածքը կազմում է ավելի քան 1000 հա, որում ընդգրկված են պատմության ու մշակույթի ավելի քան 1600 հուշարձաններ:

Շիրակի մարզի երկրագիտական թանգարանը ստեղծվել է 1930 թ.: Այստեղ են կենտրոնացել պատմական Շիրակ գավառի նյութական և հոգևոր մշակույթն արտացոլող տասնյակ հազարավոր նյութեր, որոնցից շատերը եզակի են և ունեն բացառիկ գիտամշակութային արժեք:

Չնայած հետերկրաշարժյան ծանր պայմաններին՝ թանգարանը Գյումրիում և Երևանում իրականացրել է մի քանի ցուցահանդեսներ: Թանգարանը միակն է ՀՀ-ում, որը համացանցում ունի մեծածավալ (քարի դարից մինչև ուշ միջնադար և Շիրակի ազգագրությունը ներկայացնող) կատալոգ:

¹ <http://www.frunzik.com>

² http://www.asparez.am/news-hy/tangarannery_joghovrdi_patmutyan-hy/

³ «Հայաստանի թանգարանները», ուղեցույց, «Հոգևոր Հայաստան», Եր., 2002:

Գյուճարու ժամանակակից արվեստի թանգարանը իրենից ներկայացնում է մի թափանցիկ խորանարդ, որի վրա գրված է GCCA (Գյուճարու ժամանակակից արվեստի կենտրոն)¹: Այստեղ են ներկայացված Գյուճարու միջազգային բիենալիի հիմնական էքսպոզիցիաներ: Թանգարանի առկայությունը բավականին հաստատուն հիմքի վրա է դնում «ժամանակակից արվեստ» գործընթացը:

Գյուճարի թանգարանները բավական մեծ ներդրում ունեն քաղաքի հասարակական կյանքում: Թանգարաններ են այցելում տարբեր տարիքի և ազգության այցելուներ: Զբոսաշրջիկների հոսքը հատկապես մեծ է ամռան ամիսներին: Թանգարաններում անցկացվում են տարաբնույթ միջոցառումներ՝ կինոդիտումներ, գրքերի շնորհանդեսներ: Արդեն ավանդույթ է դարձել «Թանգարանային գիշեր» միջոցառումը: Այս օրը բոլոր թանգարանները բացում են իրենց դռները բոլոր ցանկացողների առաջ, հանրությանը թանգարանային ցուցանմուշներին և արժեքներին հաղորդակից դարձնելու համար:

Մեծ է նաև Գյուճարու միջազգային բիենալիի դերը թանգարանային զբոսաշրջության զարգացման հարցում: Երկու տարին մեկ անգամ Գյուճարիում են կենտրոնանում ժամանակակից արվեստի «հին ու նոր դեմքեր», և քաղաքը լիքն է լինում տարբեր երկրներից ժամանած զբոսաշրջիկներով:

Խոսելով թանգարանների շենքային պայմանների և հարմարությունների մասին՝ պետք է նշենք, որ Հովհաննես Շիրազի, Ավետիք Իսահակյանի, Միքե Մկրտչյանի և Մարիամ և Երանուհի Ասլամազյանների տուն-թանգարաններում գործում են լուրջ ջանքերով համակարգեր, և բացակայում է ցուցանմուշների պահպանության խնդիրը, ինչը չի կարելի ասել Ս. Մերկուրովի տուն-թանգարանի մասին:

Ինչ վերաբերվում է թանգարանների աշխատակիցների, էքսկուրսավարների մասին, ապա ուրախալի է այն փաստը, որ նրանք կատարում են իրենց գործը ամենայն սիրով ու բարեխղճորեն: Այդ մասին են խոսում թանգարաններում առկա հուշատետրերը, որտեղ այցելուները իրենց գոհունակությունն են հայտնում էքսկուրսիայի համար: Հատկապես ակտիվ են աշակերտները և մեծահասակները:

Խոսելով թանգարանային զբոսաշրջության խնդիրների մասին, հարկ է նշել, որ որոշ թանգարաններ ունեն շենքային վատ պայմաններ և ցուցանմուշների պահպանության խնդիր: Օրինակ՝ Շիրակի երկրագիտական թանգարանը չունի շենքային բավարար պայմաններ ցուցադրություններ իրականացնելու համար, այդ իսկ պատճառով ցուցանմուշները հավաքված են և ցուցադրվում են հավաքեալ, որոշ առիթների դեպքում, այն էլ շատ սուղ պայմաններում: Շենքը վթարային է և ծառայում է որպես զետեղարան: Թանգարանի ֆոնդերը տարեցտարի ավելանում են, իսկ վատ պայմանները խոչընդոտում են նոր նյութերի ընդունման գործընթացը:

Շիրակի մարզի երկրագիտական թանգարանի շենքի հարցի լուծման միակ ճանապարհը նոր շենք կառուցելն է, որն ավելի էժան ու նպատակահարմար է, քան որևէ վթարային շենք ամրացնելը և հարմարեցնելը: Գյուճարի քաղաքի կենտրոնական մասում կան քանդված շենքերի տեղում առաջացած հրապարակներ, որտեղ կարելի է կառուցել շենքը: 2002 թ. Ռոբերտ Քոչարյանի Շիրակի մարզ այցի ժամանակ բարձրացվեց թանգարանի շենքի հարցը: Ըստ այդ նախագծի շենքի համար նախատեսվելու էր 2000 մ² ցուցադրական տարածք, ժամանակավոր ցուցադրությունների ցուցասրահ, հիմնական, նախնական և գիտաօժանդակ ֆոնդերի համար ընդարձակ զետեղարաններ, ռեստավրացիոն լաբորատորիա, աշխատասենյակներ և օժանդակ տարածքներ:

Նկատի ունենալով, որ ֆոնդերը անընդհատ աճում են, զետեղարանների համար անհրաժեշտ է նվազագույնը 1000 մ² տարածք:

Ներկա վիճակում թանգարանը ի վիճակի չէ լիարժեք իրականացնելու իր հիմնական ֆունկցիաները, չի կարող ակտիվորեն աջակցել աղետի գոտու վերա-

¹ <http://arvestabanots.wordpress.com/>.

կանգնման, նոր աշխատատեղերի, զբոսաշրջության և ենթակառուցվածքների զարգացման ծրագրերի իրականացմանը, լայն հասարակության մշակութային մակարդակի բարձրացմանը:

Մտահոգության լուրջ խնդիր է նաև որոշ թանգարաններում անհրաժեշտ ջերմախոնավային մթնոլորտի ապահովումը: Այդ խնդիրը առկա է, Ս. Մերկուրովի և Զիթողցունց տուն-թանգարաններում:

Հարկ է նշել նաև այն, որ թանգարաններում պահվող նմուշները այժմ այնքան էլ չեն գերում երիտասարդներին: Թանգարանների աշխատակիցների պնդմամբ երիտասարդ այցելուներ գրեթե չեն ունենում: Դրա համար պետք են համապատասխան մասնագետներ, ովքեր կարող են թանգարաններում պահվող նմուշները նորովի ներկայացնել հասարակությանը:

Միեր Մկրտչյանի թանգարանում հիմնական խնդիրը անվտանգության խնդիրն է՝ ահագանգերի տեղադրումը: Թանգարանի ջեռուցման խնդիրը լուծված է Viva Cell ընկերության և քաղաքապետարանի օգնությամբ:

Թանգարանն անվճար է: Կատարվում են հանգանակություններ, որը շատ քիչ է որևէ խոշոր հարց լուծելու համար: Դրանք հիմնականում շատ մանր խնդիրներ են լուծում: Այս թանգարանը բարեգործների կարիք ունի, ովքեր կօգնեն թանգարանին գոյատևել և ներդրում ունենալ Գյումրիում զբոսաշրջության զարգացման մեջ:

Մարիամ և Երանուհի Ասլամազյան քույրերի պատկերասրահն ունի վերանորոգման և ֆինանսավորման խնդիր: Պատկերասրահին հիմնականում օգնում են DVD international-ը և քաղաքապետարանը:

Հովհաննես Շիրազի թանգարանը գործում է քաղաքապետարանի հովանու ներքո, եկամուտ չունի, հանգանակություններ են կատարում, իսկ աշխատավարձը շատ քիչ է: Թանգարանն ունի բարեկամների ակումբ: Թանգարանին օգնում են նաև սոցներդրումները, քաղաքապետարանը, Իտալիայի հյուպատոսը, կան նաև մվիրատվություններ, որոնք օգտագործվում են թանգարանի բազմաթիվ խնդիրների լուծման համար:

Թանգարանների խնդիրներից է նաև մասնագիտական կադրերի ոչ այնքան մեծ բազան: Անհրաժեշտ է ունենալ այնպիսի մասնագետներ, ովքեր կկարողանան ներկայացնել նյութը բարձր, պրոֆեսիոնալ մակարդակով, կկարողանան պատասխանել այցելուներին հուզող բոլոր հարցերին:

Թանգարանային զբոսաշրջությունը Գյումրիում զարգացման մեծ հեռանկարներ ունի, սակայն դրան հասնելու համար պետք է փոխել մոտեցումը: Անհրաժեշտ է թանգարաններ այցելությունները մտցնել տուր-փաթեթների մեջ և համագործակցել տուր-ֆիրմաների հետ: Անշուշտ, զբոսաշրջիկներին ավելի կհետաքրքրի շփվել քաղաքի հին նիստուկացի, ժողովրդական կենցաղի հետ, որի կրողը թանգարաններն են: Իսկ թանգարաններ այցելություններն ավելի հետաքրքիր դարձնելու համար անհրաժեշտ է մշակել նոր ծրագրեր, որոնք կկարողանան փոխել ցուցանմուշների ցուցադրման մեթոդները: Օրինակ՝ կարելի է ցուցադրություններն ուղեկցել երաժշտությամբ կամ կիրառել աուդիո-գիդեր, իսկ Միեր Մկրտչյանի թանգարանը մշակել է նոր ծրագիր՝ ցուցադրվելու են համաաշխարհային ճանաչում ունեցող ֆիլմեր: Դահլիճ է տրամադրվելու, որի ժամանակ բոլոր զբոսաշրջիկները կարող են այցելել և դիտել ֆիլմերը:

Գյումրիում զբոսաշրջության զարգացման համար անհրաժեշտ են այնպիսի ժամանակակից տեխնոլոգիական հնարավորություններ, որոնք կընդլայնեն թանգարանային գործունեության պրակտիկ հնարավորությունները՝ օպտիմալ ջերմաստիճանային ռեժիմի ստեղծումից մինչև վիրտուալ թանգարանների պատրաստումը, որն էլ ավելի հեռանկարային կդարձնի թանգարանային զբոսաշրջության զարգացումը Գյումրիում:

Հարկավոր է ստեղծել հատուկ կայքեր, որոնք տեղեկատվություն կտրամադրեն Գյումրու թանգարանների գործունեության մասին, որն առաջին հերթին իր ցանց

այցելողների լայն շրջանակին հնարավորություն կտա առնչվել թանգարանի նմուշներին: Երկրորդը՝ հնարավորություն կտա իր գոյության մասին հայտնել, և ի վերջո զբոսաշրջիկին հետաքրքրելուց հետո նա անպայման իր տուրը կկազմակերպի դեպի Գյումրու թանգարաններ: Այդ կերպ թանգարանը կընդլայնի մարդկանց շրջանակը, որին հասու կլինի իր հավաքածուն: Թանգարանները կարող են գումարներ ակնկալել, որոնք կտրամադրվեն տարբեր կրթական ծրագրերի ֆոնդերից:

Թանգարանների կարևորագույն ռեսուրսը հասարակական նշանակությունն է: Ուսումնասիրելով թանգարանային զբոսաշրջության զարգացումը Գյումրի քաղաքում՝ կարծում ենք, որ պետական օգնությունը, հովանավորների աջակցությունը, գրանտները՝ թանգարանի ֆինանսավորման հիմքն են:

Այս ամենից ելնելով կարող ենք ասել, որ տարեցտարի կգտնվեն այնպիսի բարեգործներ, ովքեր կփորձեն Գյումրու թանգարաններին վերաբերվող բոլոր խնդիրներին լուծում տալ և զարգացնել դեպի Գյումրու թանգարաններ զբոսաշրջության հոսքը:

Виктория Мартиросян

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МУЗЕЙНОГО ТУРИЗМА В ГЮМРИ

Гюмри является городом ремесел и искусств, поэтому туристов больше привлекает музеи Гюмри, где они имеют возможность познакомиться с повседневной жизнью города, обычаями и традициями. Музейный туризм в Гюмри имеет большие перспективы развития, хотя для этого нужно изменить подход.

Нужно посещения в музеи включить в туры. Развитие музейного туризма в Гюмри нуждается в таких современных технических возможностях, которые расширят возможности практической деятельности музеев: от оптимальной температурной системы в музеях, до виртуальных музеев. Изучая развитие музейного туризма в Гюмри, мы считаем, что государственная поддержка, помощь спонсоров и гранты являются основой финансирования для музеев.

Victoria Martirosyan

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MUSEUM TOURISM IN GYUMRI

Gyumri is a city of crafts and arts, therefore the museums of Gyumri, where tourists have opportunity to get to know the city daily life, customs and traditions, attracts the tourists more. The museum tourism in Gyumri has great development prospects, though it needs to change the approach.

We need to include the visits to museums in tour packages. The development of museum tourism in Gyumri needs in such modern technological opportunities that will expand the practical opportunities of museum activities: from optimal temperature system in museums to virtual museums. Studying the development of museum tourism in Gyumri we think that the state aid, sponsors support grantee-financing basis for the museums.

ԼՈՎԱԼ ՍԵՅՍՄԻԿ ԷՖԵԿՏԻ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄ ՈՒ ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ (863, 893 ԹԹ. ԴՎԻՆԻ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ)

Ուսումնասիրվող տարածքը գտնվում է Արարատյան հարթավայրի հյուսիսային եզրին՝ Դվինի բլրակների վրա: Կենտրոնական բլուրը, որի վրա տեղակայված է միջնաբերդը, որտեղ գտնվում է Մայր Տաճարը և նախկին կաթողիկոսի պալատը արհեստական ծագում ունեն: Այս հնագիտական կառույցները Մերձավոր Արևելքում հայտնի են տյեղ անվանմամբ:

Բլրակների հիմքը ներկայացված է բրեկչիաներով, կոլյուվիալ, հրաբխածին ու նստվածքային ապարներով, որոնք ծածկված են մոտ 30 մետր հզորությամբ գետային նստվածքներով:

Դվինի կենտրոնական հատվածի բլուրները կազմված են 20-30 մետր հզորությամբ նստվածքներից, որոնք բաղկացած են հուճ աղյուսից, քարի փոշենման հատիկներից, մոխիրից և կերամիկայի խառնուրդից, այսինքն մշակութային շերտից, որի հիմքում տարածվում են գետային նստվածքներ, արտահայտված կավերով և ավազի ոսպնյակներով:

Հորատման աշխատանքների ուսումնասիրման արդյունքում գրունտային ջրերի մակարդակը 3-10 մետր խորության վրա է: Դվինի բլուրը շրջապատված է եղել մեծ պատով, որի շուրջը եղել են հորեր՝ լցված ջրերով: Պատի հորերը ջրով ապահովել է արհեստական ջրամբարը, որը տեղակայված է եղել ամրոցի պաշտպանական պատերի ներսում, որը նաև ծառայել է որպես խմելու ջրի պաշար: Մայր Տաճարի և Միջնաբերդի միջև տեղակայված ջրհորի առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ նա հավանաբար հնագույն գետի հիմքն է հանդիսացել:

Հնագիտական ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ ստորին շերտերը նշագրվում են որպես մ.թ.ա. 22-23 դարի վաղ բրոնզե դարաշրջանի Քուռ-Արաքսյան մշակույթի վկայություններ:

Բնակատեղին մշտապես գոյություն է ունեցել սկսած բրոնզե դարաշրջանից մինչև անտիկ ժամանակները: Իսկ արդեն միջնադարում Դվին քաղաքի ծագման շրջանում հիմնատակի մշակութային շերտերն ամրացած էին և ձևավորել էին մի քանի տասնյակ մետրերի հասնող բլուր-տյեղ: Եվ հենց այդ շերտերին է Դվինը պարտական իր անվանման համար, քանի որ արաբերենից թարգմանաբար Դվին կամ Դեվիլ, նշանակում է բլուր: Այն բլուրը, որի վրա տեղակայված է Դվինը, գտնվում է Ազատ գետի արտաբերման կոնի վրա:

Ինժեներա-երկրաբանական և գեոտեխնիկական տեսակետից Դվինի կենտրոնական հատվածի ուսումնասիրված տարածքում առկա են բոլոր տեսակի անբարենպաստ գրունտի տեսակները և երկրաբանական երևույթները:

1. *Գրունտի միկրոտատանումների չափումները.*

Միկրոտատանումների ուսումնասիրություններն անց են կացվել հետազոտական երեք կետերում, որոնք տեղակայված են եղել միջնաբերդի, Մայր Տաճարի և Դվինի բլուրներից դուրս (նկ.1): Այդ ուսումնասիրությունների համար օգտագործվել է եռաբաղադրիչ սեյսմիկ տվիչ՝ TROMINO GRILLA:



Նկար 1. Սեյսմիկ զոնդավորման (SS) և չափված միկրոսեյսմիկ (H/V) երկրաֆիզիկական կետերի տեղաբաշխման սխեմա

Չափման առաջին կետը գտնվում է միջնաբերդի բլրի գագաթին և տեղակայված է մշակութային շերտի վրա: Չափման երկրորդ կետը գտնվում է նախորդից ավելի հարավ-արևմուտք՝ Մայր Տաճարի ավերակների տարածքում:

Մայր Տաճարի տարածքն ունի արհեստական լցված հարթակի տեսք և ծածկված է մշակութային շերտով, որը բաղկացած է բազմատեսակ հրաբխանստվածքային ապարներից: Երրորդ կետը գտնվում է երկրորդից ավելի հարավ, ներկայացված է Արարատյան դաշտավայրի կավային և կավավազային գրունտներով, ավազի և մանրախճի ոսպնյակներով:

Չափումների հիմնական պարամետրերը՝

- Գրանցման տևողությունը 20 րոպե
- Գրանցումների հաճախականությունը 250 Հց:

Նմանատիպ ուսումնասիրությունների համակարգը, հաշվի առնելով SESAME European research project 2004 (SESAME 2004) համակարգի պահանջները [6], ինչպես նաև սեյսմիկ ազդեցությունների ուժեղացման գնահատման մեթոդը [5], թույլ է տալիս միաժամանակյա գրանցումներ կատարել ինչպես չափանմուշային և հետաքրքրական գրունտների վրա, այնպես էլ այն գրունտների վրա, որոնցում բացակայում են չափանմուշային գրանցումները՝ բոլոր ուսումնասիրությունները դիտվում են որպես անկախ գրանցումներ:

2. H/V սպեկտրալ հարաբերակցության հաշվարկն ու վերլուծությունը.

Տվյալների վերլուծության և մեկնաբանման համար օգտագործվել է GRILLA ծրագրային փաթեթը:

Մշակման մոդուլները և գլխավոր ֆունկցիոնալ հնարավորությունները նկարագրված են ներքո

(Chatelain J.L. at all, 2000; Konno K. And Ohmachi T. 1998):

- ◆ FFT Սպեկտր
- ◆ Konno & Ohmachi մեթոդով հղկում
- ◆ Երկու հորիզոնական բաղադրիչների միավորում
- ◆ H/V-ի սպեկտրալ հարաբերակցություններ (գրունտների սեփական տատանումների հորիզոնական և ուղղահայաց բաղադրիչների հարաբերություն)
- ◆ գրառման յուրաքանչյուր սեգմենտի համար
- ◆ H/V հարաբերակցության միջինացում
- ◆ Սպեկտրալ հարաբերակցությունների սպասվող ստանդարտ շեղումներ

Ուսումնասիրությունների հիմնական արդյունքներն ըստ գրունտի սեփական տատանումների հաճախականային բնութագրի (f_0) յուրաքանչյուր տեղամասի համար ներկայացված են աղյուսակ 1-ում և նկ. 2-ում:

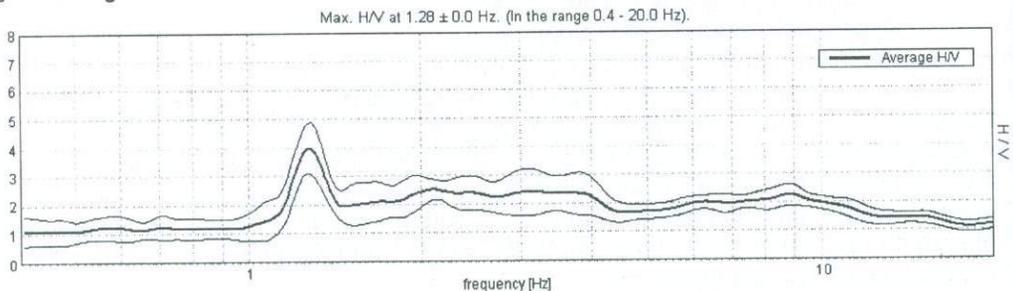
Աղյուսակ 1.

Տեղամաս	Գրունտի տատանման հաճախականություն (f_0)	Գրունտի տատանման գերակշռող պարբերություն (t_0)	Գրունտի տատանման գերակշռող պարբերությունը (1, 3 t_0) ըստ ՀՀ ՇՆ 2006	Գրունտի կարգն ըստ ՀՀ ՇՆ 2006
1.	1, 28	0, 78	1, 014	IV
2.	1, 27	0, 78	1, 014	IV
3.	4, 9	0, 2	0, 26	I

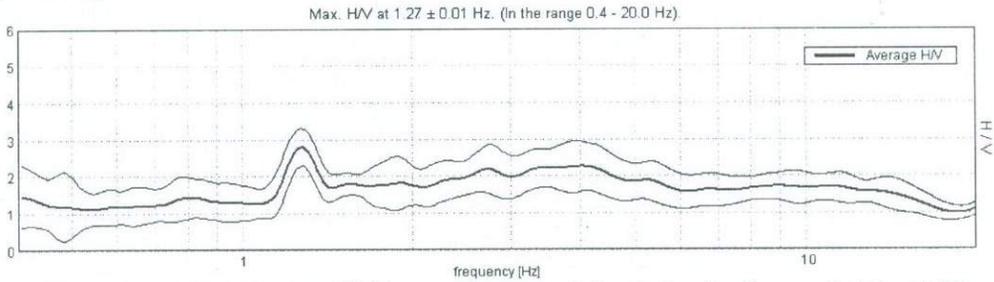
Ելնելով համաշխարհային փորձից H/V հարաբերակցության կորերի արդյունքները գեոմորֆոլոգիական տեսակետից նման են այլուվիալ ավազանի կառուցվածքին:

Առաջին երկու տեղամասերն ունեն շատ ցածր արագությունների բնութագրեր, որոնք հանդիսանում են մշակութային շերտի, քայքայված հում աղյուսի և բազմաթիվ դատարկությունների և թաղված հնագույն շինությունների առկայության հետևանք: Երրորդ տեղամասում (աշտարակ) կապված ապարների խտության և համասեռության հետ հաճախականության ավելի մեծ տիրույթ ունեն գրունտի սեփական տատանումների պարբերությունները համապատասխանում են (4.9 Հց – 0.2 վրկ.):

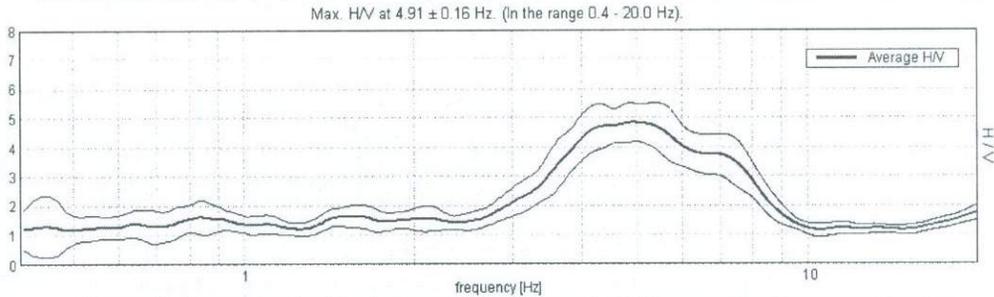
Տեղամաս 1 Սպեկտրալ H/V հարաբերակցություն Հաճախականությունը՝ $f_0 = 1.28$ Հց



Տեղամաս 2 Սպեկտրալ H/V հարաբերակցություն, Հաճախականությունը՝ $f_0=1.273g$



Տեղամաս 3 Սպեկտրալ H/V հարաբերություն Հաճախականությունը՝ $f_0 = 4.97g$



Նկար 2. Ուսումնասիրվող երեք տեղամասերում H/V հարաբերակցության կորերը

3. Գրունտների արագությունների բնութագիրը.

Գործիքային չափումների մեթոդիկան և սարքավորումը.

Դաշտային աշխատանքների ժամանակ օգտագործվել է երկայնական բեկված ալիքների արագությունների չափման մեթոդը [2]:

Սեյսմոհետախուզական չափումները կատարվել են 24 կետերում, օգտագործվել է CTC-24p սեյսմոկայանը՝ կիրառվել է երկու սեյսմիկ հյուս՝ 22 մ և 55 մ տարբերակներով, սեյսմոընդունիչների միջև հեռավորությունը համապատասխանաբար 2 և 5 մետր է եղել: Օգտագործվել է 12 ուղղահայաց սեյսմոընդունիչ:

4. Դաշտային նյութերի մեկնաբանումն ու մշակումը.

Սեյսմոգրամները մշակվել են երկայնական ալիքների առաջին մուտքի գրանցման մեթոդիկայով: Սեյսմիկ տվյալների մեկնաբանումն իրականացվել է մի քանի փուլերով:

Դրանցից հիմնականներն են՝

- Ալիքային պատկերի թվայնացում
- Սեյսմիկ կտրվածքի կառուցում
- Արդյունքների երկրաբանական մեկնաբանում:

Դաշտային նյութերի մշակումն իրականացվել է CTC-VIEW ծրագրով: Այս ծրագրի օգնությամբ որոշվել են երկայնական ալիքների արագությունները: Սեյսմիկ սահմանների կառուցումն իրականացվել է դաշտերի ժամանակի մեթոդով, քանի որ այդ մեթոդը չի պահանջում որևէ սահմանափակում բեկող սահմանի ձևի համար: Այս մեթոդը թույլ է տալիս կառուցել բեկող սահմաններ ոչ միայն համասեռ, այլ նաև անհամասեռ միջավայրերում, իսկ անհրաժեշտության դեպքում էլ հաշվարկել կտրվածքի միջսահմանային ազդեցությունը:

5. Դաշտային սեյսմոհետախուզական չափումների արդյունքների վերլուծությունը.

Սեյսմոհետախուզական տվյալների մշակման արդյունքում ստացվել են երկայնական ալիքների տարածման արագությունները:

Ելնելով արդյունքների վերլուծությունից՝ մինչև 30 մետր խորությունների համար երկայնական ալիքների արագության միջին արժեքը կազմում է $V_p(aver.)=245$ մ/վ, $V_p/V_s=1.73$ հարաբերակցության համաձայն լայնական ալիքների՝ $V_s(aver.)=142$ մ/վ, համաձայն ՀՀ ՇՆ 2006 թ. նորմերի:

Ըստ տեղական և համաշխարհային նորմերի՝ $V_s(aver.)$ արժեքները համընկնում են գրունտների IV և ավելի ցածր կարգերին:

Արդյունքների ամփոփումը.

Դվինի բլրի մշակութային շերտն ունի 3-5-ից մինչև 30 մետր հզորություն, այն կազմված է ավազափոշուց, բազմադարյան աղբից, և իր բաղադրությամբ նման է սպիտակահողին: Այն հեշտությամբ թրջվում է, որից հետո ձեռք է բերում բարձր պլաստիկություն և հոսելու ունակություն:

- Հողային շերտի տակ, մոտ 3-5-ից մինչև 30 մետր խորության վրա առկա են գետային նստվածքներ՝ կավային, ավազային շերտերով: Գրունտային ջրերի մակարդակը տեղադրված է 3-5-ից մինչև 30 մետր խորություններում և կապված է գետային նստվածքների հորիզոնների հետ: Վերոնշյալ ջրհորներն էլ իրենց հերթին ավելացնում էին առկա գրունտների ջրատարության մակարդակը: Հաշվի առնելով թվարկված նախադրյալները և հիմնվելով նորմատիվային փաստաթղթերի և ուսումնասիրությունների արդյունքների վրա Դվին քաղաքի կենտրոնական հատվածի գրունտները պատկանում են հետևյալ կարգերին՝ համաձայն United building code (UBC-97)՝ (E) կարգ, EuroCode (EC-8)-ի (C) կարգ, ըստ ՀՀ շինարարական նորմերի (CHPA II-6.02-2006) 4-րդ կարգ, որը և գնահատվում է որպես ծայրահեղ վատթարագույն:

- 1 և 2 տեղամասերի (Սիջնաբերդի և Մայր Տաճարի) H/V չափման արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ գրունտի սեփական տատանումների հաճախականությունը կազմում է 1.28 և 1.27 Հց, իսկ 3 տեղամասում (աշտարակ և բլուրների ստորոտներ) 4.9 Հց: 1 (միջնաբերդ) և 2 (Մայր Տաճար) տեղամասերի լայնական ալիքների տարածման միջին արագությունների ցածր արժեքները ($V_s(aver.)=142$ մ/վ), հատկապես 1 տեղամասինը, հզոր մշակութային շերտի առկայության արդյունք են հանդիսանում:

- Գրունտի սեփական տատանումները Սիջնաբերդի և Մայր Տաճարի տարածքներում կազմում են համապատասխանաբար 1.28 և 1.27 Հց, ինչը պայմանավորված է գրունտի տիպով, ռելիեֆով (տոպոգրաֆիկական էֆեկտ) և գրունտային ջրերի մակարդակով:

- Երկրաֆիզիկական և երկրաբանական դիտարկումները ֆիքսում են ծայրահեղ վատ գրունտային պայմանները և «լոկալ սեյսմիկ էֆեկտի» առաջացման իրական հնարավորությունը, իսկ Դվին քաղաքի կենտրոնական տեղամասում գրունտի ջրիկացման (liquefaction) էֆեկտի հնարավորությունը: Մայր Տաճարի, պալատների, ամրոցների պատերի ավերումն ու զանգվածային մարդկային զոհերը, որոնք նկարագրված են հին հուշագրերում, ինչպես նաև Դվինի երկու հայտնի երկրաշարժերի ուժգնությունը (ինտենսիվությունը) կարելի է սեյսմիկ տատանումների լոկալ ուժգնացման (Site Effect) արդյունք համարել:

Գրականություն

1. CHPA II-6.02-2006 Строительные нормы Республики Армения.
2. Гурвич И. И., Боганик Г. Н. Сейсмическая разведка, изд. третье, М., 1980.
3. Chatelain J.-L., Guéguen Ph., Guillier B., Fréchet J., Bondoux F., Sarrault J., Sulpice P., Neuville J.-M., CityShark: A user-friendly instrument dedicated to ambient noise (microtremor)

- recording for site and building response studies, *Seism. Res. Lett.*, 2000, 71, 698-703.
4. **Konno K., Ohmachi T.**, Ground-motion characteristics estimated from spectral ratio between horizontal and vertical components of microtremor, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 1998, **88**, 228–241.575
 5. **Nakamura Y.**, A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremor on the ground surface, *Quarterly Report of the Railway Technology Research Institute*, 1989, **30**, 25–30.
 6. **SESAME**, Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio technique on ambient vibrations. Measurements, processing and interpretation, *European Commission – Research General Directorate Project No.EVG1-CT-2000–00026 SESAME*, report D23.12, 2004.

Elya Sahakyan, Mikayel Gevorgyan, Hayk Igityan, Raffi Qaramyan

ORIGINE OF LOCAL SITE EFFECT AND GROUND CONDITION ASSESSMENT (ON EXAPLE OF DVIN EARTHQUAKES IN 863, 893 YEARS)

In site classification we want to display the variation in seismic response of the subsurface and subsequently determine where the soil is being amplified to a level that may damage existing buildings or other structures. The largest amplification of the soil will occur at the lowest natural frequency or its *fundamental frequency*, which corresponds to the *characteristic site period*. In situ measurements of shear wave velocity in the soil and the soil thickness provide a direct measure of the characteristic site period. Extensively seismic noise measurements provide a more accessible method and computed *H/V* spectral ratios can also provide a good indication on the fundamental frequency of the site. Average shear wave velocity in the first 30 m depth (*VS-30*) as defined by different famous building codes is a useful indicator for seismic site classification, in Dvin ancient settlement.

Эля Саакян, Микаел Геворгян, Айк Игитян, Раффи Карамян

ОЦЕНКА ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА (НА ПРИМЕРЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В ДВИНЕ 863, 893 ГГ.)

В работе приводятся данные детальных геофизических и геологических наблюдений проведенных с целью оценки грунтовых условий и возможности возникновения локального сейсмического эффекта на территории Двинского городища при землетрясениях 863, 893 гг. Исследования были проведены на участках с наибольшими макросейсмическими воздействиями – центральный квартал города Двин и сопредельный участок кафедрального собора. Для определения динамических характеристик собственных колебаний грунтов был применен метод записей микроколебаний. Анализ полученных данных был проведен с применением метода Накамуры (H/V соотношения горизонтальных и вертикальных составляющих собственных колебаний грунтов, (Nakamura Y, 1989) для определения локальных резонансных характеристик грунта (Site effect). Методом переломленных волн проводились сейсморазведочные исследования для определения средних скоростей поперечных упругих волн первых тридцати метров (*Vs-30*).

ИЗУЧЕНИЯ АНОМАЛИЙ “ВЕКОВОГО ХОДА” ПО КОЛЬЦЕВОМУ ПРОФИЛЮ НА АРАРАТСКОМ СЕЙСМОПОЛИГОНЕ

Возникновение древних и современных землетрясений на Араратском сейсмополигоне связаны с тектоническими подвижками блоков и перераспределением упругих напряжений в зоне между основными разломами, расположенными в пределах Араратского сейсмополигона, в частности Ани-Ордубадским, Базумо-Севанским, Анкаван - Сюникским и Ереванским.

Мы считаем, что медленные изменения магнитного поля во времени в очаговых зонах (Двин (893, 1990), Арарат (1840), Гарни (1679, 1994), Паракар (1937, 1999), Цахкадзор (853, 1827), Талиш (1840), Талин (1840), Апаран (1827) отличаются от изменения магнитного поля во времени на достаточном удалении от разломов.

Для выяснения особенностей поведения магнитного поля во времени и в пространстве в зонах предполагаемых очагов, по сравнению с прилегающими сейсмостойкими зонами, предполагали в пределах Араратского сейсмополигона продолжить измерение по локальным маршрутам:

1. Гарни – Вохчаберд – Ереван – Эчмиадзин – Мецамор – Армавир – Аракс.
2. Гарни – Вохчаберд – Абовян – Раздан – Цахкадзор – Севан
3. Гарни – Вохчаберд – Ереван – Аштарак – Кучак – Апаран.
4. Гарни – Вохчаберд – Ереван – Аштарак – Кош – Аруч – Талин.
5. Гарни – Ереван – Арташат – Веди – Арарат – Ехегнадзор.
6. Кольцевой профиль: Гарни – Джрашат – Двин – Арташат – Веди – Байбурт (Хосровский заповедник) – Гохт – Артиз – Гарни.

Учитывая, что в последние годы проведение и реализация подобных работ практически становится невозможным (в связи с финансовыми затруднениями), то работы были выполнены только по кольцевому профилю и не задавались целью объяснить все случаи “аномального” поведения поля.

В связи с этим, мы попытались выявить изменения поля, которые должны были быть связаны с подвижками блоков и что мы могли их использовать в качестве магнитных предвестников землетрясения полигона.

На профиле установлено 13 точек: Гарни – водохранилище Азат – Джрарат – Геташен – Двин – Арташат – Веди – Арарат – Урцадзор – Гелайсор (Хосровский заповедник) – Байбурд – Гегарт – Артиз – Гарни.

В 1998 г. в ряде точек были зарегистрированы более заметные отклонения от измерения 1997 года, составляющие десятки нТл. Однако, подобные отклонения имели место лишь на точках с пространственными градиентами поля от 200 нТл/см и более. Анализ результатов, полученных при повторном прохождении профиля, позволяет сделать вывод о надежной работе магнитометров.

В точках с малыми пространственными градиентами результаты измерений более надежны и сравнимы с повторными измерениями. Однако и в этих точках измерения поля величиной 1-5 нТл и более нельзя однозначно приписать к магнитоупругому эффекту. Можно их достоверно оценить после выяснения методических ошибок, обус-

ловленные аномалиями постоянного поля и различаем вариаций внешнего происхождения.

Такого рода методические ошибки проявляются особенно сильно в периоды магнитных возмущений, а также в районе больших магнитных аномалий.

В период летнего полевого сезона 1998 года были предприняты детальные исследования профиля. В частности, проведены измерения градиентов поля, как изотопными магнитометрами, так и комбинированным прибором Фанзелау, измеряющим горизонтальную и вертикальную составляющую поля.

Полученные данные, (табл.1) свидетельствуют о наличии высоких градиентов, превышающих в отдельных случаях 200 нТл.

В 1999 году были установлены дополнительные реперы между точками 9-11 с целью более детального изучения динамики магнитного поля на Хосровском заповеднике, так как в этом районе наблюдалось уменьшение геомагнитного поля. Этот факт позволит сделать предположение о заметных направленных изменениях поля, обусловленных, вероятно, динамическими процессами.

Результаты повторного измерения на 1999 г. свидетельствуют о "спокойном" поведении магнитного поля за весь период наблюдений. По кольцевому профилю проложено 15 точек.

Закрепленные реперы устанавливались в местах, где отсутствовали большие пространственные градиенты, помехи от линий электропередач (ЛЭП) и сильно намагниченных в виде скоплений обломочного материала.

Пространственные градиенты H и Z, по X, Y, Z, направлениям на участке кольцевого профиля в нТл/м.

NN	$\frac{\Delta H}{\Delta Z}$	$\frac{\Delta H}{\Delta X}$	$\frac{\Delta H}{\Delta Y}$	$\frac{\Delta Z}{\Delta Z}$	$\frac{\Delta Z}{\Delta X}$	$\frac{\Delta Z}{\Delta Y}$
1	70	10	10	20	20	10
2	100	70	70	80	60	10
3	40	30	0	50	30	30
4	40	35	35	40	30	15
5	15	40	25	65	35	30
6	30	20	60	35	25	15
7	15	30	10	20	35	15
8	130	25	20	40	0	0
9	50	65	25	80	45	40
10	70	15	30	10	20	30
11	10	10	70	0	40	30
12	70	80	40	0	0	25
13	100	120	130	30	80	170

В период маршрута обеспечивались непрерывная регистрация вариаций, а также замеры в обсерватории Гарни и, как правило, в каждом замере брались 3-4 отсчета. Техника обработки предусматривала приведение всех значений поля за время маршрута к базисному значению поля в обс. Гарни. Часы на профиле и в обс. Гарни проверялись ежечасно, для синхронизации замеров.

Через каждые три точки проводились контрольные замеры. Обработка результатов проводилась согласно [1]¹.

Повторные наблюдения проводились с целью обнаружения аномальных изменений с периодом от месяцев до единиц лет.

¹ Ахвердян Л. А., Нагапетян В. В., Тектономагнитные исследования на территории Армении, Изд. АН Арм СССР, Ереван, 1985.

Маршрутные наблюдения на кольцевом профиле повторялись в течение года – дважды.

Из-за больших пространственных градиентов, нам приходилось иногда устанавливать новые репера и в результате все точки на кольцевом профиле были закреплены в достаточно спокойном поле в отношении магнитного поля, поэтому результаты измерений первых маршрутов оказались частично несопоставимыми с данными предыдущих измерений.

Однако, на кольцевом профиле между разломами Веди – Ераносский и Ани – Ордубадский (точки 6-10) наблюдается аномалия векового хода.

Многолетние повторные измерения на кольцевом профиле, путем изучения вековых вариаций, позволят прогнозировать активизацию тектонических процессов в Араратском полигоне. Однако эти исследования требуют четкого проведения повторных наблюдений 2 раза в год.

Поэтому, проведенные исследования носили практический и теоретический характер с целью выяснения возможностей использования метода магнитометрии и парк существующей аппаратуры, для постановки наблюдения за локальными изменениями вышеупомянутых полей (на примере Араратского сейсмополигона) и выявления геофизических и сейсмологических критериев прогноза сильных землетрясений.

Исследования велись непрерывно в течение 4 лет. Весной и осенью особое внимание уделялось маршрутной съемке, а в остальное время работы сводились к обеспечению круглосуточной регистрации деформационных, наклономерных, геомагнитных, сейсмологических, электрических, электромагнитных исследований в обсерватории Гарни.

Учитывая геолого-геофизическую, сеймотектоническую характеристику сейсмополигона, а также физ. свойств слагающих пород под высоким давлением и температур, предполагается, что в течение ближайших лет можно будет решить вопрос перспективности поисков тектономагнитных предвестников потенциальных землетрясений на этом полигоне.

ԱՆՆԱ Բայրամյան

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՍԵՅՍՄՈՓՈՐԶԱԴԱՇՏՈՒՄ «ԴԱՐԱՎՈՐ ՔԱՅԼԻ» ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ՕՂԱՎԱԶԵՎ ՊՐՈՖԻԼՈՎ

Ենթադրվող երկրաշարժերի օջախային գոտիներում, մագնիսական դաշտի վարքի առանձնահատկությունները ժամանակի և տարածության մեջ պարզելու համար, Արարատյան սեյսմոփորձադաշտում նախատեսվել են հետևյալ երթուղիները.

1. Գառնի – Ողջաբերդ – Երևան – Էջմիածին – Մեծամոր – Արմավիր – Արաքս
2. Գառնի – Ողջաբերդ – Արոլյան – Գրազդան – Ծաղկաձոր – Սևան
3. Գառնի – Ողջաբերդ – Երևան – Աշտարակ – Քուչակ – Ապարան
4. Գառնի – Ողջաբերդ – Երևան – Աշտարակ – Կոշ – Արուճ – Թալին
5. Գառնի – Երևան – Արտաշատ – Վեդի – Արարատ – Եղեգնաձոր
6. Օղակաձև պրոֆիլ՝ Գառնի – Ջրաշատ – Դվին – Արտաշատ – Վեդի – Բայրուրդ (Խոսրովի արգելոց) - Գողթ – Արտիզ – Գառնի

Սակայն, հաշվի առնելով այն, որ վերջին տարիների ընթացքում մասնատիպ աշխատանքների իրականացումը գործնականորեն հնարար չէ (կապված ֆինանսական խնդիրների հետ), աշխատանքները սահմանափակվել են օղակաձև պրոֆիլով:

Փորձ է արվել պարզելու դաշտի փոփոխությունները, որոնք պետք է որ կապված լինեն բլրկների տեղաշարժով և դրանք օգտագործել որպես տվյալ փորձադաշտում երկրաշարժերի կանխատեսման մագնիսական նախանշաններ:

**THE STUDY OF THE "CENTURY - OUT STEP"
OF THE ARARAT SEISMOPOLIGON BY CIRCULAR PROFILE**

In the supposed source zones of earthquakes to find out the magnetic field in time and space, the following profiles have been envisaged.

1. Garni – Voghjaberd – Erevan – Echmiadzin – Mecamor – Armavir – Araks
2. Garni – Voghjaberd – Abovyan – Hrazdan – Tsaghkadzor - Sevan
3. Garni – Voghjaberd – Erevan – Ashtarak – Quchak – Aparan
4. Garni – Voghjaberd – Erevan – Ashtarak – Kosh – Aruch – Talin
5. Garni – Erevan – Artashat – Vedi – Ararat – Yeghegnadzor
6. Circular profile: Garni – Jrashat – Dvin – Artashat – Vedi – Bayburd (Khosrov's reserve) – Goght – Artiz - Garni.

But taking into account the fact that in recent years the implementation of such works is practically impossible (connected with financial problems) the works have been limited by a ring profile.

An attempt has been made to find out the changes of the field which must be connected with the moves of the blocks and to use them as magnetic signs to predict earthquakes.

Հասմիկ Անդրեասյան
*Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ, Կենսաբանության,
քիմիայի և աշխարհագրության ֆակուլտետ, մագիստրանտ*
Գիտ. դեկ.՝ ա. գ. ք., դոց. Ա. Քարամյան
Էլ. փոստ՝ Hasmik-andreasyan@mail.ru

ԽԱՀԱՏՈՒՐ ԱՐՈՎՅԱՆԸ ՈՐՊԵՍ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԳԵՏ-ՀԵՏԱԶՈՏՈՂ

Խաչատուր Աբովյանի մոտ հայրենագիտական աշխարհագրական գիտելիքների հետաքրքրությունները սկսվել են մանկությունից: Մեծ են եղել տպավորությունները հարազատ գյուղի, նրա դիրքի, կլիմայի, հոսող ջրերի, բուսականության վերաբերյալ, որոնք նա հետագայում օգտագործել է իր «Վերք Հայաստանի» վեպում:

Աբովյանը, Էջմիածնի վանական դպրոցում սովորելու տարիներին, օգտվելով Էջմիածնի մատենադարանից, ինքնուրույն ընթերցանության ու անհատական ուսումնասիրությունների միջոցով, ձեռք է բերում նախնական աշխարհագրական գիտելիքներ: Այս գիտելիքները նաև նպաստում են հոգևոր առարկաների ուսումնասիրմանը¹:

Էջմիածինը միշտ լի էր ուխտավորների խմբերով, որոնք գալիս էին ոչ միայն հարևան բնակավայրերից, այլ նաև հեռավոր քաղաքներից և անգամ այլ երկրներից: Իբրև հոգևորական՝ Աբովյանը շփվելով նրանց հետ, մոտիկից ծանոթանում էր Հայաստանին և նրա հարակից երկրներին:

Էջմիածնի վանական դպրոցը ավարտելուց հետո, Աբովյանը շարունակում է ուսումը Ներսիսյան դպրոցում: Այս կրթօջախը, Անդրկովկասում հայկական առաջին միջնակարգ դպրոցն էր, որը հիմնվեց Թիֆլիսում՝ 1824 թ. և գործեց մեկ ամբողջ դար: Դպրոցը հիմնվեց Վրաստանի հայոց թեմի առաջնորդ՝ Ներսես Աշտարակեցու նախաձեռնությամբ ու ջանքերով և հետագայում իր հիմնադրի անունով էլ կոչվեց Ներսիսյան դպրոց²:

Սակայն պարզվում է, որ Ներսիսյան դպրոցում ևս աշխարհագրությունն իբրև ինքնուրույն լրիվ դասընթաց չէր դասավանդվում: Այս ժամանակահատվածում էլ, ավելի շատ բանավոր զրույցների շնորհիվ, նա ինքնուրույն լրացնում է իր աշխարհագրական գիտության գիտելիքները:

Ավարտելով Ներսիսյան դպրոցը, նա նպատակ ուներ վերադառնալ հայրենիք, սակայն Էջմիածին է հասնում միայն Արևելյան Հայաստանի ազատագրումից հետո: Այդ ժամանակաշրջանը նա անց է կացնում Լոռիում: Տեղի գեղատեսիլ, հարուստ լանդշաֆտները, գողտրիկ անկյունները, շքեղ անտառային բուսականությունը, անտառային և տափաստանային բազմազան կենդանիները հմայում են նրան: Նրա անձնական դիտարկումները Լոռվա բնակավայրերի, կլիմայի, բույսերի, կենդանիների, լեռների, գետերի մասին նույնպես տեղ են գտնում «Վերք Հայաստանի» վեպում:

Վերադառնալով Էջմիածին, ժառայությանը զուգահեռ նա շարունակում է իր աշխարհագրական ինքնակրթությունը՝ տեղի մատենադարանում:

1829 թ. Դորպատի համալսարանի պրոֆեսոր Ֆրիդրիխ Պարրոտը ժամանում է Էջմիածին: Նրա նպատակն էր արշավախմբով բարձրանալ Արարատի գագաթը: Էջմիածնի հոգևորականների և նրա զրույցները թարգմանում է Խաչատուր Աբովյանը:

¹ Գանին Ժ., Խաչատուր Աբովյանը աշխարհագրության ուսուցիչ, Երևան, 1986, էջ 11:

² Նույն տեղում, էջ 23:

նը: Պարրոտի առաջարկով և կաթողիկոսի համաձայնությամբ վերջինիս հանձնարարվում է ուղեկցել արշավախմբին:

Պարրոտն իր «Դորպատից Արարատ» աշխատության մեջ գրում է. «Վանքում մեր խմբին միացավ երիտասարդ սարկավագ Խաչատուր Աբովյանը, ում օգնությունը գթասրտորեն առաջարկել էր համայնքը: Նա պետք է մեզ ներկայացներ հայկական որոշ հաստատությունների, ինչպես նաև կատարելու էր թարգմանչի դեր, քանզի տիրապետում էր հայերենին, ռուսերենին, թաթարերենին, պարսկերենին:

Երիտասարդը այնպես լուրջ և անկեղծ արտահայտեց մեզ ուղեկցելու իր ցանկությունը, որ կասկած չէր մնում նրա օգտակար լինելուն: Իմ սպասումներն արդարացան առաջին իսկ վայրկյանից, ամեն առիթով նա ապացուցում էր, որ մեր հոգսերը իր հոգսերն են...»¹:

1829 թ. աշնանը Ֆ. Պարրոտի խմբի հետ Արարատի գագաթը բարձրանալու և ամբողջ լեռնային զանգվածը ուսումնասիրելու ժամանակ՝ նա ձեռք է բերում աշխարհագրական նոր գիտելիքներ:

Շուրջ երկու ամիս նա մասնակցում է օդերևութաբանական և աստղագիտական դիտարկումների, գրավիմետրական և տեղագրական չափումների, երկրաբանական, բուսաբանական և կենդանաբանական հետազոտությունների: Քանի որ Աբովյանը նաև արշավախմբի միակ թարգմանիչն էր, հետևաբար նա ինչ-որ չափով մասնակցում էր նաև հետազոտական հարցումներին:

Հետագայում Աբովյանը գրում է հողված նվիրված այս արշավին, որը կոչվում է «Վերելք Արարատի գագաթը»: Այստեղ հեղինակը ներկայացնում է չափումների արդյունքները, որոնք այսօր աշխարհագրական մեծ արժեք են ներկայացնում:

Մ. Ներսիսյանը այս հողվածը համարում է Աբովյանի առաջին հրապարակային ելույթը, որտեղ արդեն շոշափելի են աշխարհագրական տեղեկությունների գիտական ձևակերպումները, աշխարհագրական օբյեկտների, բնության երևույթների, պրոցեսների և տարրերի միջև փոխադարձ կապերի ճիշտ ըմբռնումները²:

Աշխարհագրական գիտելիքների գործում առավել մեծ նշանակություն ունեցան Դորպատի համալսարանում 1830-1835 թթ ուսումնառության տարիները: Մինչև Դորպատի համալսարան գնալը նա էջմիածնի մատենադարանում անցկացրած ընթերցանության, ինքնակրթության, արշավին մասնակցելու շնորհիվ արդեն ուներ կուտակած տեսական և գործնական աշխարհագրական գիտելիքներ:

Այս տարիներին, Պարրոտի հետ կազմած անհատական պլանի համաձայն, նա մասնավոր դասեր է վերցնում քաղաքի անվանի դասախոսներ՝ Թեոդոր Գրասի, Էբերնհարդ Դավիդ Ֆրիդլենդերի և այլոց մոտ:

Թեոդոր Գրասի օգնությամբ Աբովյանը ֆիզիկաաշխարհագրական տեղեկություններից բացի զբաղվում է նաև տնտեսաաշխարհագրական բնույթի հարցերով:

Էբերնհարդ Դավիդ Ֆրիդլենդերը առևտրական և ֆինանսական գիտությունների ճանաչված մասնագետ էր: Նա Աբովյանին դասավանդել է «Ռուսաց երկրագիտություն»:

Ֆրիդրիխ Պարրոտը Աբովյանի աշխարհագրական գիտելիքների ձեռք բերման հարցում, միանշանակ, ամենամեծ ներդրումն ունի: Նա Աբովյանին դասավանդել է նաև հայրենի բնություն, ընդհանուր երկրագիտություն և աստղագիտություն առարկաները:

Աբովյանի օրագրերից երևում է, որ գլոբուսի և քարտեզների վրա երկրի պատկերման եղանակները քննարկելիս բավական ժամանակ է հատկացրել նաև գործնական աշխատանքներին: Այդ աշխատանքների ժամանակ Աբովյանը՝ Պարրոտի ղեկավարությամբ, իր ձեռքով պատրաստել է երկրագնդի փոքրացրած մոդելը՝ գլոբուսը, իսկ հետագայում ստեղծել է առաջին հայագիր ուսումնական գլոբուսը, որի

¹ Պարրոտ Ֆ., Դորպատից Արարատ, Երևան, 1990, էջ 26:

² Ганин Ж., Хачатур Абовян, Москва, 1986, с. 45.

պատրաստման աշխատանքները նրանից մեծ ջանքեր և մոտ չորս ամիս ժամանակ են պահանջել: Նա նաև զժագրել է աշխարհագրական քարտեզներ: Այս քարտեզները և գլոբուսը Աբովյանը հետագայում հաջողությամբ օգտագործել է իր մանկավարժական աշխատանքներում:

Դորպատի համալսարանը ավարտելուց հետո՝ 1836 թ., Աբովյանը սկզբում մեկնում է Ս. Պետերբուրգ, ապա նոր՝ հայրենիք: Ս. Պետերբուրգում նա ծանոթանում է պետական գործիչ, Ռուսաստանի սենատի անդամ բարոն Պ. Չաանի հետ, ով նրան օգնում է կրթական-լուսավորական նպատակներ հետապնդող գործերում: Եվ արդեն 1838 թ. գարնանը, երբ Աբովյանը մանկավարժական աշխատանքի էր անցել Թիֆլիսում, Պավել Չաանի հետ մասնակցում է նրա Չայաստան ձեռնարկած ուղևորությանը:

Չաանը Թիֆլիս էր եկել ցարի հանձնարարությամբ՝ Անդրկովկասի վիճակը քննելու: Շրջագայությունը տևում է երկու շաբաթ, և երևելի անձանց հետ ընկերությունն ու մասնագիտական զրույցներն ավելի հարստացնում են Աբովյանի աշխարհագրական գիտելիքները:

1843 թ. Աբովյանն Անդրկովկասի ուսումնարանների վերատեսչի պաշտոնակատարից գրություն է ստանում, երեք շաբաթով ուղեկցել բավարացի գիտնական, դոկտոր Մավրիկոս Վազներին, նրա՝ Անդրկովկասի զանազան կողմերում շրջագայության ժամանակ:

Մինչ այս Արևելյան Չայաստանը ուսումնասիրել էին շատ գիտնականներ, սակայն հիմնարար ուսումնասիրություններ կատարել հաջողվում է Ս. Վազներին: Աբովյանն այս ճամփորդության ժամանակ ոչ միայն ուղեկցողի դեր է կատարում, այլ նաև աջակցում է ֆիզիկական աշխարհագրության անվանի մասնագետին նրա բոլոր դիտարկումներում՝ դառնալով փոքրիկ գիտարշավի լիիրավ աշխատակիցը:

Այսպես, Աբովյանը Թիֆլիսում աշխատելու տարիներին էլ շարունակում է հարստացնել իր գիտելիքները մանկավարժությունից, և անզամ տնտեսական ու գործնական աշխարհագրությունից:

Թիֆլիսից հետո նա աշխատում է Երևանի գավառական ուսումնարանում:

19-րդ դարի առաջին կեսին Անդրկովկասի գավառական ուսումնարաններում աշխարհագրության առարկան ունեցել է զգալի ծավալ: Երկրորդ և երրորդ դասարաններում անցել են աշխարհամասերի ֆիզիկական ու քաղաքական աշխարհագրություն: Այս հանգամանքն արդեն հասունացրել էր աշխարհագրության ուսուցման գործընթացում զանազան մեթոդներ կիրառելու անհրաժեշտությունը:

Աշխարհագրության ուսուցման իս. Աբովյանի կիրառած մեթոդները քննարկելու համար նպատակահարմար է դասակարգել դրանք այնպես, ինչպես ընդունված է աշխարհագրության դասավանդման ժամանակակից մեթոդիկաներում, այսինքն ըստ այն աղբյուրների, որոնցից աշակերտը ձեռք է բերում գիտելիքներ: Աշխարհագրության ուսուցման արժանական մեթոդները նախապատվությունը տալիս են խոսքային մեթոդներին, քարտեզների հետ աշխատելու և գործնական ու զննական այլ մեթոդներ: Աշխարհագրական գիտելիքների հիմնական աղբյուր են դիտվել դասագրքերը: Բնականաբար մեծ է եղել դասագրքով սովորեցնելու մեթոդի դերը:

Ուշագրավ է նաև դպրոցական աշխարհագրությանը վերաբերվող իս. Աբովյանի աշխատությունները: Դրանցից ամենանշանակալին «Ամերիկու լիս քցիլը», իբրև աշխարհագրական մեծ հայտնագործություններին նվիրված աշխատությունն է: Աշխատությունն այնքան էլ ծավալուն չէ. բաղկացած է ընդամենը 94 ձեռագիր էջից և ունի հետևյալ 4 գլուխները՝ «Ամերիկու գտնվիլը Կոլումբոսի ձեռովը», «Ամերիկա էլի նոր նոր աշխարհներ են լիս քցում», «Չնդստան կամ Չնդկաստան» և «Տեղագրություն»: Բովանդակությունը վերաբերվում է Վասկո դե Գամայի, Զ. Կոլումբոսի և Ֆ. Մագելանի ամենանշանավոր ճանապարհորդություններին, իսկ վերջում ուշադրությունը դարձվում է Չնդկաստանի վրա: Դժվար է ասել, թե ինչ գրքերից է օգտվել իս. Աբովյանը տվյալ աշխատությունը գրելիս, սակայն օգտագործել է թարմ մասնա-

գիտական աղբյուրներ: Աշխատության արժանիքներից մեկն էլ՝ հարուստ անվանացանկն է: Գործածված աշխարհագրական օբյեկտների անունները վերաբերվում են և՛ ֆիզիական, և՛ տնտեսական աշխարհագրությանը:

Աշխատանքին զուգահեռ, խաչատուր Աբովյանը շատ է օգնում գյուղացիներին, և գյուղատնտեսության զարգացման հիմքը համարում աշակերտների աշխատանքային դաստիարակությունը:

Այս ամենից պարզ է դառնում, որ հայ իրականության մեջ աշխարհագրության դասավանդման մեթոդիկայի զարգացման գործում մեծ է նրա վաստակը: Նա եղել է գիտելիքներով զինված, ստեղծագործող ու աշխարհագրության հմուտ ուսուցիչ: Նրա ղեկավարած Երևանի գավառական ուսումնարանում ստեղծվել է Արևելյան Հայաստանում առաջին հայրենագիտական կաբինետը, որը հետագայում դարձավ ժամանակակից երկրաբանության ու պատմության թանգարանների, ինչպես նաև դպրոցական աշխարհագրության ու պատմության դասասենյակների նախատիպը¹:

Այնուհետև նա ճանապարհորդում է և հանդիպում մի շարք անվանի գիտնականների հետ, ինչպիսիք են՝ Հակոբազենը, Կարլ Կոխը, Հերման Աբիլը, Հենրի Սիմուրը և այլոք:

Նա նրանց ուղեկցելով նկարագրում է Արարատյան դաշտը, Գեղամա լեռները, Արագածը, կատարում օդերևութաբանական գրառումներ, իսկ ավելի ուշ հիմնում առաջին օդերևութաբանական կայանը Հայաստանում: 1843 թ. իր կողմից գրանցած տվյալների հիման վրա Աբովյանը գրում է հոդված՝ Երևանի ջերմաստիճանի մասին վերնագրով:

Հոդվածը չի պահպանվել: Պետք է ենթադրել, որ հոդվածում հեղինակը ի մի է բերել իր ձեռքի տակ եղած օդերևութաբանական բոլոր դիտարկումները և ընդհանուր կարծիք կազմել Երևան քաղաքի կլիմայի վերաբերյալ: Սա, անշուշտ, առաջին անգամ Հայաստանում օդերևութաբանական մասնագիտական գործիքներով անցկացված դիտարկումներն են և դրանց հիման վրա կառուցած, գիտականորեն հիմնավորված առաջին աշխատությունը:

Նման դիտարկումների անցկացումը Հայաստանի ուսումնական հաստատությունների իրականության մեջ շատ կարևոր մի երևույթ էր: Երևանի գավառական ուսումնարանում օդերևութաբանական դիտարկումներ կատարելու փաստը ինքնին նշանակալից երևույթ էր և ուշադրություն էր հրավիրում իր վրա:

Հետդորպատյան տարիների ծավալած գործունեությունը նպաստեց Կովկասում աշխարհագրական միավորման ստեղծմանը և ապացուցեց տեղական ուժերով հետազոտություններ կազմակերպելու հնարավորությունը և կարևորությունը:

Աբովյանը մեկն էր նրանցից ով ցանկանում էր թիֆլիսում հիմնել Կայսերական աշխարհագրական ընկերության բաժանմունք: Նա հասկանում էր, որ Կովկասում լիարժեք աշխարհագրական ուսումնասիրություններ կարելի է իրականացնել միայն բաժանմունքի ուժերով և պետական հոգածությամբ: Նա բավականին նախապատրաստական աշխատանքներ էր կատարել: Ցավոք, այդ բաժանմունքի բացումը եղավ խաչատուր Աբովյանի անհետացումից շատ ավելի ուշ:

խաչատուր Աբովյանը շփվելով իր ժամանակաշրջանի անվանի գիտնականների և կրթված մարդկանց հետ՝ հասկացավ աշխարհագրական ուսումնասիրությունների դերը հայրենիքի բարգավաճման մեջ: Նա, շնորհիվ իր աշխատասիրության ուսումնասիրեց աշխարհագրությունը իբրև գիտություն և փորձեց այն իր աշխատություններում կիրառել:

¹ Գանին Ժ., խաչատուր Աբովյանը աշխարհագրության ուսուցիչ, էջ 193:

Асмик Андреасян

ХАЧАТУР АБОВЯН КАК ГЕОГРАФ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

В работе представлена армянский великий просветитель-демократ, основатель нового литературного языка и новой педагогики, знаменитый писатель, поэт и мыслитель Хачатур Абовян, как географ.

Представлены исследования Абовяна в итоге чего, повысились роль и значение географии в образовательной программе. Освещена роль Абовяна в Армянской действительности, как географа.

Hasmik Andreasyan

KNACHATUR ABOVYAN AS A GEOGRAPHER-EXPLORER

In my work is presented the great Armenian illuminator-democratic, founder of the new language and pedagogy, prominent writer, poet and thinker, Xachatur Abovyan, as a geographer, is the famous son of Armenian.

In the work is presented the increasing of the role and importance of geography in school educational programs by the result of X. Abovyan's research.

Շողիկ Սահակյան
*Խ. Արուվյանի անվան ԴՊՄԴ, Կենսաբանության,
քիմիայի և աշխարհագրության ֆակուլտետ, մագիստրանտ*
Գիտ. դեկ.՝ ա. գ. դ., պրոֆ. Բ. Մնացականյան
Էլ. փոստ՝ saakyan.shogik@mail.ru

ԳՈՒՄԱՐԱՅԻՆ ԳՈՒՐՈՇԱՑՄԱՆ ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԲԱՇԽՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱԳԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԼՈՌՈՒ ԵՎ ՇԻՐԱԿԻ ՄԱՐԶԵՐՈՒՄ

Գոլորշացման և գոլորշունակության իմացությունը ունի ոչ միայն տեսական, այլ նաև կիրառական կարևոր նշանակություն: Մասնավորապես, գոլորշացման իմացությունն անհրաժեշտ է տարածքի ջրային հաշվեկշռի որոշման, իսկ գոլորշունակությունը՝ մշակաբույսի ռոռզման և ջրման նորմերը որոշելու համար: Գոլորշացման արժեքները բնական պայմաններում որոշվում են մի շարք մեթոդներով, որի ժամանակ օգտագործվում են ջրային և ջերմային հաշվեկշիռներ, տուրբուլենտ դիֆուզիայի, ինչպես նաև տարբեր համալիր մեթոդներ և այլն:

Գոլորշացումը և գոլորշունակությունը հանդիսանում են ինչպես կլիմայի, այնպես էլ ջրային հաշվեկշռի կարևորագույն տարրերից: Ջրային հաշվեկշռի մուտքի հիմնական բաղադրիչը մթնոլորտային տեղումներն են, իսկ ելքի առավել կարևոր տարրը գումարային գոլորշացումն է:

Գումարային գոլորշացումը ցանկացած տարածքի կարևոր ջրաօդերևութաբանական բնութագիր է, որի ուսումնասիրությամբ զբաղվել են համեմատաբար վաղ անցյալում: Մ. Ի. Բուդիկոյի աշխատանքում հակիրճ կերպով բերվում է լեռնային երկրներում, մասնավորապես ԴԴ տարածքում, գումարային գոլորշացման որոշման մեթոդների մասին, որը նշված աշխատանքում գրեթե չի լուսաբանված¹:

ԴԴ տարածքի բարդ ռելիեֆի պայմաններում գումարային գոլորշացման մեծությունը գնահատելու համար անհրաժեշտ է ձեռքի տակ ունենալ գոլորշացման վերաբերյալ տվյալներ ինչպես տարածքի տարբեր բարձրություններում, այնպես էլ տարբեր կողմնադրություն ունեցող լեռնալանջերի համար՝ մթնոլորտի տարբեր շրջանառության պայմաններում:

Քանի որ հանրապետության տարածքից փաստացի կատարված գոլորշացման վերաբերյալ չկան բավարար քանակի չափված տվյալներ, ուստի այս հարցով զբաղվող մասնագետները ստիպված գոլորշացման հաշվարկի համար օգտագործել են կողմնակի մեթոդներ: Այդ մեթոդների մշակման ժամանակ օգտագործվել են այնպիսի օդերևութաբանական տվյալներ, որոնք համեմատաբար լավ են ուսումնասիրված և, բացի այդ, որը շատ կարևոր է, նրանց փոփոխությունը ենթարկվում է վերընթաց գոտիականության օրենքին: Այդպիսի օդերևութաբանական տարրերի թվում առավել ուսումնասիրված են մթնոլորտային տեղումները և օդի ջերմաստիճանը:

Չանրապետության տարածքի համար, դեռևս 1950-ական թթ. կեսերին, առաջինը Վ.Պ. Վալեսյանի կողմից կառուցվեց գումարային գոլորշացման հաշվարկի գրաֆիկ, որը հիմնված է մթնոլորտային տեղումների և օդի ջերմաստիճանի ամսական մեծությունների վրա²: Սակայն, ինչպես ցույց տվեցին հետագա ուսումնասիրությունները, այդ մեթոդով ստացված գումարային գոլորշացման արժեքը հողային գոլորշացուցիչների համեմատ 10-14 % -ի չափով պակաս է ստացվում:

¹ Будыко М. И., Испарение в естественных условиях, Л., Гидрометеиздат, 1948, с. 136.

² Մնացականյան Բ., Չայաստանի ջրային հաշվեկշիռը, Երևան, 2005, էջ 69, 70:

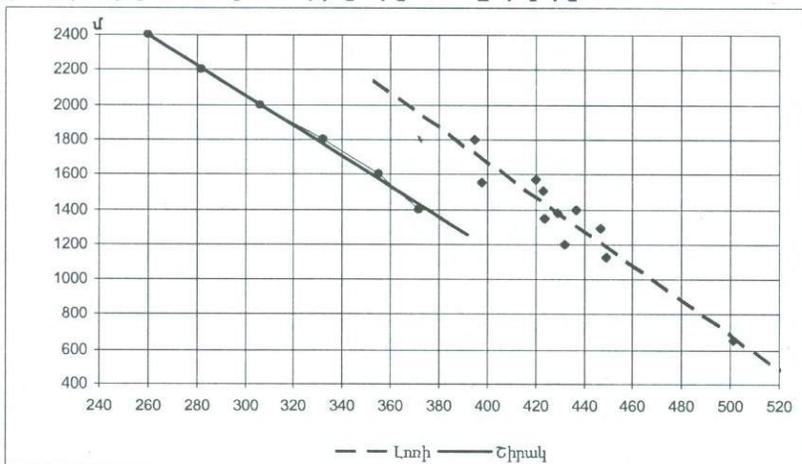
Հանրապետության տարածքի գումարային գոլորշացման հաշվարկի համար համեմատաբար ճշգրիտ տվյալներ ստացվում են Վ. Պ. Վալեսյանի, Ա. Մ. Մխիթարյանի ու Յ. Ս. Հակոբյանի կողմից մշակված մեթոդների օգնությամբ, ջրային հաշվեկշռի կազմման նպատակով ընդունվում են այդ մեթոդները:

Աշխատանքը կատարելու նպատակով օգտագործել են նշված մեթոդներով հաշվարկած գումարային գոլորշացման արժեքները, որոնք բերված են Բ. Պ. Մնացականյանի Հայաստանի ջրային հաշվեկշիռը, Լոռու կլիման և ջրերը և Շիրակի կլիման և ջրերը աշխատանքներում:

Երկու մարզերի տարածքների գումարային գոլորշացման հաշվարկային տվյալներից հետևում է, որ գումարային գոլորշացման արժեքը ըստ տեղանքի բարձրության փոքրանում է որոշակի օրինաչափությամբ: Այդ փոքրացումը առաջին հերթին պայմանավորված է օդի ջերմաստիճանի նվազման հետ: Ցածրադիր շրջաններում մթնոլորտային տեղումների ավելացմանը զուգընթաց այն փոքր ինչ ավելանում է, որից հետո օդի ջերմաստիճանի փոքրացմանը զուգահեռ աստիճանաբար փոքրանում է:

Լոռու մարզի տարածքում թափված տեղումների 53.6%-ը գոլորշանում է: Լոռու մարզի տարածքում տարվա ընթացքում միջինը ձևավորվում է 1198 մլն մա գետային հոսք: Եթե վերլուծենք մարզի բազմամյա միջին ջրային հաշվեկշիռը ըստ առանձին գոտիների կնկատենք, որ 3000-2000 մ բարձրությունների միջակայքում գետային հոսքը 1.5 անգամ գերազանցում է գումարային գոլորշացմանը կազմելով՝ 62.9%, 2000-1000 մ բարձրությունների միջակայքում թափված մթնոլորտային տեղումների 55.6%-ը գոլորշանում է: Մինչև 1000 մ բարձրությունների միջակայքում թափված տեղումների շուրջ 95%-ը գոլորշանում է¹:

Շիրակի մարզում թափված տեղումների շուրջ 54%-ը գոլորշանում է: Շիրակի մարզի տարածքում ձևավորվում է շուրջ 420 մլն մա մակերևութային հոսք: Եթե ուսումնասիրենք մարզի բազմամյա միջին ջրային հաշվեկշիռը, ըստ վերընթաց գոտիների համար կազմված աղյուսակների, կնկատենք, որ 3000 մ բարձրությունից վերգետային հոսքը մոտ 2, 6 անգամ գերազանցում է գումարային գոլորշացմանը, 2000 մ-3000 մ բարձրությունների միջակայքում թափված 860 մլն մ մթնոլորտային տեղումներից շուրջ 45%-ը գոլորշանում է: Մինչև 2000 մ բարձրությունների միջակայքում թափված տեղումների շուրջ 66%-ը գոլորշանում է²:



Նկ. 1. Գումարային գոլորշացման կախումը վայրի բացարձակ բարձրությունից Շիրակի և Լոռու մարզերում:

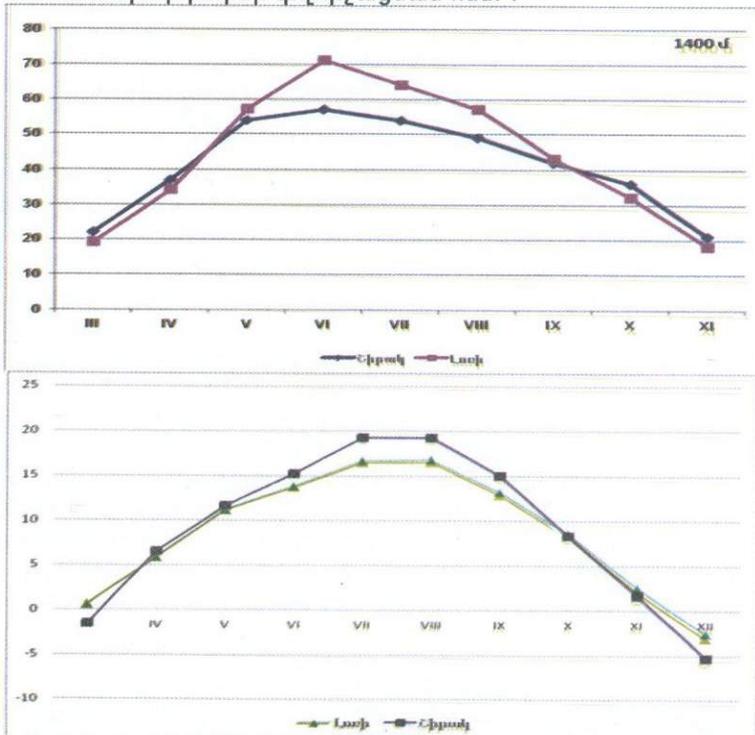
¹ Մնացականյան Բ. Պ., Թադևոսյան Գ. Պ., Լոռու կլիման և ջրերը, 2007:

² Մնացականյան Բ. Պ., Աջամոզյան Ա., Շիրակի կլիման և ջրերը, 2005:

Հայտնի է, որ ըստ բարձրության ջերմաստիճանը նվազում է: Ջերմության հետ պայմանավորված նվազում է նաև գունարային գոլորշացումը: Օգտագործելով Ա. Մ. Մխիթարյանի և Յ. Ս. Հակոբյանի կողմից մշակված բանաձևով ստացված հաշվարկային տվյալները աղյուսակների տվյալների հիման վրա կազմել ենք գունարային գոլորշացման և ջերմաստիճանի կախումը տեղանքի բարձրությունից, ինչպես նաև գունարային գոլորշացման և ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխվածությունը:

Ինչպես հստակորեն նկատվում է նկար 1-ից, թե՛ Շիրակում և թե՛ Լոռիում գունարային գոլորշացման արժեքները օրինաչափորեն տեղանքի բարձրության ավելացմանը զուգընթաց նվազում են, սակայն մինևույն բացարձակ բարձրության վրա Շիրակում գոլորշացումը մշտապես փոքր է, քան Լոռիում: Համեմատության համար, որ իրոք գոլորշացման արժեքները այդ երկու մարզերում տարբեր են, կազմել ենք նաև 1400 մ բարձրության վրա Շիրակում և Լոռիում գունարային գոլորշացման և օդի ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխման գրաֆիկներ, որոնք էլ ավելի ակնառու են դարձնում ջերմաստիճանի և գունարային գոլորշացման տարեկան ընթացքի պատկերները (նկ. 2):

Այսպես, 1400 մ բարձրության վրա եթե Շիրակում գունարային գոլորշացումը կազմում է մոտ 374 մմ, ապա Լոռիում այն կազմում է 437 մմ, այսինքն մոտ 50 մմ-ով պակաս, որն առաջին հերթին պայմանավորված է օդի ջերմաստիճանի փոքր արժեքի և երկրորդ, Լոռիում համեմատաբար մեծ խոնավության և բուսածածկից կատարվող համեմատաբար բարձր գոլորշացման հետ¹:

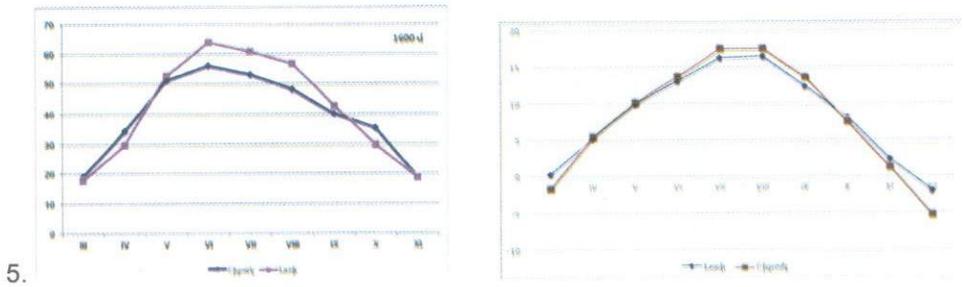


Նկ. 2. Գունարային գոլորշացման և օդի ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխումը Շիրակի և Լոռու մարզերում 1400 մ բարձրության վրա:

¹ «Հայաստանի ազգային ատլաս», հ. 1, «Գեոդեզիայի և քարտեզագրության կենտրոն», ՊՈԱԿ, Երևան, 2007, էջ 56:

Առաջին գրաֆիկում ներկայացված է գումարային գոլորշունակության, իսկ երկրորդում ջերմաստիճանի ամսական տատանումները գրեթե միևնույն՝ 1400 մ բարձրության վրա գտնվող Շիրակի և Լոռու մարզերի համապատասխան օդերևութաբանական կայաններում: Շիրակի մարզում որպես կայան վերցրել ենք Գյումրին, իսկ Լոռու մարզում՝ Ստեփանավանը: Նկար 3-ից նկատում ենք, որ X-IV ամիսների ընթացքում Շիրակի մարզում օդի ջերմաստիճանի արժեքները գերազանցում են Լոռու մարզի ցուցանիշներին, իսկ V-IX ամիսների ընթացքում հակառակը՝ Լոռու մարզի արժեքներն են գերակշռող և այս օրինաչափությունը կրկնվում է թե՛ ջերմաստիճանի և թե՛ գումարային գոլորշունակության դեպքում: Ընդ որում նույն պատկերը դիտվում է նաև 1600 մ և 1800 մ-ի դեպքում: Տարեկան կտրվածքով 2 մարզերում էլ մինչև հունիս ամիս գումարային գոլորշացման ցուցանիշները աճում են, ապա նվազում: Առավելագույնը դիտվում է հունիս ամսին, համապատասխանաբար 57 մմ Շիրակի մարզում՝ Գյումրիում, և 71 մմ Լոռու մարզում՝ Ստեփանավանում: Գումարային գոլորշունակության տարեկան ամենաբարձր ցուցանիշը Շիրակի մարզում դիտվում է 1400 մ բարձրությունների վրա՝ 400 մմ (Գյումրու մոտ), իսկ Լոռու մարզում 650 մ-ում՝ 500 մմ (Դեբեդի վերին հոսանք՝ Շնողի մոտ):

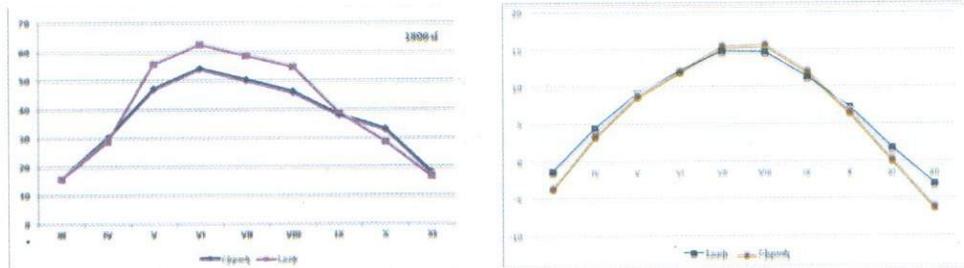
Այժմ դիտարկենք 1600 մ բարձրության վրա Շիրակում և Լոռուում գումարային գոլորշացման և օդի ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխման գրաֆիկները, որոնք ևս մեկ անգամ ցույց են տալիս ջերմաստիճանի և գումարային գոլորշացման տարեկան ընթացքի պատկերները (Նկ. 3):



5.

Նկ. 3. Գումարային գոլորշացման և օդի ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխումը Շիրակի և Լոռու մարզերում 1600 մ բարձրության վրա:

Այսպես, 1600 մ բարձրության վրա եթե Շիրակում գումարային գոլորշացումը կազմում է մոտ 355 մմ, ապա Լոռուում այն կազմում է 420 մմ, այսինքը մոտ 70 մմ-ով պակաս, որն առաջին հերթին պայմանավորված է օդի ջերմաստիճանի փոքր արժեքի և երկրորդ, Լոռուում՝ համեմատաբար մեծ խոնավության և բուսածածկից կատարվող համեմատաբար բարձր գոլորշացման հետ:



Նկ. 4. Գումարային գոլորշացման և օդի ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխումը Շիրակի և Լոռու մարզերում 1800 մ բարձրության վրա:

Այժմ դիտարկենք 1800 մ բարձրության վրա Շիրակի և Լոռու մարզերում գումարային գոլորշացման և օդի ջերմաստիճանի ներտարեկան բաշխման գրաֆիկներ, որոնք էլ ներկայացված են նկար 4-ում:

Այսպես, 1800 մ բարձրության վրա եթե Շիրակում գումարային գոլորշացումը կազմում է մոտ 332 մմ, ապա Լոռիում այն կազմում է 395 մմ, այսինքն մոտ 60 մմ-ով պակաս, որն առաջին հերթին պայմանավորված է օդի ջերմաստիճանի փոքր արժեքի և երկրորդ, Լոռիում համեմատաբար մեծ խոնավության և բուսածածկից կատարվող համեմատաբար բարձր գոլորշացման հետ:

Աշխատանքի արդյունքների հիման վրա կարելի է կատարել հետևյալ ընդհանուր եզրակացությունները.

33 տարածքում, այլ լեռնային երկրների նման, ինչպես գումարային գոլորշացման, այնպես էլ գոլորշունակության ցուցանիշները որպես ընդհանուր օրինաչափություն, ըստ բարձրության նվազում են: Սակայն այստեղ նկատվում են նաև որոշ շեղումներ, որոնք պայմանավորված են տվյալ տարածքի միկրոկլիմայական պայմաններով: Օրինակ Սպիտակում, որը Վանաձորից շուրջ 200 մ-ով բարձր է, գոլորշունակության հաշվարկային արժեքը հուլիսից սեպտեմբեր ամիսների ընթացքում ավելի բարձր է, քան Վանաձորում, դա պայմանավորված է նրանով, որ ամռան ամիսներին Վանաձորում ամպամած օրերի թիվը ավելի շատ է, քան Սպիտակում, ուստի այստեղ միջին ամսական ջերմաստիճանը ավելի բարձր է, հետևաբար մեծ է նաև գոլորշունակությունը:

Բացի ջերմաստիճանի վերընթաց փոփոխության, գումարային գոլորշացման վրա ազդում են նաև հետևյալ գործոնները.

- Մթնոլորտային ճնշումը,
- Արևափայլքի օրական և տարեկան տևողությունը,
- Քամիների ազդեցությունը՝ ուղղությունը և ուժը,
- Լանջերի դիրքադրությունը և այլն:

Գումարային գոլորշացման վրա մեծ է և շատ կարևոր ստորադիր մակերևույթի բնույթը՝ լանդշաֆտը: Դրանով է բացատրվում նաև Լոռու մարզի գումարային գոլորշացման ավելի մեծ ցուցանիշները: Այսինքն, Լոռու մարզի տարածքում լանդշաֆտներից գերակշռում են անտառները, որոնցից տրանսպիրացիան ավելի մեծ է, քան Շիրակի մարզի տափաստաններից, ուստի Լոռուում գումարային գոլորշացման արժեքը միևնույն բացարձակ բարձրության վրա մշտապես գերազանցում է Շիրակում կատարվող գոլորշացմանը:

Շատ կարևոր է նաև շրջակա միջավայրի վրա անթրոպոգեն գործոնի ազդեցությունը, որը օր օրի ավելի է մեծանում: Գումարային գոլորշացման տեսակետից հատկապես անթրոպոգեն գործոնի ազդեցությունը նկատվում է ոռոգովի տարածքների վրա, որտեղից կատարվող գոլորշացումը ավելի մեծ է, ուստի այդ տարածքներից կատարվող գոլորշացման տվյալները մշտապես շեղվում են ընդհանուր օրինաչափությունից:

Шогик Саакян

СПЕЦИФИКА ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО СУММАРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИСПАРЯЕМОСТИ В ЛОРИЙСКОМ И ШИРАКСКОМ ОБЛАСТЯХ

Познание испарения и испаряемости имеет не только теоретическое, а также важное прикладное значение.

В частности знание процесса испарения необходимо для определения баланса водных ресурсов данной территории, а процесса испаряемости необходимо для определения норм орошения и полива культивируемых растений. Цель данной статьи определение особенностей и распределение количества испарения и испаряемости в Лорийском и Ширакском областях.

**THE EVAPORATION CONVOCATION OF PECULIARITIES OF THE SPATIAL
DISTRIBUTION IN SHIRAK AND LORI REGIONS**

The cognition of evaporation and its inflict to maximum has not only theoretical but also an applied significant meaning. Particularly, the cognition of evaporation is necessary to determine the water balance and crop irrigation, and its reaches to maximum is to determine crop irrigation and watering standards. The propose of article is to identify the evaporation, and its reaches to maximum spatial distribution features in Lori and Shirak regions....

Արմեն Աջամոջյան
Խ. Արովյանի անվան ԴՊՄԴ, Կենսաբանության,
քիմիայի և աշխարհագրության ֆակուլտետ, մագիստրանտ
Գիտ. դեկ.՝ ա. գ. դ., պրոֆ. Գ. Կարապետյան
Էլ. փոստ՝ armenajam@mail.ru

ՎԱՅՔԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԻ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ ՌԱՅԻՈՆԱԼ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԵՎ ԲՆԱՊԱԴԳՊԱՆԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Այնպիսի երկրների համար, ինչպիսին Հայաստանի Հանրապետությունն է, ավելի ու ավելի հրատապ են դառնում բնական ռեսուրսների խնայողաբար ու արդյունավետ օգտագործման հիմնահարցերը: Մակերևութի լեռնային բնույթը և նրա հորիզոնական ու խորքային մեծ մասնատվածությունը, յուրացվող տարածքների սահմանափակ լինելը, հանրապետության ազգաբնակչության օրեցօր աճող կենսական պահանջներն ապահովելու հնարավորությունները դառնում են կարևոր հիմնահարցեր:

Վայքի տարածաշրջանը՝ մեր հանրապետության ամենամասնատված լեռնային տարածքներից մեկը, նույնպես ենթակա է այն բոլոր բացասական պրոցեսների ազդեցությանը, որոնք ընդհանուր են մնան տարածքների համար: Բնական ռեսուրսների օգտագործման ժամանակ մարդու կողմից շրջակա միջավայրի բնականոն զարգացման միջամտությունը Վայքում զգացվում է ոչ պակաս, քան այլուր:

Բնական պայմանների բազմազանությունը, կլիմայական պայմանների չորությունը և առհասարակ տարածքի զգալի մասի օգտագործումը վարելահողերով՝ հանքահումքային ռեսուրսների օգտագործման ժամանակ առաջ են գալիս մի շարք բացասական պրոցեսներ, որոնք պատճառ են դառնում բնական լանդշաֆտների արագ քայքայման, հետևաբար նաև շրջակա միջավայրի բնականոն զարգացման խաթարման:

Վայքի բնական ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործմանն առավել շատ խանգարում է տարածքի մասնատվածությունը և կապը հանրապետության մնացած տարածաշրջանների հետ: Հաղորդակցության միջոցների՝ և՛ երկաթուղային, և՛ օդային ուղիների, լրիվ բացակայությունը չի օժանդակում եղած ռեսուրսների լիարժեք օգտագործմանը: Այդ պատճառով համեմատաբար քիչ են օգտագործվում նաև այստեղ առկա ռեկրեացիոն ռեսուրսները:

Վայքի տարածաշրջանի համար առանձնակի նշանակություն ունեն հողային, ջրային, կենսածին ռեսուրսների օգտագործման հիմնահարցերը: Չմայած Վայքում գետերը և արհեստական ջրամբարներն աղտոտող թունավոր օբյեկտներ գրեթե չկան, այնուամենայնիվ պետք է հաշվի առնել, որ ջրերը և հողը աղտոտում են նաև գյուղատնտեսական աշխատանքների ժամանակ օգտագործվող թունաքիմիկատները և պարարտանյութերը: Եթե արդյունաբերական օբյեկտները համեմատաբար քիչ են և պակաս վտանգավոր, ապա Վայքի համար առաջատար համարվող անասնապահությունը ևս զգալի չափով աղտոտում է տարածաշրջանի գետերը և արհեստական ջրամբարները¹:

Վայքի տարածքի համար հատկապես կարևոր է վարելահողերի և մշակովի հողահանդակների պաշտպանումը էրոզիոն պրոցեսներից: Մեծ չափերի են հասնում

¹ Գաբրիելյան Գ. Կ., Հայկական ՍՍՀ ջրային ռեսուրսների համառոտ բնութագիրը, Երևան, 1962, էջ 56-64:

հողերի լվացումը ջրի և քամու միջոցով: Իսկ ոռոգովի հողատարածքների վրա մեծ չափերի է հասնում իռիգացիոն էրոզիան:

Հողի պահպանության համար կարևոր նշանակություն ունի գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ճիշտ տեղաբաշխումը և ընտրությունը, այդ թվում նաև ագրոտեխնիկական համապատասխան միջոցառումների ճիշտ օգտագործումը, հաշվի առնելով լանջերի թեքություններն ու դիրքադրությունները: Եթե հանրապետությունում արգելված է վար ու ցանքը 16°-ից մեծ թեքություն ունեցող լանջերի վրա, ապա մշակել կարելի է միայն դարավանդեցնելուց հետո: Ապա այդ ցուցանիշները պետք է ավելի փոքր ընտրել Վայքի տարածաշրջանի համար: Իսկ 16°-ից ավելի մեծ թեքություն ունեցող լանջերը պետք է օգտագործվեն բացառապես որպես խոտհարքներ, արոտավայրեր և անտառատնկումների համար: Վայքում պետք է արգելել նաև 10°-ից ավելի թեքություն ունեցող լանջերի վրա միամյա կուլտուրաների մշակությունը, իսկ ավելի փոքր թեքության լանջերի վրա անհրաժեշտ է կիրառել հակաէրոզիոն միջոցառումներ, ինչպես օրինակ, լայնակի վար, թմբապատում և ակոսում, հակաէրոզիոն խոտային և անտառային շերտերի ստեղծում և այլն: Պակաս նշանակություն չունի նաև այլ նպատակների համար օգտագործված հողատարածքների վերականգնումը և գյուղատնտեսական արտադրության մեջ ներգրավումը¹:

Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել անտառների պահպանման վրա: Դրա համար առհասարակ պետք է արգելել կամ նվազագույնի հասցնել անտառահատումները և անտառային տարածքներում արածեցումները: Ինչպես ցույց են տալիս դիտարկումներն արածեցման ժամանակ ավելի է ցած իջնում անտառի վերին սահմանը: Մեծ ուշադրության է արժանի նաև անտառային զանգվածների բուծման կազմակերպումը: Բնապահպանական կարևոր նշանակություն ունի նաև ծաղիկների և դեղաբույսերի կամայական և անխնայ հավաքը:

Վայքի բարձրադիր գոտին, ինչպես արդեն նշել ենք, հայտնի է իր լեռնային արոտավայրերով, որոնց անխնայ օգտագործումը հաճախ վնասում է բուսական խմբավորումներին և անհրաժեշտ է լինում վերականգնել դրանց բնական վիճակը կամ մոտեցնել բնականին:

Արոտավայրերի վատացման ու քայքայման պատճառ են դառնում ոչ միայն դրանց գերծանրաբեռնվածությունը՝ անսխտեմ արածեցումը, և անասնահոտերի վաղ տեղափոխությունները, այլ գյուղատնտեսական տեխնիկայի, ավտոտրանսպորտի ոչ ճիշտ օգտագործումը: Արոտներում ավելի հաճախ են առաջանում ճանապարհային էրոզիայի օջախներ, որոնք առաջանում են անասնահոտերի տեղափոխման ճանապարհների և ավտոտրանսպորտային անցուղիների, հովիտների ու լեռնալանջերի վրա: Անսխտեմ ու անխնայ օգտագործումը վնասում է նաև արոտավայրերի խոտածածկին՝ նոսրանում է բուսածածկը, ավելանում են մոլախոտերը և արդյունքում քայքայվում է հողի կառուցվածքը: Քայքայվում են նաև բուսական տարբեր տեսակների էկոլոգիական պայմանները և բուսականությունը մասնավորապես²:

Ֆլորայի տեսակային կազմը շատ հաճախ փոխվում է նաև մարդու ոչ հաշվեցկատ ու հիմնավորված տնտեսական գործունեության հետևանքով: Վայքի տարածքում ներկայումս կազմակերպված են Հեր-Հերի և Ջերմուկի նոսրանտառային արգելավայրերը: Հոգ է տարվում նաև էնդեմիկ կենդանատեսակների պաշտպանության համար և այլն: Որսի կենդանիների գլխաքանակը պահպանելու և դրանց վերարտադրությունը կարգավորելու համար մշակվել են և կիրառվում են որսի ժամկետներ և հատուկ կանոններ: Վայքի բնական լանդշաֆտները ավարտվում են ենթալպյան, ալպյան մարգագետիններով ու լեռնային տունդրայով, որոնք տարածվում են 2800 մ-ից վեր՝ բարձր լեռնային գոտում: Սակայն գոտին ևս հանդես է գալիս ոչ մեծ կղզիների ձևով Արփայի հովիտը հյուսիսից, արևելքից ու հարավից

¹ Կարապետյան Գ. Մ., ՀՀ բնատարածքի դինամիկայի աշխարհագրական հետազոտությունները և դրա շարժմաբաղի կանխատեսման քարտեզագրական հիմնավորումները, Երևան, 2003, էջ 108-110:
² Թախտաջյան Ա. Լ., Հայաստանի բուսական աշխարհը, Երևան, 1946, էջ 196-197:

պարփակող լեռների մերձկատարային մասում: Այս գոտիներին բնորոշ են ալպյան բուսականության խմբավորումները, որոնք ավելի շատ տարածվում են Վայքի հյուսիսում և հյուսիս-արևելքում՝ հրաբխային լեռնավահանների վրա: Սկսած 3022 մ-ից կապված լեռնալանջերի դիրքադրությունների հետ դրանք տարածվում են նաև ավելի ցածր 2900-2950 մ-ից սկսած: Ալպյան գոտուն բնորոշ են ալպյան գորգերը, որոնց հիմնական բուսականությունը թզուկ երկշաքիլ խոտատեսակներն են, իսկ հացազգիները շատ քիչ են, որոնք, սակայն առաջինների հետ ստեղծում են շատ խիտ բուսածածկ: Այստեղ ալպյան գորգերը շատ խայտաբղետ են, ունեն խճանկարային կամ մոզակային բնույթ: Խայտաբղետ գորգերի ամենաաչքի ընկնող բուսատեսակներից են գույնզգույն զանգակածաղիկը և ոջլաղեղը, որոնցից առաջինը բնորոշ է միկրոռելիեֆի դրական ձևերի, իսկ երկրորդը՝ բացասական ձևերի: Շատ են նաև քեմյոնը, եզան լեզուն, խատուտիկը¹: [4]

Վայքի լեռնաշղթայի ալպյան գոտուն տարածված են չորասեր բուսատեսակներ, որոնք աճում են «Քարային բացատներում»: Դրանցից են խատուտիկը, ամնոռուկը, այծախոտը, բլդրղանը, դաշտավլուկը, երեքնուկը, վուշը, վարդակակաչը և այլն:

Ալպյան բուսականության մյուս տիպը, որը շատ խոնավասեր է, տարածված է ձյան բծերի շուրջը և դեպի ձնաշերտերը աստիճանաբար նոսրանում է: Այս բուսականությունը աճում է ձյան շերտի հալքի հետ: Բուսատեսակներից բնորոշ են սագաստիսուկը, ձնծաղիկը, պուշկիմյան, զնարբուքը և այլն:

Ալպյան գոտու քարային թափվածքների բուսականությունը գորգերի և ձնաներձ շրջանների համեմատ ավելի աղքատ է թե՛ տեսակներով, թե՛ քանակով: Այստեղ աճող բուսատեսակներից բնորոշ են թանթռնիկը, քնախոտը, քարբեկը, ճարտարուկը, որոնցից երկուսը բարձրկավոր են:

Բարձր լեռնային գոտին Վայքում հիմնականում ավարտվում է ալպյան մարգագետիններով, թեև առավել բարձր լեռնագագաթների շրջանում և ստվերոտ զոզավորություններում փոքրիկ կղզյակների ձևով հանդես է գալիս նաև լեռնային տունդրան: Այս լանդշաֆտում հողաբուսական ծածկը խիստ աղքատ է, որը պայմանավորված է նախ և առաջ կլիմայական առանձնահատկություններով: Ինչպես հայտնի այս տարածքում կլիման շատ ցուրտ է, իսկ տաք սեզոնը խիստ սահմանափակ:

Կլիմայի այս պայմաններում աճում են միայն մամուռներ, որոնք խառնված են ալպյան թզուկ խոտատեսակների հետ: Բուսականության մնացած բնույթը պայմանավորված է նաև այստեղ հողի բացակայության հետ: Եղածն էլ թույլ զարգացած, կմախքային հողեր են՝ զուրկ ստրուկտուրայից ու զենետիկական հորիզոններից: Դրան հակառակ այս տարածքում շատ են քարակառկառները, չինգիլները, որոնք լեռնալանջերին հսկայական շերտեր են կազմում: Դրանք սառնամանիքային հողմահարման արդյունք են, և ծածկված են բազմազույն քարաքոսներով:

Армен Аджамоглян

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ВАЙСКОГО РЕГИОНА

Проблема бережного и рационального использования естественных ресурсов для таких стран как Армения становится все более актуальной. Район Вайка, будучи одним из раздробленных процессов. Для Вайского региона особое значение имеет проблема использования земельных, водных и биологических ресурсов. Особенно важна для Вайка защита посевных земель от эрозийных процессов. Особое внимание нужно уделить сохранению лесных массивов. Для этого необходимо вообще запретить вырубку лесов и использование лесных территорий для выпаса скота.

¹ Միլիմանյան Խ. Ե., Բնության պահպանության հիմնախնդիրները, Երևան, 1979, էջ 87-89:

**THE PROBLEMS OF REGIONAL USAGE OF RESOURCES AND ENVIRONMENT
PROTECTION OF VAYK REGION**

The problems of economical and productive usage of natural resources are getting more urgent for such country like our Republic. Vayk region, as one of the most parceled mountainous territories of our country, undergoes all the influences of negative processes too. The problems of the usage of land, water, vital resources are specially important. The protection of arable lands from erosive processes is especially important for Vayk region. Special attention must be paid to the protection of forests. For that reason they must forbid deforestation and pasturage in forest.

ԿԵՆՍԱԳԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

БИОЛОГИЯ

ԷՏՄԻԱԾԻՆ ՔԱՂԱՔԻ ԵԿԵՂԵՑԻՆԵՐԻ ՊԱՏԵՐԻ ՎՐԱ ՏԱՐԱԾՎԱԾ ՔԱՐԱՔՈՍՆԵՐԸ

Հայաստանը հնագույն քաղաքակրթության կենտրոններից մեկն է, որն աչքի է ընկնում իր ուրույն բնությամբ և պատմամշակութային ժառանգությամբ:

Սերնդից սերունդ ժառանգելով շինարարական լավագույն ավանդույթները, հայ շինարարները հայկական լեռնաշխարհի տարածքում կառուցել են եզակի մոնումենտալ ճարտարապետական հազարավոր հուշարձաններ:

Էջմիածին քաղաքը, որտեղ գտնվում է Հայ Առաքելական Եկեղեցու գլխավոր կրոնական շինությունը՝ Մայր Տաճարը, հանդիսանում է հոգևոր մշակութային բացառիկ օջախ: Այն ոչ միայն համահայաստանյան, այլև համահայկական կենտրոն է: Պատմաճարտարապետական մեծագույն արժեքներ են ներկայացնում նաև Էջմիածնում գտնվող Սուրբ Հռիփսիմե տաճարը, որը հիմնադրել է Կոնիտաս Ա Աղցեցի կաթողիկոսը պատմական Վաղարշապատ քաղաքի (Արմավիրի մարզ) պարիսպներից դուրս 618 թ., Ս. Գայանե եկեղեցին, որը կառուցվել է 630 թ., Շողակաթ միջնադարյան եկեղեցին, որի հատակագծի ձևերը և համաչափությունները բնորոշ են այդ տիպի վաղ միջնադարի կառույցներին:

Ինչպես գիտենք, հուշարձանների խարխլման, քայքայման գործում մեծ դեր են խաղում բիոգեն գործոնները՝ բակտերիաները, սնկերը, ջրիմուռները, քարաքոսները, մամուռները և բարձրակարգ բույսերը:

Քարաքոսները բնակվում են այնպիսի սուբստրատների վրա, որոնք հասանելի չեն բույսերի համար: Դրանք աստիճանաբար քայքայելով սուբստրատները բարենպաստ պայմաններ են ստեղծում բարձրակարգ բույսերի աճման համար: Քարաքոսները պահանջկոտ չեն արտաքին միջավայրի պայմանների նկատմամբ, կարող են հեշտությամբ զոյատևել նաև ջրազուրկ միջավայրում: Խիստ զգայուն են օդի աղտոտվածության նկատմամբ և օգտագործվում են որպես ինդիկատորներ (կենսացուցիչներ): Որոշակի կլիմայական պայմաններում քարաքոսների տարեկան աճի կայունությունն օգտագործվում է լեռնային ապարների, հնագիտական հուշարձանների տարիքը որոշելու համար:

Քարաքոսների համաշխարհային բազմազանությունն ընդգրկում է 26 000 տեսակ: Դրանք հանդիպում են ամենուրեք՝ սկսած անապատներից մինչև լեռներ: Հայաստանում հայտնաբերված է քարաքոսների 414 տեսակ: Գերակշռում են կեղևանման քարաքոսները, որոնց մեծ մասը բնակվում են քարերի, ժայռերի վրա (էպիլիտներ)¹: Հիմնովին ուսումնասիրված է Սևանի ավազանը, որտեղ հանդիպում է քարաքոսների 190 տեսակ²:

Սեր կողմից ուսումնասիրվել են Արմավիրի մարզի Էջմիածին քաղաքում գտնվող Հռիփսիմե, Մայր Աթոռ, Գայանե, Շողակաթ եկեղեցիների պատերի վրա տարածված էպիլիտային քարաքոսները, ինչպես նաև ԵՊՀ բուսաբանության ամբիոնի հերբարիումում պահպանվող նմուշները:

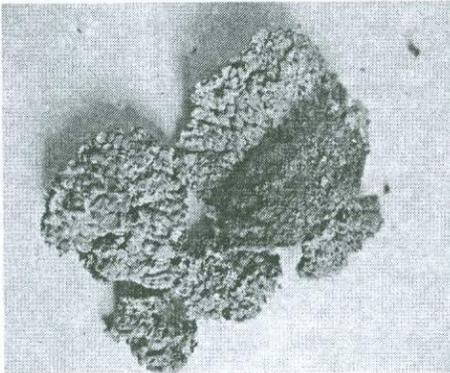
¹ Harutyunyan Sh., Wiesmajr B., Catalogue of the lichenized fungi in Armenia, Herzogia, 24(2), 2011, p. 265-266.

² Абрамян А. А., Флора лишайников бассейна озера Севан, Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук, 1984, с. 163.

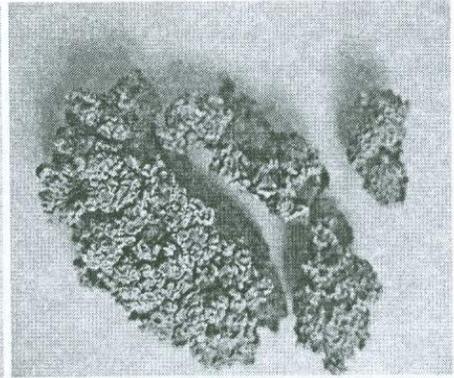
Աշխատանքը կատարվել է Երևանի պետական համալսարանի բուսաբանության ամբիոնում 2011-2012 թթ. ընթացքում:

Դաշտային հետազոտությունների ընթացքում հավաքներն իրականացվել են արշավա-երթուղային մեթոդով: Քարաքոսների կոորդինատները և տեղանքի բարձրությունը գրանցվել է Garmin GPS-ի միջոցով: Որոշման համար անհրաժեշտ գումավորման ռեակցիաները ստանալու համար կիրառվել են հետևյալ ռեակտիվները՝ K, C, P, Lյուգոլի լուծույթը¹ և այլն:

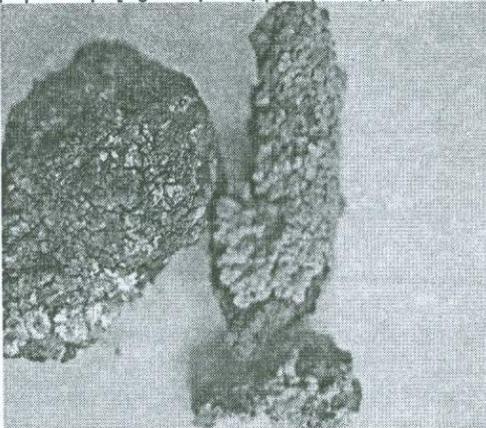
Չռիփսիմեն եկեղեցու պատերի վրա նկատվել է հիմնականում կեղևանման և որոշ դեպքերում տերևանման քարաքոսների զգալի աճ: Ուսումնասիրությունների արդյունքում հայտնաբերվել են քարաքոսների հետևյալ ցեղերի ներկայացուցիչներ՝ *Lecanora* (նկ.1, 2), *Candelariella*, *Aspicilia*, *Rhizocarpon*, *Caloplaca* (նկ. 3), *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia*:



Նկ. 1. *Lecanora muralis* տեսակը Չռիփսիմեն եկեղեցու արտաքին պատերից



Նկ. 2. *Lecanora gorovaglii* տեսակը Չռիփսիմեն եկեղեցու արտ. պատերից

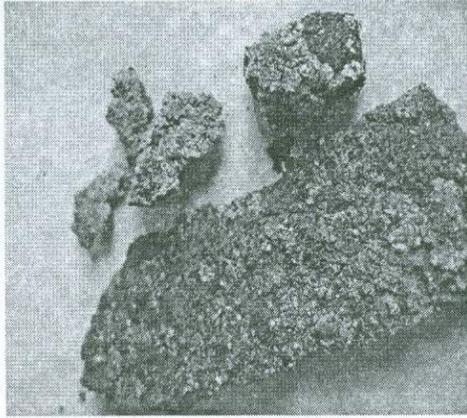


Նկ. 3. *Caloplaca decipiens* տեսակը Չռիփսիմեն եկեղեցու արտաքին պատերից

Մայր Աթոռ եկեղեցու արտաքին պատերն ուսումնասիրելիս մեր կողմից առանձնացվել են քարաքոսների ընդամենը երկու ցեղերի ներկայացուցիչներ՝ *Lecanora muralis* և *Caloplaca teycholyta* (նկ. 4): Պետք է նշել այն փաստը, որ Մայր Աթոռ եկեղեցին հանդիսանալով գլխավոր հոգևոր կենտրոն գտնվում է պետության վերահսկողության տակ և այստեղ պարբերաբար կատարվում են եկեղեցու պատերի,

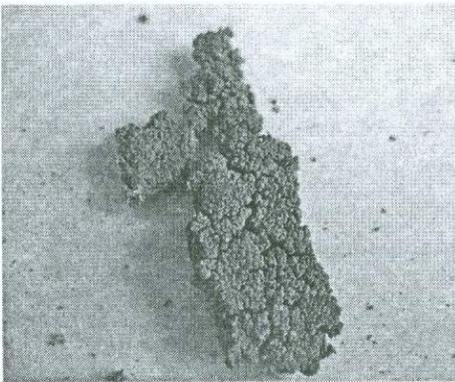
¹ Wasser S. P., Nevo E., Biodiversity of Cyanoprocarvates, Algae and Fungi of Israel. Lichen-Forming, Lichenicolous, and Allied Fungi of Israel. International Center for Cryptogamic Plants and Fungi, Institute of Evolution, University of Haifa, Israel, 2005, p. 384.

շիրմաքարերի և շրջապատող տարածքների մաքրման աշխատանքներ, ինչն էլ կանխում է քարաքոսների զարգացումը:

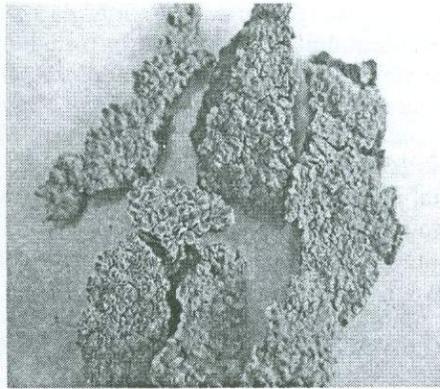


Նկ. 4. *Lecanora muralis* և *Caloplaca teycholyta* տեսակները Մայր Աթոռ եկեղեցու արտաքին պատերից

Գայանե եկեղեցու արտաքին պատերի ուսումնասիրության ընթացքում ևս հայտնաբերվել են տերևանման և կեղևանման քարաքոսերի ներկայացուցիչներ: Հարկ է նշել, որ նկատվում է տերևանման քարաքոսերից *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia* ցեղերի ներկայացուցիչների զգալի աճ: Կեղևանման քարաքոսերից աճում են *Candelariella* sp. (նկ. 5), *Lecanora muralis* (նկ. 6), *Caloplaca decipiens* տեսակները:

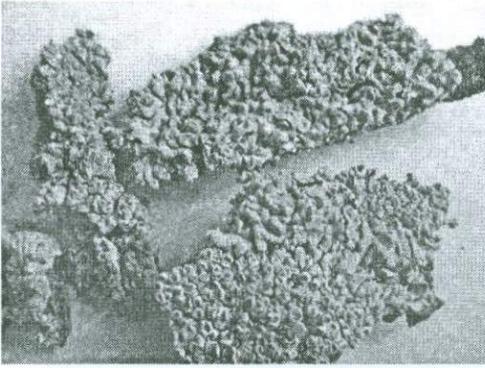


Նկ. 5. *Candelariella* sp. տեսակը
Գայանե եկեղեցու արտաքին պատերից

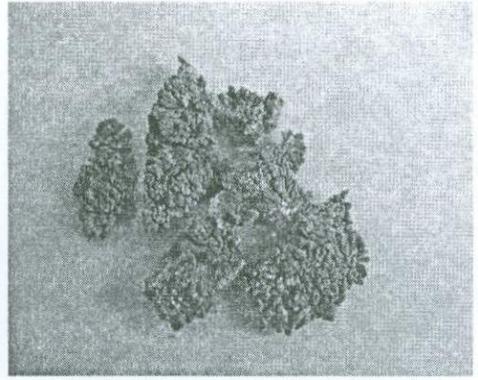


Նկ. 6. *Lecanora muralis* տեսակը
Գայանե եկեղեցու արտ. պատերից

Շողակաթ եկեղեցու արտաքին պատերին նկատվել է *Caloplaca*, *Rhizocarpon*, *Lecanora*, *Parmelia*, *Cetraria*, *Xanthoria* ցեղերի ներկայացուցիչների աճ: Նույնակա-նացման ընթացքում *Lecanora* ցեղից հայտնաբերվել է երկու տեսակ՝ *Lecanora gorovaglii* (նկ. 7) և *L. muralis*: Շողակաթ եկեղեցու արտաքին պատերին հաճախ էր հանդիպում *Caloplaca decipiens* տեսակը (նկ. 8):



Նկ. 7. *Lecanora gorovaglii* տեսակը Շողակաթ եկեղեցու արտաքին պատերից



Նկ. 8. *Caloplaca decipiens* տեսակը Շողակաթ եկեղեցու արտ. պատերից

Ինչպես նշեցինք, քարաքոսները կարող են բնակվել այնպիսի հիմնանյութերի վրա, որոնք պիտանի չեն բարձրակարգ բույսերի աճի համար: Մեր ուսումնասիրությունները ևս ապացուցում են այն փաստը, որ քարաքոսներն աստիճանաբար քայքայելով հիմնանյութը ստեղծում են բարենպաստ պայմաններ բարձրակարգ բույսերի զարգացման համար:

Այսպիսով, ուսումնասիրությունների արդյունքում էջմիածին քաղաքում գտնվող Դոփիսիմե, Մայր Աթոռ, Գայանե, Շողակաթ եկեղեցիների արտաքին պատերի վրա նույնականացվել են կեղևանման և տերևանման քարաքոսների 8 ցեղերի ներկայացուցիչներ: Դոփիսիմե եկեղեցու պատերից որոշվել է քարաքոսների 8, Մայր Աթոռ եկեղեցու՝ 2, Գայանե և Շողակաթ եկեղեցիներից՝ 6-ական ցեղերի ներկայացուցիչներ:

Կեղևանման քարաքոսներից հանդիպում են *Rhizocarpon*, *Lecanora*, *Candelariella*, *Aspicilia*, *Caloplaca* ցեղերը, իսկ տերևանմաններից՝ *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia*: Կեղևանման քարաքոսների տարածվածությամբ առաջին տեղում է *Lecanora* ցեղը, որը ներկայացված է 2 տեսակով (11 նմուշ), *Caloplaca* ցեղից հայտնաբերվել է 2 տեսակով (4 նմուշ), *Candelariella* ցեղը ներկայացված է 2 տեսակով (2 նմուշ), իսկ *Aspicilia* ցեղը 1 տեսակով (1 նմուշ): Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետի բուսաբանության ամբիոնի հերբարիումը ընդգրկում է քարաքոսների 415 հերբարիումային նմուշ, որոնք ներկայացված են 150 տեսակով և ընդգրկված են 44 ցեղերում¹: Մեր կողմից որոշված տեսակները պահպանվում են բուսաբանության ամբիոնի հերբարիումում (քարաքոսների բաժին):

Ирен Шахазизян, Ануш Степанян

ЛИШАЙНИКИ НА СТЕНАХ НЕКОТОРЫХ ЦЕРКВЕЙ ГОРОДА ЭЧМИАДЗИНА

Проведены лишенологические исследования четырех храмов, находящихся на территории города Эчмиадзин, где расположены кафедральный собор Святой Эчмиадзин (303 г.), Св. Рипсиме (618 г.), Св. Гаянэ (630 г.) и Св. Шогакат (1694 г.). В процессе исследований обнаружены представители 8 родов лишайников. На стенах кафедрального собора Св. Эчмиадзин выявлены виды родов *Lecanora* и *Caloplaca*. На стенах храма Св. Рипсиме обнаружены виды родов *Lecanora*, *Caloplaca*, *Aspicilia*. Данные роды лишайников являются накипными, из листоватых лишайников на данной территории обнаружены виды родов *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia*. Стены храма Св. Гаянэ

¹ Nanagulyan S., Shahazizyan I., Gasparyan A., Stepanyan A. Herbarium of Yerevan State University: Lichenes collection //Book of abstracts. The 7 Symposium of the International Association for Lichenology, Thailand, 2012, p. 89.

обросли видами родов *Candelariella*, *Lecanora*, *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia*. Со стен храма Св. Шогакат выявлены представители родов *Caloplaca*, *Rhizocarpon*, *Lecanora*, *Parmelia*, *Cetraria*, *Xanthoria*. Наибольшее разнообразие лишайников обнаружено на стенах церкви Св. Рипсиме.

Iren Shahazizyan, Anush Stepanyan

LICHENS ON WALLS OF SOME CHURCHES OF ECHMIADZIN CITY

Lichenological studies of four churches, which are situated in the territory of Echmiadzin city have been done. These churches are cathedral of Saint Echmiadzin (303 year), St. Hripsime (618), St. Gayane (630), St. Shoghakat (1694). In the process of research works 8 genera of lichens' representatives have been discovered. Species from genera *Lecanora* and *Caloplaca* have been revealed on walls of cathedral of St. Echmiadzin. On the walls of St. Hripsime church have been revealed species from genera *Lecanora*, *Caloplaca*, *Aspicilia*. These genera are crustose lichens. From foliose lichens in the given area species of genera *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia*, have been discovered. Walls of St. Gayane church had been covered by species of genera *Candelariella*, *Lecanora*, *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Cetraria*, *Physcia*. From walls of St. Shoghakat representatives of genera *Caloplaca*, *Rhizocarpon*, *Lecanora*, *Parmelia*, *Cetraria*, *Xanthoria* have been revealed. Greatest numbers of lichens have been discovered on walls of St. Hripsime church.

ԿՈԿՈՐԴԻ ԵՎ ԱԿԱՆՋԻ ՍՆԿԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հողագոյացման գործընթացներում առաջատար դեր կատարող մանրադիտակային բորբոսասնկերի գործունեությունը բազմազան է: Դրանց առանձնահատկություններից է աճի և զարգացման զգալի արագությունը, որի շնորհիվ միլիոնավոր սպորները, երբեմն նաև՝ միցելիումի առանձին հատվածները, օդի հոսքով տարածվում են ամենուրեք: Ներթափանցելով տարբեր շինություններ, շենքեր և օժտված լինելով հարուստ ֆերմենտային ապարատով և նյութափոխանակության բարձր ակտիվությամբ, սնկերը հեշտությամբ հարմարվում են տարբեր սուբստրատների, առաջացնելով կենսավնասում և կենսաքայքայում: Ազդեցիվ, ինտենսիվորեն սպորառաջացնող սնկաքայքայիչների թվին են դասվում շրջակա միջավայրը սպորիազեցնող՝ մարդու միկոզների հարուցիչները, որոնց ցուցակը ներկայումս ներառում է ավելի քան 400 տեսակ: Առողջապահության Միջազգային Կազմակերպության (ԱՄԿ) տվյալներով՝ երկրագնդի բնակչության հինգերորդ մասը տառապում է սնկային հիվանդություններից¹:

Վերջին տարիներին կապված քաղաքաշինական օբյեկտների, մասնավորապես ավտոճանապարհների, վերակառուցմամբ պայմանավորված, Հայաստանի էկոլոգիական վիճակի վատթարացման հետ, շրջակա միջավայրում կտրուկ աճել է պոտենցիալ ախտածին սնկերի սպորների խտությունը, որը նպաստել է քիթ-կոկորդականջ (ՔԿԱ) օրգանների վարակիչ հիվանդությունների, այդ թվում՝ օտոմիկոզների, հաճախականության մեծացմանը:

Չնայած բորբոսասնկերի նկատմամբ աճող հետաքրքրությանը, նրանց պրոֆիլակտիկայի, ախտորոշման և բուժման հիմնահարցերը դեռևս բավարար հետազոտված չեն: Այդ հարցերի լուծումը պահանջում է բորբոսասնկերի տեսակային կազմի հստակեցում, նրանց կենսաբանության ու էկոլոգիայի ուսումնասիրում և միկոտիկ հիվանդությունների հարուցիչ սնկերի պոտենցիալ ախտածնության գնահատում, որը և դարձավ մեր հետազոտությունների առարկան:

1979 թ. կայացավ միջազգային գիտաժողով, որը հաստատեց որոշակի տեղակայում ունեցող սնկային հիվանդությունների մի շարք տերմիններ: Դրանք են. դերմատոմիկոզ՝ մաշկի, օնիխոմիկոզ՝ եղունգների, համակարգային միկոզ՝ ներքին օրգանների, օտոմիկոզ՝ արտաքին լսողական անցուղու ախտահարում և այլն:

Օտոմիկոզների հարուցիչ սնկերի վերաբերյալ առաջին տվյալները հրապարակվել են 1844 թ.: Որոշ հեղինակների նկարագրության համաձայն հիվանդի արտաքին լսողական անցուղու վնասման պատճառը հայտնի տոքսիկածին սունկ *Aspergillus fumigatus*-ն էր²:

Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում Հայաստանի պայմաններում շրջակա միջավայրի սնկաբիոտայի վերաբերյալ ԵՊՀ բուսաբանության ամբիոնում կատարված հետազոտությունները: Այսպես, ուսումնասիրելով Երևանի՝ տրանսպորտի ինտենսիվ հոսքով, ուժեղ փոշոտվածությամբ և կանաչ բույսերի սակավությամբ բնո-

¹ Сергеев А. Ю., Сергеев Ю. В., Грибковые инфекции: руководство для врачей, М., Издательство БИНОМ, 2008, с. 480.

² Кунельская В. Я., Отомикозы, Москва, Медицина, 1968, с. 137.

րոշվող փողոցներից մեկի սնկաբանական հետազոտությունների արդյունքում հայտնաբերվել են բազմաթիվ սնկեր, որոնցում գերակշռում էին *Cladosporium*, ինչպես նաև *Penicillium*, *Aspergillus* և *Mucor* ցեղերի տեսակները: Նշված սնկերի մեծամասնությունը, ինչպես նաև օդի սնկաբիոտայի քանակական և որակական սեզոնային փոփոխությունները կարևոր դեր են խաղում մարդկանց սնկային ալերգիկ հիվանդությունների զարգացման գործում:

ՔԿԱ-օրգանների, մասնավորապես կոկորդի և ականջի ախտահարմամբ հիվանդների սնկաբանական հետազոտման, ախտորոշման և բուժման ուղղությամբ աշխատանքներ կատարվել են 2010-2012 թթ. Երևանի կլինիկական թիվ 3 հիվանդանոցի օտոլարինգոլոգիայի բաժանմունքում:

Տարբեր սննդային միջավայրերի վրա (սուսլո-ագար, Չապեկ-ագար, Սաբուրոյի միջավայր) ախտաբանական արտազատուկի ցանքսը կատարվել է ԵՊՀ բուսաբանության ամբիոնում՝ հիվանդության հարուցիչի վերաբերյալ հավաստի տվյալներ ստանալու և սնկերը տարբերակելու նպատակով:

Ուսումնասիրված ժամանակահատվածում կլինիկական հետազոտությունների են ենթարկվել 8-ից 70 տարեկան 27 հիվանդներ, որոնցից 15-ը՝ կին (ընդհանուր թվի 61%-ը) և 12-ը՝ տղամարդ (39%-ը): Տարբեր սեռի ներկայացուցիչների ՔԿԱ օրգանների վարակման վերաբերյալ տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ Հայաստանի պայմաններում հետազոտությունների բոլոր տարիներին գերակշռում էր հիվանդ կանանց թիվը: ՔԿԱ-օրգանների սնկային ախտահարում ախտորոշվել է 14 կանանց և 9 տղամարդկանց օրգանիզմում:

Մեր կողմից հետազոտված հիվանդներից 23-ը վարակված են եղել միցելիալ սնկերով, որը կազմում է 85, 2%, չորսի (14, 8%) օրգանիզմում վարակ չի հայտնաբերվել:

Կլինիկական հետազոտման են ենթարկվել կոկորդի և արտաքին լսողական անցուղու ինֆեկցիոն ախտահարումներով հիվանդները: Հետազոտման նյութ են հանդիսացել բերանի խոռոչի և արտաքին լսողական անցուղու լորձնաթաղանթների քսուքները: Լսողական անցուղու պատերից հանվել է կեղևը, թեփուկային արտադրություն, որոնք տեղափոխվել են տարբեր սննդային միջավայրերով Պետրիի փասերի մեջ:

Ցանքսերն ինկուբացրել ենք թերմոստատում՝ 27-36°C ջերմաստիճանի պայմաններում: Սնկերից առաջացած գաղութները վերացանվել են փորձանոթների մեջ՝ մաքուր գծեր ստանալու և դրանք տարբերակելու նպատակով: Հարուցիչ սնկի տեսակը հստակ որոշելու և առաջնային վերլուծության տվյալները ստուգելու համար վերացանքսը կատարվել է երկու անգամ:

Սնկաբանական ախտորոշումը կատարվել է հետևյալ հաջորդականությամբ.

1. ախտաբանական արտադրուկի մանրադիտակային հետազոտում,
2. ախտաբանական արտադրուկի ցանքս տարբեր սննդային միջավայրերի վրա՝ հարուցիչի կուլտուրա ստանալու և սնկի տեսակը որոշելու նպատակով:

Կոկորդի և ականջի սնկային հիվանդությունների ախտորոշումը կատարվել է հիմնվելով լաբորատոր սնկաբանական հետազոտությունների արդյունքների վրա, հաշվի առնելով հիվանդության կլինիկական դրսևորումները: Սնկաբանական վերլուծությունը և պոտենցիալ ախտածին սնկերի տեսակների տարբերակումն ու որոշումը կատարվել են ԵՊՀ բուսաբանության ամբիոնի փորձարարական սնկաբանության գիտական խմբում:

Մեր կողմից կատարված հիվանդների պարբերական սնկաբանական հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ օտոմիկոզների հարուցիչները պատկանում են՝ *Zygomycetes* (*Mucoraceae* ընտանիքի 2 տեսակ) և *Hyphomycetes* (*Moniliaceae* ընտանիքի 11 տեսակ և *Dematiaceae* ընտանիքի 2 տեսակ) (աղյուսակ 1):

ՔԿԱ-օրգանների միկոզների հարուցիչ սնկերի բաշխումն ըստ տաքսոնոմիական խմբերի

N	Դաս	Կարգ	Ընտանիք	Ցեղ	Տեսակ	Քանակ	
1	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	Mucor	<i>M. racemosus</i>	1	
				Rhizopus	<i>R. oryzae</i>	1	
2	Hyphomycetes	Hyphomycetales	Moniliaceae	Aspergillus	<i>A. clavatus</i>	1	
					<i>A. flavus</i>	1	
					<i>A. niger</i>	8	
					<i>A. ochraceus</i>	1	
					Monilia	<i>M. sitophila</i>	1
					Penicillium	<i>P. brevi-compactum</i>	1
					<i>P. canescens</i>	1	
					<i>P. chrysogenum</i>	1	
					<i>P. cyclopium</i>	1	
					<i>P. lanoso-viride</i>	1	
					<i>P. verruculosum</i>	1	
					Dematiaceae	Alternaria	<i>A. alternata</i>
	Cladosporium	<i>Cladosporium sp.</i>	1				

Միկոզով ախտահարված ՔԿԱ-օրգաններից առավել մեծ հաճախականությամբ առանձնացվել են *Aspergillus* ցեղի ներկայացուցիչներ, որոնք կազմել են ընդհանուր թվի 46%-ը, *Penicillium* ցեղի ներկայացուցիչները՝ 25%, *Alternaria* ցեղի ներկայացուցիչները՝ 13%: Ավելի հազվադեպ հայտնաբերվել են *Mucor* (8%), *Monilia* (4%) և *Cladosporium* (4%) ցեղերի ներկայացուցիչներ:

Այսպիսով, ՔԿԱ-օրգանների ախտահարմամբ հիվանդների հետազոտումը վկայում է այն մասին, որ օտոմիկոզների հիմնական հարուցիչը *Aspergillus* ցեղի ներկայացուցիչներն են, որոնք առաջացնում են քոր, այդ օրգանների խցանում, երբեմն՝ մակարդուկանման կամ թեփուկանման արտադրություններ, լսողական անցուղու շազանակագույն խցանների ձևավորում, լսողական անցուղու գերարյունալցում (հիպերեմիա), որը երբեմն ուղղորդվում է լսողության վատթարացմամբ:

Հիվանդության երկարաձգման պարագայում *A. niger*-ի հետ մեկտեղ հայտնաբերվում են ախտածին սնկերի այլ տեսակների ներկայացուցիչներ: Այսպես, մեկ հիվանդ, ում հիվանդության մասին հարցում կատարելու արդյունքում ստացվող տվյալներում բացահայտվել է հակաբիոտիկների երկարատև ընդունելու փաստը, և որը բողոքում էր քորից, ականջում տհաճ զգացողություններից, արտաքին լսողական անցուղու թեփուկանման արտադրուկից, հայտնաբերվել են մի խումբ սնկերի տեսակներ, որոնք նպաստել են ախտաբանական գործընթացի խորացմանը: Դրանց թվում գերակշռում են *A. niger*-ը, որը բնորոշվում է անի մեծ էներգիայով և *Monilia sitophila*-ն, որը դասվում է գլխավոր ալերգենների թվին:

Ախտահարված ՔԿԱ-օրգաններից առանձնացվել են նաև *Penicillium* ցեղի ներկայացուցիչներ: Մասնավորապես հայտնաբերվել են *P. brevi-compactum*, *P. canescens*, *P. chrysogenum*, *P. cyclopium*, *P. lanoso-viride*, *P. verruculosum* տեսակները:

Հիվանդներից մեկի օտոմիկոզի հարուցիչը *Penicillium chrysogenum*-ն էր՝ առանց սնկերի այլ ուղղորդող տեսակների: Հիվանդությունը քրոնիկ բնույթի էր. հիվանդը բողոքում էր քորից, դեղմասպիտակ արտադրությունից և լսողական անցուղու վերքից:

Մեր հետազոտությունների արդյունքում օտոմիկոզների հարուցիչների շարքում հայտնաբերվել է նաև *Alternaria* ցեղի ներկայացուցիչը (*A. alternata*), որը զբաղեցնում է երրորդ տեղը: Այս ցեղի տեսակները բժշկական տեսակետից հատուկ հետաքրքրություն են ներկայացնում, քանի որ հանդես են գալիս որպես միկոտոքսիկոզների և միկոզեն ալերգիայի հարուցիչներ:

Օտոմիկոզների ախտորոշման վերաբերյալ առաջին աշխատանքները պատկանում են ռուս գիտնական Ռ. Վրեդենին¹, որն արտաքին ականջի ախտաբանության գործում կարևորագույն դերը հատկացնում էր *Aspergillus niger*-ին, որին հաջորդում էին *A. flavus*, *A. nidulans* և *Mucor racemosus* տեսակները: Պետք է նշել, որ *A. niger* և *A. flavus* տեսակները ախտորոշվել են որպես օտոմիկոզների հարուցիչներ 11 երկրներում:

Օտոմիկոզների յուրահատկություններից է խառը վարակը, այսինքն՝ ախտաբանական գործընթացը սնկերի տարբեր տեսակների համակցման արդյունք է, երբ վնասված օրգաններում քայքայիչ գործընթացները խորանում են, որն ուղեկցվում է բավական երկարատև հիվանդագին գործընթացով:

Ռռավել վտանգավոր է *Rhizopus oryzae*, *Aspergillus niger* և *Verticillium sulphurellum* տեսակների համակցումը:

Բուժման արդյունավետությունն առաջին հերթին կախված է ճիշտ ժամանակին, այսինքն՝ վաղ ախտորոշումից, հիվանդության որոշակի հարուցիչի բացահայտումից, իսկ հետագայում՝ հիվանդության այդ հարուցիչին համապատասխան հակասնկային բուժում նշանակելուց, քանի որ, չնայած ՔԿԱ-օրգանների միկոզների արտաքին դրսևորումների նմանություններին՝ տարբեր ախտածինների ներթափանցման, տարածման և մարդու օրգանիզմի հյուսվածքների վրա ազդման մեխանիզմները տարբեր են:

Թերապիայի արդյունավետությունը գրանցվում է բուժման կուրսը կրկնելու պարագայում, երբ հիվանդության կլինիկական դրսևորումներն անհետանում են: Միկոզների բուժումը որոշակի դժվարություններ է ներկայացնում, և անհրաժեշտ է մշակել հակասնկային բուժման հստակ ռազմավարություն, քանի որ սնկերով հարուցվող ախտաբանական գործընթացները հակում ունեն կրկնվելու:

Ева Оганесян, Рузанна Матевосян

МИКОТИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ УХА И ГОРЛА

Работы по микологическому обследованию, диагностированию и лечению больных с поражением ЛОР-органов выполнялись в отделении оториноларингологии клинической больницы N 3 г. Еревана и на кафедре ботаники Ереванского государственного университета (2010-2012). Клиническому обследованию были подвергнуты 27 пациентов в возрасте от 8 до 70 лет. Анализ данных об инфицировании ЛОР-органов людей разного пола показал, что при ежегодном обследовании в Армении количество больных женщин превалирует. Микотическое поражение ЛОР-органов было диагностировано у 14 женщин и 9 мужчин. Из обследуемых пациентов 23 были инфицированы мицелиальными грибами, что составило 85, 2%, а у 4-х (14, 8%) инфекция не выявлена. Планово проводимые микологические обследования пациентов выявили, что возбудителями отомикозов являются виды классов Zygomycetes (2 вида, относящиеся к семейству Mucoraceae) и Nuyhomycetes (13 видов из семейства Moniliaceae – 11 и Dematiaceae – 2).

¹ Вреден Р. Р., Аспергилловый мирингомикоз и его значение для органа слуха // Военно- медицинский журнал, 1867, 99, N 6, с. 121.

MYCOTIC DISEASES OF EAR AND THROAT

Mycological examination, diagnosis and treatment of patients with lesions in otolaryngology performed at the Department of Otorhinolaryngology Hospital N 3 of Yerevan and department of Botany of Yerevan State University (2010-2012). Were subjected to clinical examination of 27 patients between the ages of 8 to 70 years. Data analysis of infection of ENT-organs of people of both sexes showed that in Armenia the number of female patients in all years of surveys prevails. Mycotic lesion of ear and throat was diagnosed in 14 women and 9 men. Of the surveyed patients - 23 were infected by filamentous fungi, representing 85.2%, and in 4 (14.8%) infection were not found. Systematically conducted mycological examination of the patients revealed that the species of pathogens otomycosis belong to classes *Zygomycetes* (2 species belonging to the family *Mucoraceae*) and *Hyphomycetes* (13 species from the families *Moniliaceae* – 11, and *Dematiaceae* - 2).

ՔԻՄԻԱ

ХИМИЯ

ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ МОНО- И СЕСКВИСУЛЬФИДОВ ИНДИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ПО ДАННЫМ НОВОЙ СТАТИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ВВЕДЕНИЕ

Систему «индий – сера» выделяет среди других систем «металл – халькоген» целый набор особенностей. Такие особенности, как склонность системы к формированию метастабильных твердых кристаллических фаз и «метастабильных диаграмм» [1, 2] и сосредоточение всех семи промежуточных фаз низкого давления (с учетом полиморфных модификаций) в узком концентрационном интервале фазовой диаграммы (50 – 60 мол. % S, рис. 1, [1-3]), сомнений не вызывают. В [1-3] была рассмотрена (но не доказана) возможность существования в очень ограниченном температурном интервале (около 30 °С) высокотемпературной модификации моносulfида индия (InS''), которая не может быть охарактеризована даже структурно, поскольку не сохраняется при закаливании даже при использовании высоких скоростей охлаждения. Неустойчивость кубической (шпинелевой) модификации фазы, существующей в концентрационной области 58 – 60 мол. % S при высоких и низких температурах: при $T > 855$ °С происходит ее перитектическое превращение в орторомбическую модификацию $\text{In}_2\text{S}_3''$, а при температурах, меньших <414 °С, и избытке серы эта фаза упорядочивается, переходя в тетрагональную низкотемпературную модификацию $\text{In}_2\text{S}_3'$ также не была доказана. Таким образом, целью настоящей работы является проверка основных представлений о температурной устойчивости фаз системы «индий – сера».

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Основная информация по указанной системе была получена при помощи дифференциального термического анализа (ДТА) [1, 2]. Но, как известно, в своих классических разновидностях различные варианты термического анализа (и ДТА в том числе) не являются статическими, ведь в соответствующих экспериментах состояние исследуемой системы постоянно изменяется в результате подвода или отвода тепла, что может приводить к возникновению метастабильных состояний. По этой причине на первом этапе был разработан статический метод термического анализа, который мы далее будем называть хроматотермографическим анализом (ХТГА). Метод основан на регистрации и анализе последовательности цифровых изображений освещенной поверхности исследуемого вещества, температура которого ступенчато изменяется.

Схема установки ХТГА представлена на рис. 1. Исследуемое вещество в виде порошка помещалось в контейнер, выполненный из кварцевого стекла (рис. 1а). Этот контейнер, за исключением торцевой части, похож на сосуд Степанова. Отличие конструкции, изображенной на рис. 1а, заключается лишь в том, что в ней имеется плоское окно из кварцевого стекла оптического качества. Окно служило для получения изображения поверхности образца. Контейнер заполнялся порошком исследуемого вещества с размерами большей части зерен от 0,1 до 1 мм в поперечнике.

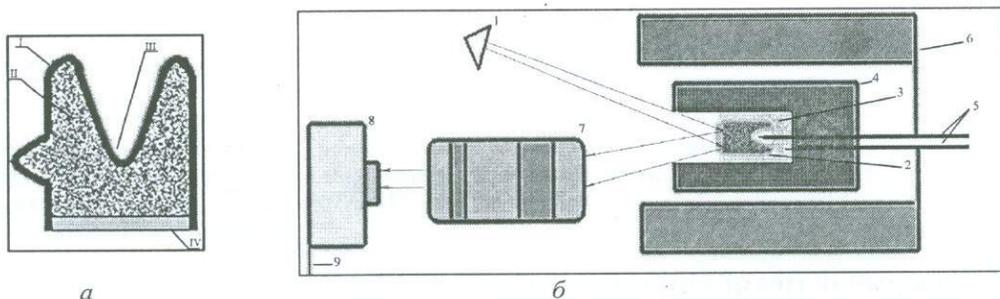


Рис. 1. Схема кварцевого сосуда (а) и схема установки для хроматотермографического эксперимента (б). Обозначения: I – сосуд из кварцевого стекла, II – исследуемое вещество, III – углубление для термопары, IV – плоское кварцевое стекло оптического качества, сваренное в сосуд; 1 – галогеновая лампа, 2 – кварцевый сосуд с веществом, 3 – порошок Al_2O_3 , 4 – блок из нержавеющей стали, 5 – ХА – термопары, 6 – цилиндрическая печь, 7 – объектив, 8 – цифровая камера, 9 – порт для передачи информации на компьютер.

Затем из сосуда с веществом удалялся воздух, сосуд запаивался и помещался в установку, как показано на рис. 1б. Рядом с сосудом вводили ХА - термопару сравнения. Измерительную термопару помещали в заднюю часть сосуда. Необходимую температуру или скорость нагревания задавали при помощи регулятора температуры “Термодат-15”. Этот регулятор позволял поддерживать температуру с точностью не менее $\pm 0,5$ К при разрешающей способности 0,1 К или задавать линейное изменение температуры со скоростью от 0,5 К/мин. Прибор позволяет считывать сигналы с термопар с периодом в 1 с и передавать их на компьютер.

Вещество в сосуде освещалось белым светом от галогеновой лампы. Отраженный и рассеянный поверхностью вещества свет фокусировался при помощи объектива на матрицу камеры INFINITY 1-3С с записью изображения на компьютер.

Используемая установка позволяла проводить эксперименты в двух режимах: в статическом и в стационарном. В первом режиме после длительного – до нескольких часов – выдерживания сосуда с образцом при фиксированной температуре производилось «фотографирование» поверхности вещества, после чего пошагово переходили к новым температурным условиям и новому длительному термостатированию образца. Полученные для каждой температуры изображения сравнивали между собой по специальным критериям. Общая идея алгоритмов такова: для обнаружения момента изменения какого-либо признака изображения (текстуры, яркости, цвета), обусловленного фазовым переходом в веществе, нужно каждому кадру поставить в соответствие некоторую величину, описывающую, насколько этот кадр изменился (по признаку) относительно предыдущего (или первого кадра последовательности), и построить зависимость этой величины от номера кадра (температуры). В моменты фазовых переходов эта зависимость должна иметь скачок.

Во втором, стационарном, режиме к сосуду с исследуемым веществом подводился постоянный тепловой поток. Температура блока линейно менялась во времени. Таким образом, при отсутствии фазовых превращений (и в пренебрежении изменением теплоемкости) температура вещества также изменялась линейно, а при фазовых превращениях происходила задержка или ускоренное изменение температуры. Как видно, такой режим совпадает с классической методикой проведения ДТА. Он позволяет сравнивать изменения, происходящие в изображениях поверхности образцов по мере изменения температуры, с разностной термограммой, которая получается в том же эксперименте.

КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В наших экспериментах итоговое изображение записывалось в формате JPEG. Сохраненный таким образом файл JPEG характеризуется минимальной потерей информации и позволяет анализировать цветные изображения в аддитивной цветовой модели RGB. В этой модели каждому пикселю ставятся в соответствие значения яркости (записанные по 256-тиуровневой шкале) каждой из трех цветовых компонент. Таким образом, открывается возможность сравнивать относительные интенсивности излучений трёх цветов: красного, зелёного и синего.

Сначала мы предположили, что рассчитанные доли интенсивности каждого цвета (x_R , x_G и x_B) могут - для небольших температурных интервалов - быть характеристическими величинами для конкретных конденсированных фаз. Тогда резкое изменение этих величин в небольшом температурном интервале может являться критерием фазового перехода. Доли интенсивности красного, зеленого и синего цветов для отдельного изображения определялись как

$$x_R = \frac{\sum I_R}{\sum (\sum I_{R,G,B})}, \quad x_G = \frac{\sum I_G}{\sum (\sum I_{R,G,B})}, \quad x_B = \frac{\sum I_B}{\sum (\sum I_{R,G,B})},$$

где $\sum I_R$, $\sum I_G$, $\sum I_B$ - интенсивности красного, зеленого и синего каналов, суммированные для всех пикселей данного изображения, а величина $\sum (\sum I_{R,G,B})$ определялась как сумма

$$\sum (\sum I_{R,G,B}) = \sum I_R + \sum I_G + \sum I_B.$$

Получаемые зависимости $x_R, x_G, x_B = f(T)$ будем в дальнейшем называть «хроматотермограммами».

Проверка работоспособности предложенного метода проводилась на хорошо известных веществах с различной природой химической связи в конденсированном состоянии: полупроводниковом йодиде ртути (+2), изоляторе - хлориде цезия и металлической сурьме. Корректность регистрации фазовых превращений оценивалась в интервале температур от 130 до 630 °С. При этом для первых двух соединений имеется возможность наблюдать два фазовых перехода, первый из которых обусловлен перестройкой кристаллической структуры, а второй - плавлением. Заметим, что в противоположность йодиду ртути (+2), для которого первый фазовый переход (темно-красный - желтый) прекрасно виден невооруженным глазом, реализация предложенной методики для неокрашенных в видимом диапазоне хлорида цезия и сурьмы исходно не была очевидна.

Для более высокотемпературного эффекта значения температуры, полученные при анализе «хроматотермограмм» для стационарного и статического режимов, практически совпали между собой (257 ± 1 °С). Близкое значение было найдено и при анализе разностной термограммы. С учетом визуального анализа изображений и данных [4] этот эффект был отнесен к точке конгруэнтного плавления высокотемпературной (желтой) модификации HgI_2 . Напротив, для низкотемпературного эффекта температуры скачков для статического и стационарного режимов сильно различались между собой: 136 ± 1 и 147 ± 1 °С соответственно. Этот низкотемпературный эффект мы отнесли к энантиотропному переходу $\alpha-HgI_2$ (красная тетрагональная форма) \leftrightarrow $\beta-HgI_2$ (желтая гексагональная форма) [4]. При этом меньшая температура гораздо лучше коррелирует с данными [4] (см. табл. 1). Большее значение температуры (147 °С), фиксируемое в стационарном режиме (как на «хромато»-, так и на разностной термограммах), указывает, на наш взгляд, на возможность

значительного перегрева красной модификации йодида ртути (+2) выше равновесной температуры даже при низкой скорости нагревания (3 К/мин).

Результаты проведенных экспериментов сведены в таблицу 1.

Таблица 1.

Температуры фазовых переходов реперных веществ, фиксируемые в термографических экспериментах по разработанной методике.

Исходное вещество	Фазовый переход	Температура превращения, °С; 1-ая и 2-ая цифра – данные «хроматотермограммы» в статическом режиме и стационарных режимах, 3-ая цифра – данные разностной термограммы,	Температура превращения по литературным данным, °С
HgI ₂	$\alpha \leftrightarrow \beta$	136±1 147±1 147, 2±0, 3	131-136, [4, 5] (перитектоидный переход в интервале температур)
HgI ₂	$\beta \leftrightarrow L_{\text{(расплав)}}$	257±1 257±1 257, 2±0, 3	257, [4, 5]
CsCl	$S'_{\text{(тип CsCl)}} \leftrightarrow S''_{\text{(тип NaCl)}}$	478±1 478±1 468, 2±0, 3	469 [5]
CsCl	$S'' \leftrightarrow L_{\text{(расплав)}}$	647±1 647±1 642±1	645 [5]
Sb	$S_{\text{(тв)}} \leftrightarrow L_{\text{(расплав)}}$	630±1 630±1 630±1	630, 7 [5]
Sb	$S(\text{Sb}_2\text{O}_3) \leftrightarrow L(\text{Sb}_2\text{O}_3) (?)$	668±1 668±1 эффект отсутствует	655 [5]

Для неокрашенных в видимом диапазоне веществ было решено в качестве главного признака изображения, изменяющегося при фазовых переходах в веществе, выбрать текстуру изображения. Одним из наиболее простых и при этом эффективных критериев, учитывающих изменение текстуры изображений, является критерий структурного подобия MSSIM [6]. Обычно он используется для оценки качества восстановленных после сжатия или зашумления изображений. Индекс MSSIM определяется путем усреднения индекса структурного подобия SSIM по всем M информативным блокам сравниваемых изображений X и Y :

$$\text{MSSIM}(X, Y) = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M \text{SSIM}_j(x, y). \quad (2)$$

Значение $\text{SSIM}_j(x, y)$ для j -го блока вычисляется по формуле:

$$\text{SSIM}_j(x, y) = l(x, y) c(x, y) s(x, y). \quad (3)$$

Здесь $l(x, y)$ - функционал сравнения яркости, $c(x, y)$ - функционал сравнения контрастности и $s(x, y)$ - функционал сравнения структуры. Таким образом, критерий MSSIM учитывает три фактора зрительного восприятия изображения. В соответствии с [6] функционалы сравнения в блоках вычисляются следующим образом:

$$l(x,y) = \frac{2\mu_x\mu_y + C_1}{\mu_x^2 + \mu_y^2 + C_1}, \quad \alpha(x,y) = \frac{2\sigma_x\sigma_y + C_2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + C_2}, \quad s(x,y) = \frac{\sigma_{xy} + C_3}{\sigma_x\sigma_y + C_3}, \quad (4)$$

где $\mu_x, \mu_y, \sigma_x^2, \sigma_y^2$ – выборочные среднее и дисперсия значений яркостной компоненты для блоков изображений X и Y ; σ_{xy} – корреляционный момент между векторами значений в блоках; C_1, C_2, C_3 – небольшие константы. $C_1 = (0.01 \cdot L)^2$, $C_2 = (0.03L)^2$, $C_3 = C_2/2$. L – разрядность изображения. С точностью до константы C_3 функционал $s(x, y)$ совпадает с выборочным коэффициентом корреляции Пирсона. Выбор в качестве меры структурного различия функционала $s(x, y)$ в виде (4) наиболее обоснован при сравнении векторов значений, имеющих многомерное гауссово распределение. Поэтому он хорошо различает текстуры, имеющие различные спектрально-корреляционные характеристики. В данном эксперименте каждое изображение разделялось на блоки 8×8 пикселей. Метрика MSSIM использовалась в двух вариантах:

MSSIM $[n-1/n]$ – для обнаружения изменений между каждыми двумя последовательными кадрами;

MSSIM $[1/n]$ – для обнаружения изменений между первым кадром и каждым из последующих.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для изучения фазовых превращений фазы InS' сплавы системы $In-S$ с содержанием серы 50, 0 и 52, 0 мол.% S были подвергнуты термическому анализу при помощи разработанной методики. Согласно данным РФА, при комнатной температуре эти образцы являются гетерогенными и содержат, помимо основной фазы InS' , следовые количества металлического индия (образец состава 50, 0 мол.% S), либо фазу In_6S_7 (образец состава 52, 0 мол.% S). На рис. 2 – температурные зависимости индекса структурного подобия MSSIM для серии «хроматотермограмм», полученных в статическом режиме при различных температурах.

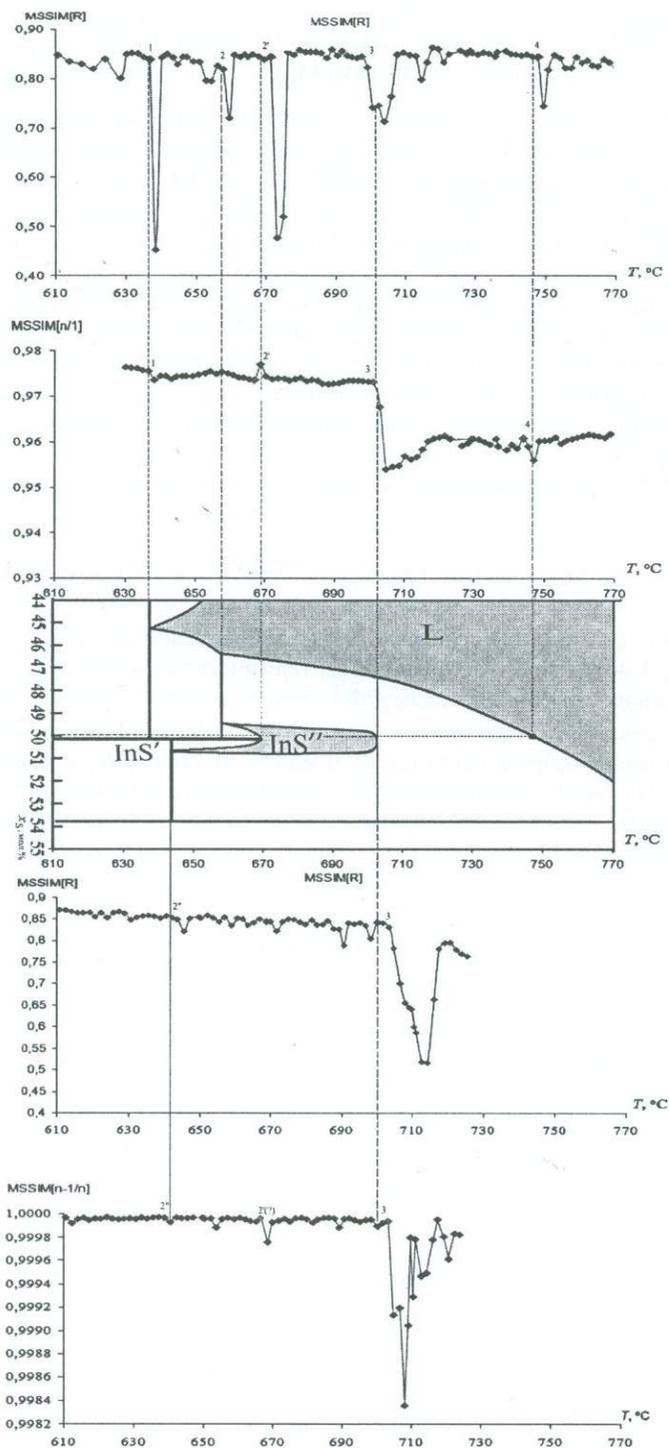


Рис. 2. Данные по критерию структурного подобия для серии «хроматотермограмм», полученных в статическом режиме при различных температурах и фрагмент T - x диаграммы системы In-S, восстановленный по наблюдаемым эффектам.

Температуры эффектов, регистрируемые на этих зависимостях, сведены в таблицу
 2. Сплавы с содержанием серы 59, 4 и 60, 0 мол. % на рисунках не представлены.

Таблица 2.

Состав сплава, мол. % S	Номера эффектов на рис. 6 и 7.	Тип равновесия и фазы, участвующие в равновесии	Температура эффекта (°C) или температурный интервал, в котором этот эффект фиксируется: *****
**** 50, 0 ****	1	Монокетическое; $L \leftrightarrow \{L_{(In, мет)} + InS'\}$	MSSIM: 637 - 638, $x_{R, G, B}$: 642 - 643 p.T.: 640 ± 1, Данные [2]: 642, 1 ± 0, 3
**** 50, 0 ****	2	Эвтектоидное; $InS'' \leftrightarrow \{InS' + L\}$	MSSIM: 653 - 656, $x_{R, G, B}$: 655 - 657 p.T.: 661 ± 1, Данные [2]: 662, 3 ± 0, 6
**** 50, 0 ****	2'	Близкое к дистектоидному; $InS'' \leftrightarrow InS'$	MSSIM: 666 - 669, $x_{R, G, B}$: 666 - 669 p.T.: 666 ± 1, Данные [2] 667, 4 ± 0, 3
**** 50, 0 ****	3	Перитектическое, $\{L + In_6S_7\} \leftrightarrow InS''$	MSSIM: 697 - 702, $x_{R, G, B}$: 691 - 692 p.T.: 689 ± 1, Данные [2]: 691, 1 ± 0, 7
**** 50, 0 ****	4	Точка на линии ликвидуса для данного состава	MSSIM: 746 - 747 $x_{R, G, B}$: 750 - 753 p.T.: 745 ± 1 Данные [2]: нет данных
#### 52, 0 ####	2''	Эвтектоидное; $InS'' \leftrightarrow \{InS' + In_6S_7\}$	MSSIM: 646 - 649 $x_{R, G, B}$: 650 - 653 p.T.: 663 ± 1 Данные [2]: 665, 3 ± 1, 3
#### 52, 0 ####	3	Перитектическое, $\{L + In_6S_7\} \leftrightarrow InS''$	MSSIM: 697 - 702, $x_{R, G, B}$: оценка затруднена p.T.: 689 ± 1, Данные [2]: 691, 1 ± 0, 7
#### 52, 0 ####	4'	Точка на линии ликвидуса для данного состава	MSSIM: оценка затруднена $x_{R, G, B}$: оценка затруднена p.T.: 790 ± 1 Данные [2] Нет данных
**** 59, 4 ****	5	Перитектическое, $\{In_2S_3'' + L\} \leftrightarrow In_3S_4$	MSSIM: оценка затруднена $x_{R, G, B}$: 847 - 849 p.T.: 848 - 849 Данные [2] 855, 5 ± 1, 2
#### 60, 0 ####	6	Перитектическое, $\{In_3S_4 + L_{сера}\} \leftrightarrow In_2S_3'$	MSSIM: 406 - 407 $x_{R, G, B}$: 400 - 402 p.T.: 406 ± 1 Данные [2] 417, 7 ± 3, 1
#### 60, 0 ####	7	Перитектическое, $In_2S_3'' \leftrightarrow \{In_3S_4 + L_{сера}\}$	MSSIM: оценка затруднена $x_{R, G, B}$: оценка затруднена p.T.: 752 ± 1 Данные [2] 752, 0 ± 2, 5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные рис. 2 и таблицы 2 подтверждают выявленные в [2] основные особенности фазовой диаграммы системы In – S, включая присутствие на фазовой диаграмме высокотемпературной модификации моносульфида индия (InS''). Также подтвержден предположенный в [2] дистектоидный характер превращения между фазами InS' и InS'' (см. центральный фрагмент рис. 2). Подтвердился и вид диаграммы в области составов с содержанием серы около 60 мол.% (перитектический распад фазы In_3S_3' при температуре около 400 °С и последующее образование высокотемпературной фазы с близкой стехиометрией выше 750 °С, а также перитектический распад фазы $In_{3-x}S_4$ около 850 °С).

Как видно из таблицы 2, для большей части эффектов регистрируемые различными способами температуры совпадают в пределах 2–5 К и в этих же пределах согласуются с данными [2]. Рассогласование данных для некоторых эффектов может объясняться, например, возможностью перегрева фаз в режиме непрерывного нагревания (в таком случае данные статических измерений являются более объективными) или неточностью контроля температуры вблизи поверхности вещества за счет теплового излучения последнего. На данный момент не представляется возможным отдать предпочтение результатам тех или других измерений в случае их некоторого рассогласования. Тем не менее, совпадение общего вида диаграмм, построенных по данным ХТГА и по результатам классического дифференциального термического анализа, свидетельствует, на наш взгляд, о работоспособности и перспективности предлагаемого метода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gödeke T., Schubert K., On the phase diagram InS_M // Ztschr. Metallk. 1985. Bd. 76, Nr. 5. S. 358–364.
2. Завражнов А., Т-х-фазовая диаграмма системы In – S / А. Ю. Завражнов, А. В. Наумов и др. // Неорг. материалы, 2006, т. 42., № 12., с. 1420-1424.
3. Косяков А., Уточнение фазовой диаграммы системы In-S с помощью спектrophотометрического исследований равновесия между сульфидами индия и водородом / А. В. Косяков, А. Ю. Завражнов и др. // Вестник Воронежского гос. университета. Сер. Химия, Фармацев, Биология, 2009, № 2, с. 28-39.
4. Еремина Е., Р-Т-х фазовая диаграмма системы Hg-I и кристаллизация HgI_2 из пара: Дис. канд. хим. наук: 02.00.01, М., 2001.
5. Лидин Р., Андреева Л., Молочко В., Справочник по неорганической химии. М., Химия, 1987, 320 с.
6. Wang Z., Image Quality Assessment: From Error Visibility to Structural Similarity / Z. Wang, A. C. Bovik, H. P. Sheikh, E. P. Simoncelli // IEEE Transactions on Image Processing, 2004, – Vol. 13, №4. – P. 600-612.

Ս. Ս. Բերեզին, Ս. Վ. Ռյաժսկիխ, Ա. Յու. Ջավրաժնով, Ա. Վ. Կոսյակով, Ա. Վ. Սերգեևա
ՄՈՒՆ- ԵՎ ՀԱՋՈՐՂԱԿԱՆ ԻՆԴԻՈՒՄԻ ՍՈՒԼՖԻԴՆԵՐԻ ՓՈՒԼԱՅԻՆ ՓՈՒՍԿԵՐՊՈՒՄՆԵՐԸ
ԲԱՐՁՐ ԶԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԻ ԴԵՊՔՈՒՄ՝ ԸՍՏ ՆՈՐ ՍՍԱՏԻԿ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ՏԵՆՆԻԿԱՅԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ

Սույն հոդվածն ուսումնասիրում է In-S համակարգի հիմնական հատկանիշները (նեղ միջակայքերի միջև փուլերի մեծ քանակ և բարձր ջերմաստիճանի տակ տեղի ունեցող փոխակերպումների թերմոգրաֆիայի նոր մեթոդով): Այն հիմնված է նմուշի մակերեսի վերլուծության վրա: Հոդվածում մենք ցույց ենք տվել, որ նմուշի ուսումնասիրության համապատասխան ալգորիթմների կիրառման դեպքում հնարավոր է բացահայտել փուլային փոխանցումների ջերմաստիճանները: Արդյունքում, ջերմաստիճանների միջև միջակայքերի սահմաններում ինդիումի մոնոսուլֆիդի բարձր ջերմաստիճանի փոխակերպումների հավանականությունը հաստատվեց:

S. S. Berezin, M. V. Riazhskikh, A. Yu. Zavrazhnov, A. V. Kosyakov, A. V. Sergeeva

**PHASE TRANSFORMATIONS OF MONO- AND SESQUI- INDIUM SULFIDES
AT HIGH TEMPERATURES ACCORDING TO THE DATA
OF A NEW STATIC THERMOGRAPHIC TECHNIQUE**

The article deals with the main features of the In-S system (a great number of phases within the narrow composition interval (50 – 60 mol. % S), the presence of high-temperature modifications which were not described properly) through DTA and a newly developed method – “chromatothermography”. It is based on getting and analyzing the image of a sample’s surface the temperature of which changes gradually with isothermal exposures. Here we have shown that with the use of appropriate algorithms of image processing, it is possible to get information about the temperatures of phase transitions. As a result, the existence of a high-temperature modification of indium monosulfide within the narrow temperature interval (~30 K) was confirmed. It was also verified that there also exists a narrow heterogeneous area between the phases with very close stoichiometry – $\text{In}_{3-x}\text{S}_4$ and In_2S_3 and the phase In_2S_3 decomposes periodically into $\text{In}_{3-x}\text{S}_4$ and a sulfur-based melt at the temperature of approximately 410 °C.

Искаков А. К.
Магистрант РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

Белопухов С. Л.
Д.с.-х.н., профессор кафедры физической
и органической химии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

Сюняев Н. К.
К.б.н. профессор кафедры химии, почвоведения,
земледелия и БЖД Калужского филиала
РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева
Email: abylaibek88@mail.ru

АНАЛИЗ ОПЫТА ПОЧВЕННОГО ПУТИ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны и ученых мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы. Расход воды по всем видам водоснабжения составляет 3300 – 3500 км³. При этом 70% всего водопотребления используется в сельском хозяйстве. Большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых и промышленных нужд возвращается в реки в виде сточных вод.

Одним из актуальных направлений этой области является очистка сточных вод с последующей утилизацией их осадка. Осадки сточных вод (ОСВ) очистных сооружений канализации являются одними из наиболее крупнотоннажных и ежедневных отходов населенного пункта, которые для естественного обезвоживания и обеззараживания размещают, чаще всего, на иловых площадках (картах), для которых требуется постоянное увеличение и отчуждение территорий. Это вступает в противоречие с тенденцией развития населенных мест для обеспечения экологической безопасности, также населенные пункты нуждаются в территориях для жилого и промышленного строительства, рекреации, спортивно-оздоровительных зон, складирования отходов и т. п. Для решения этой проблемы ученые разных областей науки предлагают различные методы и технологии дальнейшего использования осадков. Возврат в хозяйственный оборот территорий от иловых площадок имеет социальную, экологическую и экономическую значимость. Однако в местах расположения иловых площадок формируется техногенный ландшафт, который становится стабильным источником органических, неорганических, и биологических загрязнений всех компонентов биосферы, включая поверхностные и подземные воды [1, 5; 5, 9].

Обезвоживание твердой фазы сточных вод на механических аппаратах только временно уменьшает потребность в площадях для ее размещения: при хранении под открытым небом под воздействием атмосферных осадков она вновь разжижается и становится источником загрязнения поверхностных и подземных вод органическими и неорганическими веществами, включая биогены и тяжелые металлы.

При допустимом классе опасности и наличии соответствующего сертификата обезвоженные осадки, чаще всего, утилизируют в качестве удобрения для выращивания различных культур. В то же время ареал их хозяйственного использования может быть расширен. С учетом химического состава обезвоженных осадков смесь их с неорганическими наполнителями может стать материалом для работ по благоустройству после завер-

шения строительства, для рекультивации антропогеннонарушенных и подтопленных территорий с возвратом их в хозяйственный оборот. Согласно приказу Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ №525 от 22 декабря 1995г. «Об утверждении основных положений о рекультивации земель снятия, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы», рекультивации подлежат земли, нарушенные при: прокладке трубопроводов, проведении строительных, мелиоративных, испытательных, эксплуатационных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением почвенного покрова. При этом неорганический наполнитель помимо малой стоимости должен обладать удовлетворительными фильтрующими и сорбционными характеристиками [2, 5].

Осадки сточных вод, скапливающиеся на очистных сооружениях, представляют собой водные суспензии с объемной концентрацией полидисперсной твердой фазы от 0, 5 до 10%. Поэтому прежде чем направить осадки сточных вод на ликвидацию или утилизацию, их подвергают предварительной обработке для получения шлама, свойства которого обеспечивают возможность его утилизации или ликвидации с наименьшими затратами энергии и загрязнениями окружающей среды. Утилизация осадков сточных вод и избыточного активного ила связана с использованием их в качестве удобрения в сельском хозяйстве или рекультивацией земель, что обусловлено значительным содержанием в них органических веществ (60 – 75%), азота и зольных элементов, в том числе фосфора и калия (табл. 1). Осадки, полученные после сооружений биологической очистки сточных вод, обычно имеют реакцию среды, близкую к нейтральной (рН 6, 5 – 8, 0) [4, 26; 6, 30].

Таблица 1.

Содержание основных питательных веществ в осадках сточных вод,
% массы сухого вещества

Питательные вещества	Осадок сырой	Осадок сброженный	Активный ил	Смесь осадка первичных отстойников и активного ила
Азот общий	1, 6 - 6	1, 7 - 7, 5	2, 4 - 10	2 - 8
Фосфор общий в пересчете на P ₂ O ₅	0, 6 - 5, 2	0, 9 - 6, 6	2, 3 - 8	1 - 7
Калий общий в пересчете на K ₂ O	0, 1 - 0, 6	0, 2 - 0, 5	0, 3 - 0, 4	0, 2 - 0, 5

Для установления удобрительной ценности в каждой партии осадков, однородной по своему происхождению, должны быть определены: рН_{сол.}, содержание сухого вещества, органического вещества, золы, общего и минерального (нитратного N-NO₃ и аммонийного N- NO₄) азота, общих и подвижных форм фосфора (P₂O₅), калия (K₂O) и общего кальция (Ca).

Активный ил особенно богат макро- и микроэлементами. Минеральная часть осадков представлена главным образом соединениями кальция, кремния, алюминия и железа. Поступление на очистные станции городов разнообразных производственных стоков обуславливает присутствие в осадках микроэлементов (табл.2).

Таблица 2.

Содержание микроэлементов в осадке сточных вод

Микроэлементы, мг/кг сухого вещества					
Бор	Кобальт	Марганец	Медь	Молибден	Цинк
до 15	2 - 114	60 - 715	55 - 200	0, 5 - 11	40 - 5000

Однако, токсичность и неблагоприятные санитарно-гигиенические показатели осадков не допускают его использование в сельском хозяйстве без соответствующей обработки. Регулярное внесение в почву с осадком ионов тяжелых металлов недопустимо, поскольку возрастает опасность их биотрансформации и накопления в пищевых цепях с возможным попаданием в организм человека. Поэтому в качестве удобрения можно использовать те осадки сточных вод и избыточный активный ил, которые предварительно были подвергнуты обработке, гарантирующей последующую их незагниваемость, а также гибель микроорганизмов и яиц гельминтов. Для решения проблемы утилизации осадков в сельском хозяйстве, снижения их экологической опасности и освобождения занятых иловыми картами площадей необходимо решить следующие задачи:

- уменьшить объем исходного осадка, направляемого на дальнейшую обработку;
- провести обезвреживание осадка (дезактивировать патогенную микрофлору и яйца гельминтов);
- провести детоксикацию осадка (снизить токсичность осадка путем удаления токсичных компонентов или связывания их в менее токсичные соединения) [3, 36].

С 1991 года кафедра химии, почвоведения, земледелия и БЖД Калужского филиала ФГБОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К. А.Тимирязева проводит многолетний стационарный опыт. В основе многолетнего стационарного опыта лежит определение возможности использования осадка сточных вод в качестве удобрения под различные сельскохозяйственные культуры. На данном этапе ведется обобщение по влиянию ОСВ на плодородие дерново- подзолистых супесчаных почв и рост, развитие, продуктивность и качество продукции таких сельскохозяйственных культур, как картофель (ранний и поздний), кукуруза на зеленую массу, озимая и яровая пшеницы, овес, ячмень, лен, а также ряд многолетних бобовых и злаковых трав [7, 137].

Таблица 3.

Влияние рекомендованных норм осадков сточных вод (10т/га по СВ) на урожайность сена тимофеевки и викоовсяной смеси, возделываемых на полях ООО «Монолит - Агро» (ц/га воздушно - сухой массы)

Культура	Вариант опыта	Повторность			Средняя	Прибавка	
		1	2	3		ц/га	%
Тимофеевка	Без ОСВ	10,0	12,5	11,3	11,3	-	-
	С ОСВ	24,7	26,4	29,6	26,9	+15,6	138,0
Викоовсяная смесь	Без ОСВ	21,2	23,6	22,7	22,5	-	-
	С ОСВ	49,6	51,1	53,9	51,5	+29,0	129
НСР ₀₅ тимоф.						5,8	
НСР ₀₅ вик.						4,8	

Таблица 4.

Накопление тяжелых металлов в урожае сена тимофеевки и викоовсяной смеси, возделываемых на полях ООО «Монолит – Агро» (мг/кг воздушно – сухой массы)

Культура	Вариант опыта	Тяжелые металлы						
		Pb	Cd	Cu	Zn	Mn	Cr	Ni
Тимофеевка	Без ОСВ	0,50	0,059	0,803	17,8	8,1	1,12	0,41
	С ОСВ	0,54	0,064	0,885	18,9	7,69	1,15	0,46
Викоовсяная смесь	Без ОСВ	0,11	0,18	1,44	20,4	11,1	2,36	4,0
	С ОСВ	0,12	0,19	1,88	21,6	10,4	2,59	4,9

Таблица 5.

Параметры плодородия и накопление тяжелых металлов в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве ООО «Монолит – Агро»

Вариант опыта	Параметры плодородия				Тяжелые металлы мг/кг			
	Гумус, %	pH _{сол.}	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Cd	Pb	Cu	Zn
Почва без ОСВ	1,94	6,0	4,35	78	0,24	4,4	3,3	7,3
Почва с ОСВ (тимофеевка)	2,18	6,3	180	182	0,24	4,7	4,1	7,0
Почва без ОСВ (в/о смесь)	1,86	5,8	505	147	0,29	5,5	17,9	31,5
ПДК					3,0	32-130	33-132	55-220

Опытно – производственные испытания показали, что внесение ОСВ дает прибавку воздушно – сухой массы тимфеевки в 15, 6 ц/га и викоовсяной смеси в 29, 0 ц/га в сравнении с вариантами без внесения удобрений. Содержание тяжелых металлов в сене этих культур и в почвах не отличались от контрольных вариантов и не превышали установленные нормы. Аналогичные результаты были получены по урожайности и биометрическим показателям кукурузы возделываемую на зеленую массу. Урожайность зеленой массы кукурузы выращенной на почвах с внесением ОСВ составила 357 ц/га, что на 202 ц/га выше, чем в вариантах без внесения ОСВ.

Таблица 6.

Урожайность и биометрические показатели кукурузы, возделываемой на поле ФГБОУ СПО «Калужский аграрный колледж»

Вариант опыта	Повторность	Высота, см	Масса растения, гр.	Масса листьев, гр.	Масса початков, гр.	Масса стебля, гр.	Урожайность з/м, ц/га
Без ОСВ	1	143	200	23	90	87	140
	2	136	205	36	68	101	144
	3	159	195	23	63	109	137
	4	159	283	21	123	139	198
	5	172	220	22	77	121	154
	Средняя	154	221	25	84	111	155
С ОСВ	1	200	565	64	206+45	250	396
	2	207	460	44	195+25	195	322
	3	230	480	44	198+23	215	336
	4	233	507	74	121+39	273	355
	5	235	540	54	195+43	248	378
	Средняя	221	510	56	218	236	357
Разница	-	+67	+290	+31	+134	+125	+202
НСР ₀₅	-	36,4	84,5	11,4	45,8	57,3	59,2

Таблица 7.

Содержание тяжелых металлов в зеленой массе кукурузы, возделываемой на поле ФГБОУ СПО «Калужский аграрный колледж» (мг/кг воздушно –сухой массы)

Вариант опыта	Тяжелые металлы						
	Pb	Cd	Cu	Zn	Mn	Cr	Ni
Без ОСВ	1,5	0,015	0,85	23,6	4,97	0,96	0,83
С ОСВ	1,34	0,034	2,1	16,6	7,6	0,46	0,14

Параметры плодородия тяжелых металлов в дерново-подзолистой суглинистой почве ФГБОУ СПО «Калужский аграрный колледж»

Вариант опыта	Повторность	Параметры плодородия				Тяжелые металлы мг/кг			
		Гумус, %	pH _{сол.}	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Cd	Pb	Cu	Zn
Без ОСВ	1	2,4	6,1	188	129	0,21	5,5	4,7	5,7
	2	1,8	5,2	179	147	0,17	4,4	4,1	6,0
	3	1,8	5,1	615	103	0,17	4,7	4,8	6,0
	Средняя	2,0	5,5	327	126	0,19	4,9	4,5	5,9
С ОСВ	1	2,8	5,5	350	465	0,17	4,7	4,8	5,7
	2	3,1	5,6	445	695	0,27	5,4	8,7	15,2
	3	2,7	5,7	465	625	0,22	5,4	6,0	6,8
	Средняя	2,9	5,6	420	595	0,22	5,2	6,5	9,2
Разница	-	+0,9	+0,1	+93	+469	+0,03	+0,3	+2,0	+3,3
ПДК	-	-	-	-	-	3,0	32	33-132	55-226

На основании проведенных опытно – производственных испытаний по использованию осадков сточных вод очистных сооружений канализаций г. Калуга на производственном поле ФГБОУ СПО «Калужский аграрный колледж» их можно рекомендовать в качестве удобрения кукурузы в норме до 10 т/га по сухому веществу.

Опыт применения осадков сточных вод в качестве удобрения показал свою экономическую привлекательность, как для городских коммунальных служб, так и для производителей растениеводческой продукции. Этому способствует техническая простота внесения осадков в почву, высокий эффект воздействия на урожайность возделываемых культур, отсутствие видимых экологических и социальных последствий по сравнению с альтернативными методами размещения осадков.

Литература

1. Сюняев Н. К., Тютюнькова М. В., Слипец А. А., Сюняева О. И., Малахова, Кокорева В. В., Анализ опыта почвенного пути утилизации осадков сточных вод, М., ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2008, 108 с.
2. Заводовская Е. К. Разработка технологии подготовки обезвоженных осадков сточных вод очистных сооружений канализации к расширенной утилизации, Ростов-на-Дону, 2009, 151 с.
3. Губанов Л. Н. Филин В. А. Хакимов Ф. И. Поляков С. В. Решение эколого-экономических задач обработки осадков городских сточных вод/вода и экология. № 3, 2002, с. 36-41
4. Сюняев Н. К., Малахова С. Д., Сюняева О. И., Тютюнькова М. В. Агроэкология осадков сточных вод г. Калуги, Калуга, ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2008, 150 с.
5. Сюняев Н. К., Тютюнькова М. В., Торшин С. П., Сюняева О. И., Малахова, Кокорева В. В. Прогноз изменения содержания ТМ в системе почва – растение при применении осадков сточных вод, Калуга, ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2008, 138 с.
6. Сюняев Н. К., Тютюнькова М. В., Слипец А. А. Очистка сточных вод и утилизация осадков, М., ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2006, 77 с.
7. Тютюнькова М. В., Белопухов С. Л., Сюняев Н. К., Анфилов К. Л. Химия агросферы, М., Издательство РГАУ-МСХА, 2012, 232 с.

Ա. Կ. Իսահակով, Ս. Լ. Բելուպուխով, Ն. Կ. Սյունյան

**ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԶՐԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀՈՂԱՅԻՆ ՍԵԹՈՂՆԵՐԻ
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ**

Արդյունաբերությունում և գյուղատնտեսությունում առաջացող ջրային պահանջները ստիպում են տարբեր պետությունների գիտնականներին փնտրել խնդրի լուծման տարբերակներ: Հոդվածում փորձ է արվում գտնել հողային մեթոդով ջրերի օգտագործման տարբերակ: Սա լավագույն տարբերակներից մեկն է, քանի որ տարածքների արդյունավետ օգտագործումը ունի սոցիալական, էկոլոգիական և տնտեսական մեծ նշանակություն:

A. K. Isahakov, S. L. Belwpukhov, N. K. Syunyaev

**THE ANALYSIS OF UTILIZING THE REMNANTS
OF USED WATER THROUGH WATER**

The emerging needs of industry and agriculture of water make all countries and scientists search various ways to solve this problem. The main aim of the article is to reveal a possible way of utilizing the remnants of used water through soil. It is one of the best ways as using territories effectively, has social, ecological and economic importance.

(R)-S-[3, 3-ԴԻՄԵԹԻԼ-5-ՑԻԱՆՈ-8-ՍՈՐՖՈԼԻՆ-3, 4-ԴԵՅԻԴՐՈ-1Ի-ՊԻՐԱՆՈ-
[3, 4-c]ՊԻՐԻԴԻՆ-6-ԻԼ]ՑԻՍՏԵԻՆԻ ԱՍԻՄԵՏՐԻԿ ՍԻՆԹԵԶ

1. Ն եր ա ծ ու թ յ ու ն

Ժամանակակից կենսատեխնոլոգիայի և կենսաօրգանական քիմիայի բնագավառում կարևոր տեղ է զբաղեցնում կենսաբանորեն և դեղաբանորեն ակտիվ քիրալային միացությունների նպատակաուղղված սինթեզը: Նման միացությունների շարքին են դասվում α -ամինաթթուները, որոնք լայնորեն կիրառվում են բժշկության, դեղագործության, գյուղատնտեսության և ժողովրդական տնտեսության այլ բնագավառներում¹:

Բժշկական պրակտիկայում լայն կիրառություն ստացած մի շարք ժամանակակից դեղապատրաստուկներ, որպես դեղաբանական ակտիվ բաղադրամաս, պարունակում են օպտիկապես ակտիվ որևէ ոչ սպիտակուցային ամինաթթու: Մասնավորապես հայտնի է, որ պեպտիդային բնույթի դեղապատրաստուկի բաղադրության մեջ ամինաթթվի փոխարինումը նրա ոչ սպիտակուցային մասնակով բերում է դեղի ազդեցության երկարածգմանը, հետևաբար նաև՝ արդյունավետության մեծացմանը²:

Հայտնի են ավելի քան 700 բնական, ոչ սպիտակուցային ամինաթթուներ, որոնց գերակշռող մասը անջատված են բույսերից և միկրոօրգանիզմներից, համեմատաբար քիչ քանակությամբ՝ կենդանական հյուսվածքներից և ֆիզիոլոգիական հեղուկներից³: Ոչ սպիտակուցային ամինաթթուները հաջողությամբ կիրառվում են հակաքաղցկեղային, հակահիպերտենզիվ և այլ դեղերի արտադրության գործընթացներում: Մասնավորապես, ուժեղ հակաքաղցկեղային ակտիվությամբ օժտված *Leucinoastatin-A* հակաբիոտիկը պարունակում է L- α -դիամինոպրոպիոնաթթվի 3 մնացորդ, β -N-ամինոտեղակալված α -ամինաթթուները մտնում են *Tuberactinomycin*, *Bleomycin*, *Edien*, *Capreomycin* և այլ հակաբիոտիկների բաղադրության մեջ, 2L, 4L-4-ֆտորգլուտամինաթթուն հանդիսանում է *Methotrexate* հակաքաղցկեղային դեղապատրաստուկի դեղաբանորեն ակտիվ բաղադրամաս, D-*allo*-իզոլեյցինի ներմուծումը *Dactinomycin-D* հակաբիոտիկի կազմի մեջ և այլն:

Վերջին ժամանակներս մեծ հետաքրքրություն են առաջացրել¹³C և ¹⁸F իզոտոպներով նիշադրված α -ամինաթթուները, որոնք որպես ՊԵՏ-ռադիոդեղապատրաստուկներ հաջողությամբ կիրառվում են տարբեր հիվանդությունների արագ և արդյունավետ ախտորոշման համար, ներառյալ զարգացման վաղաժամ փուլում գտնվող քաղցկեղային բջիջների ախտորոշման համար:

Նման կարգի միացությունների ստացման համար աշխարհում ինտենսիվորեն զարգացվում է ասիմետրիկ սինթեզի ուղղությունը:

¹ Сагриян А. С., Энантиомерно чистые небелковые аминокислоты: способы получения, Москва, 2010, 341 с.

² Чипенс Г. И., Славинская В. А., Силе Д. Е., Известия АН ЛССР, 1985, v. 53, с. 259.

³ Barret G., Chemistry and Biochemistry of the Amino Acids, Chapman and Hall, London, 1985.

Ասիմետրիկ է կոչվում այն սինթեզը, որի արդյունքում էնանտիոմերներից կամ դիաստերոմերներից որևէ մեկը ստացվում է ավելցուկով: Ասիմետրիկ սինթեզի արդյունավետությունը գնահատվում է հիմնական արգասիք իզոմերի օպտիկական մաքրությամբ, որն այլ կերպ անվանում են էնանտիոմերային ավելցուկ (ee):

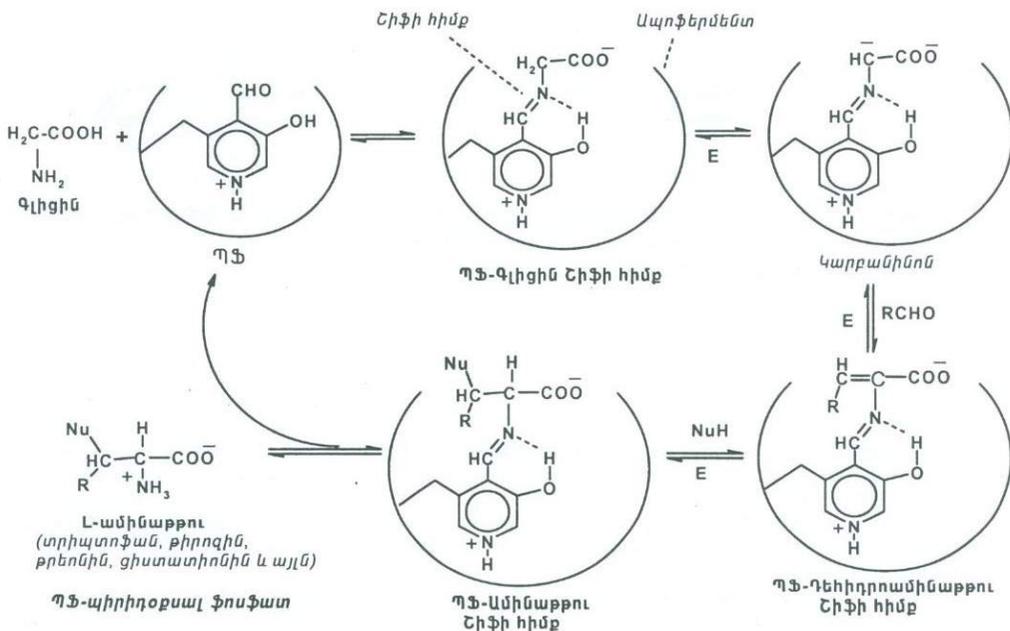
$$ee (\%) = \frac{[(S)] - [(R)]}{[(S)] + [(R)]} \times 100\%$$

Որտեղ՝ $[(S)]$ -ը և $[(R)]$ -ը համապատասխանաբար (S)- և (R)-իզոմերների կոնցենտրացիան է:

Օրգանիզմում ֆերմենտների ազդեցությամբ տեղի են ունենում (S)-ամինաթթուների 100% ասիմետրիկ սինթեզներ: Ասիմետրիկ սինթեզը կարող է ընթանալ ինչպես նոր քիրալային կենտրոնի մակածմամբ, որը տեղի է ունենում, երբ պրոքիրալ մոլեկուլը (կամ մնացորդը) սինթեզի ընթացքում վեր է ածվում քիրալային մոլեկուլի, այնպես էլ ելային քիրալային կենտրոնի փոփոխմամբ, օրինակ, ասիմետրիկ ածխածնի ատոմի շուրջը տեղակալիչների փոփոխմամբ: Ընդ որում, սինթեզի ասիմետրիկ ընթացքը կարող է պայմանավորված լինել ինչպես տարածական, այնպես էլ ստերեոէլեկտրոնային գործոններով:

Ասիմետրիկ սինթեզի տարբերակներից է կենսասիմետրիկ ասիմետրիկ սինթեզը: Բնության մեջ ամինաթթուների սինթեզն ընթանում է պիրիդոքսալային ֆերմենտների մասնակցությամբ, որոնք հանդիսանում են ամինաթթուների նյութափոխանակության ռեակցիաներն իրականացնող հիմնական կենսակատալիզատորներ: Բազմաթիվ հետազոտությունների արդյունքում ռուս և ամերիկացի գիտնականների կողմից առաջարկվել է պիրիդոքսալային կատալիզի հետևյալ մեխանիզմը (սխեմա 1)¹:

Սխեմա 1



¹ Սադյան Ա., Ամինաթթուների, պեպտիդների և սպիտակուցների քիմիա, Երևան, 2010:

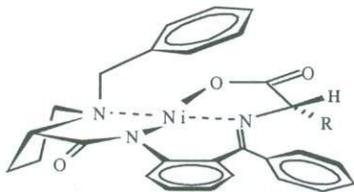
Համաձայն այս տեսության, սինթեզի առանցքային փուլը համարվում է ֆերմենտի ակտիվ կենտրոնում պիրիդոքսալ ալդեհիդի և ամինաթթվի (կամ դեհիդրոամինաթթվի) միջև Շիֆի հիմքի առաջացումը, որտեղ ամինաթթվային մնացորդը ձեռք է բերում բարձր CH-թթվայնություն, իսկ համակարգը՝ զերբարձր դիրքում տարբեր տաղակալիչներ էմանտիոսելեկտիվություն, ինչը և ապահովում է ամինաթթուների 100% ասիմետրիկ պարունակող սինթեզներ:

2. Արդյունքների քննարկում

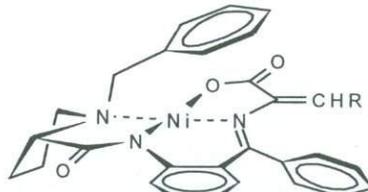
Ոչ սպիտակուցային ամինաթթուների ասիմետրիկ կենսամիմետիկ սինթեզի գործընթացներում ավելի բարձր արդյունավետություն են ապահովում Ni^{II} իոնի հարթ քառակուսային կոմպլեքսները, կազմված են ամինաթթուների (ա) կամ դեհիդրոամինաթթուների (բ) և 2-[N-(N'-բենզիլպրոլիլ)ամինո]-բենզոֆենոն [(S)-BPB] քիրալային օժանդակ ռեագենտի Շիֆի հիմքերից (նկար 1)^{1, 2, 3, 4}:

Այս կոմպլեքսների կիրառմամբ սույն աշխատանքում իրականացվել է նոր հետերոցիկլիկ տեղակալված օպտիկապես ակտիվ ոչ սպիտակուցային ամինաթթվի ասիմետրիկ կենսամիմետիկ սինթեզ:

Դրա համար հայտնի մեթոդով սինթեզվել է Ni^{II} իոնի հետ դեհիդրոալանինի և (S)-BPB քիրալային ռեագենտի Շիֆի հիմքի առաջացրած հարթ քառակուսային կոմպլեքսը՝ Ni^{II} -(S)-BPB-Δ-Ala, և այնուհետև, իրականացվել է այդ կոմպլեքսի դեհիդրոալանինի մնացորդի C=C կապին հետերոցիկլիկ 6-մերկապտո-3, 3-դիմեթիլ-8-մորֆոլինո-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանո [3, 4-c]պիրիդին-5-կարբոնիտրիլի ասիմետրիկ միացման ռեակցիան (սխեմա 2):



Ni^{II} -(S)-BPB-AA



Ni^{II} -(S)-BPB-Δ-AA

ա. բ.

Նկար 1. Ni^{II} իոնի հետ ամինաթթուների և (S)-BPB քիրալային օժանդակ ռեագենտի Շիֆի հիմքի առաջացրած հարթ քառակուսային կոմպլեքսները.

ա. ամինաթթուների, բ. դեհիդրոամինաթթուների:

¹ Belokon' Yu. N., Saghayan A. S., Djarmgaryan S. M., Bakhmutov B. I., Belikov V. M., Asymmetric Synthesis of α -Amino Acids via a Chiral $Ni(II)$ Complexes of-Substituted Dehydroalanine // Tetrahedron, 1988, vol. 44, №17, pp. 5507-5514.

² Saghayan A. S., Geolchanyan A. V., Petrosyan S. G., Chochikyan T. V., Haroutyunyan V. S., Avetisyan A.A., Belokon' Yu. N., Fisher K.,-heterocycle substituted, Asymmetric synthesis of α -amino acids // Tetrahedron: Asymmetry, 2004, vol. 15, pp. 705-711.

³ Saghayan A. S., Dadayan S. A., Petrosyan S. G., Manasyan L. L., Geolchanyan A. V., Djarmgaryan S. M., Andreasyan S. A., Maleev V. I., Khrustalev V. N., New chiral Ni^{II} complexes of Schiff's bases of glycine and alanine for efficient asymmetric synthesis of α -amino acids // Tetrahedron: Asymmetry, 2006, vol. 17, pp. 455-467.

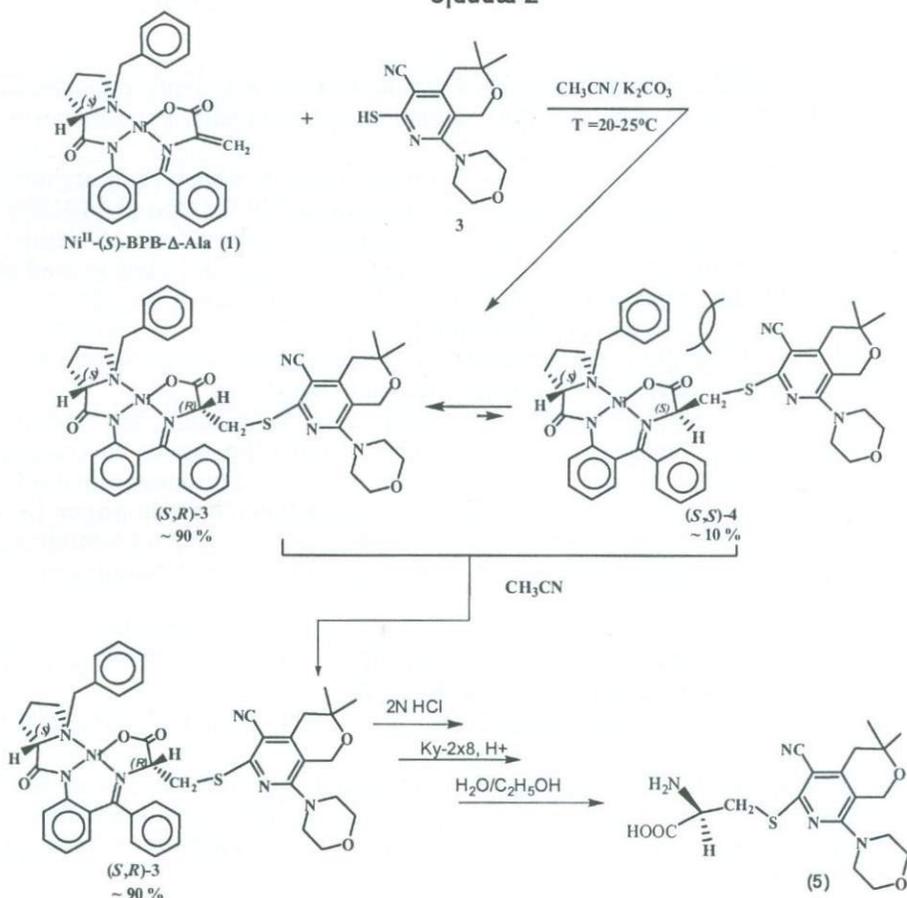
⁴ Սաղյան Ա., Գեոլչանյան Ա., Բելոկոն Յու., Դեհիդրոալանինի և (S)-2-N-(N'-բենզիլպրոլիլ) ամինաթթուների Շիֆի հիմքի $Ni(II)$ քիրալային կոմպլեքսի ստացման եղանակ, ԳՀ Արտոնագիր № 1257 A2, 2003:

Ռեակցիայի ավարտից հետո հիմնական արգասիք (*S, R*)-3 դիաստերեոմեր կոմպլեքսը անջատվել է CH_3CN -ից բյուրեղացմամբ և հետազոտվել ու պարզաբանվել է նրա կառուցվածքը ժամանակակից սպեկտրալ անալիզի մեթոդներով: Հիմնական դիաստերեոմեր կոմպլեքսում (3) ամինաթթվային մնացորդը *L*-բացարձակ կոնֆիգուրացիան հաստատվել է 589 նմ ալիքի երկարության տակ օպտիկական պտույտի դրական արժեքով:

Միացման արգասիք դիաստերեոմեր կոմպլեքսների հարաբերությունը [(*S, R*)-3/(*S, S*)-4] որոշվել է ^{13}C և ^{15}N սպեկտրադիտական անալիզի մեթոդներով (90/10% կամ *de* 80%):

Առաջացած դիաստերեոմեր կոմպլեքսների խառնուրդը ենթարկվել է աղաթթվային քայքայման, հիդրոլիզատից անջատվել է նպատակային ամինաթթուն իոնափոխանակային սորբցիայի և դեսորբցիայի եղանակով և բյուրեղացվել է ջրային էթանոլից: Անջատված նոր ամինաթթվի (5) կառուցվածքն ու բացարձակ կոնֆիգուրացիան որոշվել է ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական անալիզի մեթոդներով (տես փորձնական մաս): Սինթեզի ստերեոսելեկտիվությունը կազմում է 80%, իսկ անջատված ամինաթթվի էնանտիոմերային մաքրությունը՝ $ee > 97\%$:

Սխեմա 2



Այսպիսով, սույն աշխատանքում իրականացվել է գրականության մեջ չնկարագրված, նոր հետերոցիկլիկ տեղակալված օպտիկապես ակտիվ ոչ սպիրտակուցային ամինաթթվի՝ (*R*)-S-[3, 3-դիմեթիլ-5-ցիանո-8-մորֆոլին-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանո [3, 4-c]պիրիդին-6-իլ]ցիստեինի արդյունավետ ասիմետրիկ սինթեզ:

3. Փորձնական մաս

Աշխատանքում օգտագործվել են. ամինաթթուներ՝ «Reanal» (ք. Բուդապեշտ), KOH, K₂CO₃, CH₃CN, CHCl₃, CH₃COCH₃, CH₃COOH, CH₃COOC₂H₅, CH₃OH, C₂H₅OH, NH₄OH, ՆՇՔ թիթեղներ, HCl, կատիոնոփոխանակային խեժ Ky-2x8՝ «ՀպուՌՎ» (ՌՂ), 6-մերկապտո-3, 3-դիմեթիլ-8-մորֆոլինո-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանոլ[3, 4-*c*]պիրիդին-5-կարբոնիտրիլ (ՀՀ ԳԱԱ Օրգանական և դեղագործական քիմիայի գիտատեխնոլոգիական կենտրոն), Ni^{II}-(S)-BPB-Ala (ԵՊՀ դեղագործական քիմիայի ամբիոն):

¹H-ՄՄՌ սպեկտրները հանվել են «Varian Mercury-300VX» (300MHz) սպեկտրոմետրի վրա (ՀՀ ԳԱԱ Մոլեկուլի կառուցվածքի ուսումնասիրման կենտրոն): Էլեմենտային անալիզը իրականացվել է ՀՀ ԳԱԱ:

Հայկենսատեխնոլոգիա-գիտաարտադրական կենտրոնում՝ «EuroEA3000» CHNS-O էլեմենտային անալիզատորի միջոցով:

Օպտիկական պտույտի արժեքը և հալման ջերմաստիճանը չափվել են ԵՊՀ դեղագործական քիմիայի ամբիոնում համապատասխանաբար «PerkinElmer-341» սպեկտրոպոլյարիմետր և «Melting point Stuart SMP30» սարքերի վրա:

3.1. Ni^{II}-(S)-BPB-Δ-Ala կոմպլեքսին 6-մերկապտո-3, 3-դիմեթիլ-8-մորֆոլինո-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանոլ[3, 4-*c*]պիրիդին-5-կարբոնիտրիլի ախիմետրիկ միացումը

3.44գ (0.0067672 մոլ) Ni^{II}-(S)-BPB-Δ-Ala կոմպլեքսը լուծվել է 15 մլ ացետոնիտրիլում (CH₃CN), ավելացվել կալիումի կարբոնատ (K₂CO₃) և 3.095գ (0.0101508 մոլ) 6-մերկապտո-3, 3-դիմեթիլ-8-մորֆոլինո-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանոլ[3, 4-*c*]պիրիդին-5-կարբոնիտրիլ: Ռեակցիոն խառնուրդը խառնվել է սենյակային ջերմաստիճանում 30 րոպե: Միացման ռեակցիայի ընթացքին հետևվել է ՆՇՔ-ի եղանակով SiO₂ թիթեղների վրա, քլորոֆորմ-էթիլացետատ (1/3) լուծիչների համակարգում՝ ըստ էլային կոմպլեքսի հետքերի անհետացման և միացման արգասիք դիաստերեոմեր կոմպլեքսների միջև հավասարակշռության հաստատման:

Ռեակցիայի արդյունքում առաջացած (S, R)- և (S, S)-դիաստերեոմերների միջև թերմոդինամիկական հավասարակշռության հաստատումից հետո պտտաչից ազատվելու նպատակով ռեակցիոն խառնուրդը ֆիլտրվել է, ֆիլտրատը կոնցենտրիկացվել է վակուումի պայմաններում, հիմնական դիաստերեոմեր կոմպլեքսը (S, R)-3 անջատվել է խառնուրդից CH₃CN-ից բյուրեղացմամբ, չորացվել և հետազոտվել է նրա կառուցվածքը ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական անալիզի մեթոդներով:

Կոմպլեքս (S, R)-3.

Քիմիական ելք՝ 54%, հալման ջերմաստիճան՝ Th_{ալ} = 185-187⁰C:

Էլեմենտային անալիզ (%). գտնվել է՝ C 62, 86 H 6, 13; N 10, 23, հաշվարկվել է C₄₃H₄₉N₆NiO₅S-ի համար՝ C 62, 93; H 6, 02; N 10, 24:

Տեսակարար օպտիկական պտույտ՝ [α] 578²⁰ = +581⁰ (c=0, 037; CH₃OH /CHCl₃ (1/1):

¹H-ՄՄՌ սպեկտր (CDCl₃, , p.p.m, J/Hz)՝ լիարժեք վերժանման համար բարդ է, սակայն նրանում առկա բոլոր պրոտոնային ազդանշանները և ազդանշանների ինտեգրալները վկայում են (S, R)-3 դիաստերեոմեր կոմպլեքսի կառուցվածքի իսկության մասին:

3.2. (S, R)-3 կոմպլեքսի քայքայումը և նպատակային ամինաթթվի անջատումը

Դիաստերեոմեր կոմպլեքսից նպատակային ամինաթթվի անջատումն իրակացվել է նախկինում մշակված ստանդարտ մեթոդով: Դրա համար 3 գ (0.0036 մոլ) (S, R)-3 կոմպլեքսը տաքացման պայմաններում լուծվել է 50 մլ մեթանոլում և ավելացվել մինչև 50-55 °C տաքացված 30 մլ 6N HCl-ի լուծույթին:

Կոմպլեքսին բնորոշ կարմիր գույնի անհետացումից հետո լուծույթը ենթարկվել է վակուում գոլորշիացման: Չոր մնացորդին ավելացվել է թորած ջուր և ֆիլտրվել ելային քիրալային ռեագենտը՝ (S)-BPBxHCl: Քիրալային ռեագենտի հետքերի լրիվ հեռացման համար ջրային ֆիլտրատը լրացուցիչ ենթարկվել է քլորոֆորմով էքստրակցման (3 x 30 մլ): Ստացված ջրային լուծույթից նպատակային ամինաթթուն անջատվել է H⁺ ձևի Ky-2x8 կատիոնափոխանակային խեժով լցված աշտարակով (3 x 30 սմ) իոնափոխանակային սորբցիայի ենթարկելով, որպես էլյուենտ օգտագործելով 5% NH₄OH լուծույթը: Այնուհետև ամոնիակային էլյուատը վակուում գոլորշիացվել է մինչև չոր մնացորդ: Նպատակային օպտիկապես ակտիվ ամինաթթուն բյուրեղացվել է C₂H₅OH/H₂O (1/2) համակարգից:

Ստացվել է 0.94 գ (0.0024 մոլ, 66, 7%) օպտիկապես մաքուր (R)-S-[3, 3-դիմեթիլ-5-ցիանո-8-մորֆոլին-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանո [3, 4-с] պիրիդին-6-իլ]ցիստեին ամինաթթուն (5): Սինթեզված ամինաթթվի կառուցվածքը և բացարձակ կոնֆիգուրացիան հետազոտվել են ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական անալիզի մեթոդներով:

(R)-S-[3, 3-դիմեթիլ-5-ցիանո-8-մորֆոլին-3, 4-դիհիդրո-1H-պիրանո[3, 4-с]պիրիդին-6-իլ]ցիստեին (5).

Քիմիական ելք՝ 66, 7%, հալման ջերմաստիճան՝ T_{հալ} = 205 °C:

Էլեմենտային անալիզ (%) . գտնվել է՝ C 55, 15; H 6, 2; N 14, 35: Հաշվարկվել է C₁₈H₂₄N₄NiO₄S-ի համար՝ C 55.08 H 6.16; N 14.28:

Տեսակարար օպտիկական պտույտ՝ [α]_D²⁰ = +581° - 0.55° (c = 1, 45; 96% C₂H₅OH/6N HCl (1/1)):

¹H-ՄՄՌ սպեկտր (DMSO, p.p.m)՝ 1, 24 (s, 6H, CH₃-); 2, 70 (s, 2H, CH₂); 3, 15 (t, 4H, CH₂); 3, 29 (dd, 1H, CH₂); 3, 54 (dd, 1H, CH₂); 3, 65 (t, 4H, CH₂); 3, 77 (t, 1H, α-H); 4, 59 (s, 2H, CH₂); 8, 81 (m, 3H, NH₂HCl):

Асмик Крпоян

АСИММЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ (R)-S-[3, 3-ДИМЕТИЛ-5-ЦИАНО-8-МОРФОЛИН-3, 4-ДИГИДРО-1Н-ПИРАНО[3, 4-С]ПИРИДИН-6-ИЛ]ЦИСТЕИНА

Исследовано асимметрическое присоединение 6-меркапто-3, 3-диметил-8-морфолино-3, 4-дигидро-1H-пирано[3, 4-с]пиридин-5-карбонитрила к C=C связи Ni(II) комплекса основания Шиффа дегидроаланина с хиральным вспомогательным реагентом (S)-N-(2-бензоилфенил)-1-бензилпирролидин-2-карбоксамидом [(S)-BPB]. Нуклеофильное присоединение по Михаэлю в среде CH₃CN в присутствии K₂CO₃ при комнатной температуре обеспечивает асимметрическое образование (S, R)-диастереомера продукта присоединения с высокой диастереомерной чистотой (de 80%). После разложения диастереомерной смеси продукта (без хроматографирования) из кислотного гидролизата была выделена целевая аминокислота - (R)-S-[3, 3-диметил-5-циано-8-морфолин-3, 4-дигидро-1H-пирано[3, 4-с]пиридин-6-ил]цистеин, посредством ионообменной деминерализации и кристаллизации из водного этанола (2/1). При этом исходный хиральный вспомогательный реагент (S)-BPB регенерируется с количественным химическим выходом и полным сохранением исходной оптической активности, что позволяет его использовать многократно в асимметрических реакциях синтеза аминокислот.

В результате разработан эффективный метод асимметрического синтеза новой оптически активной гетероциклически замещенной небелковой аминокислоты - (R)-S-[3, 3-диметил-5-циано-

8-морфолин-3, 4-дигидро-1H-пирано[3, 4-с]пиридин-6-ил]цистеин с высокой энантиомерной чистотой.

Hasmik Krpoyan

ASYMMETRIC SYNTHESIS OF (*R*)-S-[3, 3-DIMETHYL-5-CYANO-8-MORPHOLINO-3, 4-DIHYDRO-1H-PYRANO[3, 4-c]PYRIDINE-6-YL]CYSTEINE

Asymmetric addition of 6-mercapto-3, 3-dimethyl-8-morpholino-3, 4-dihydro-1H-pyrano[3, 4-c]pyridine-5-carbonitrile to the C=C bond of Ni(II) complex of Schiff's base of dehydroalanine with chiral auxiliary (*S*)-N-(2-benzoylphenyl)-1-benzylpyrrolidine-2-carboxamide [(*S*)-BPB] was studied. Nucleophilic Michael addition in CH₃CN in the presence of K₂CO₃ at 20-23 °C ensures asymmetric formation of (*S, R*)-diastereomer of the addition product with high diastereomeric purity (*de* 80%). After decomposition of the diastereomeric mixture of the addition product (without chromatography), the target (*R*)-S-[3, 3-dimethyl-5-cyano-8-morpholino-3, 4-dihydro-1H-pyrano[3, 4-c]pyridine-6-yl]cysteine was isolated from the acid hydrolysate by ion-exchange demineralization and crystallization from water ethanol (2/1); the initial chiral auxiliary (*S*)-BPB being regenerated with quantitative chemical yield and complete retention of the initial optical purity that allows to use it repeatedly in asymmetric reactions of amino acids synthesis.

As a result an efficient method for the synthesis of novel optically active heterocycle substituted nonprotein amino acid - (*R*)-S-[3, 3-dimethyl-5-cyano-8-morpholino-3, 4-dihydro-1H-pyrano[3, 4-c]pyridine-6-yl]cysteine with high enantiomeric purity has been developed.

ՖԻԶԻԿԱ

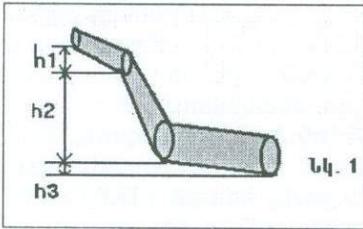
ФИЗИКА

**ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՎ ԿԱԶՄՎԱԾ ԲԱՐՈՂ ԷԼԵԿՏՐՈՎԱԿԱՆ ՇՂՅԱՆԵՐԻ
 ԼՈՒԾՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ**

Դիմադրություններով կազմված բարդ շղթաները այսօր մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում ուսումնասիրության համար: Էլեկտրատեխնիկայի զարգացմանը զուգընթաց մեծացել է էլեկտրական շղթաների բաղկացուցիչ մասերի քանակը: Այսօր հաճախ անհրաժեշտ է լինում հաշվել տարբեր կառուցվածքի շղթաների դիմադրությունը և այլ էլեկտրադինամիկական բնութագրերը: Այսօր նմանատիպ խնդիրներ առաջադրվում են նաև դպրոցական և բուհական օլիմպիադաների ժամանակ:

Բարդ շղթաների լուծման համար մշակվել և մշակվում են մեթոդներ, որոնք էապես հեշտացնում են հաշվարկը: Սույն աշխատանքում ներկայացվում են առավել տարածված շղթաների տեսակները և դրանց լուծման հիմնական եղանակները:

ա) էլեկտրական հոսանքի և հեղուկի հոսքի անալոգիայի կիրառումը¹:

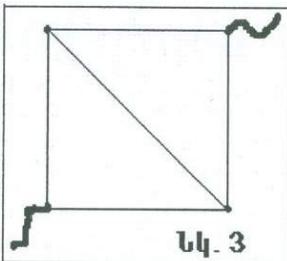
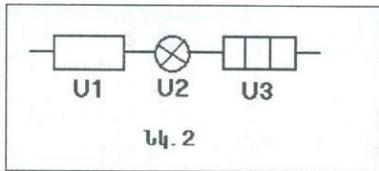


Էլեկտրական հոսանքը իր բնութագրերով բավականին նման է հեղուկի հոսքին, այդ իսկ պատճառով երբեմն խնդրի դրվածքից ելնելով հեղուկի հոսքին բնորոշ մոտեցումները կիրառում են էլեկտրական հոսանքի նկատմամբ:

Ամենակարևոր նմանությունը կայանում է խողովակի բարձրության, որի միջով հոսում է հեղուկը, և պոտենցիալների տարբերության միջև:

Մի քանի խողովակների հաջորդաբար միացման դեպքում (Նկ. 1) հեղուկի հոսքի վրա ծախսվող աշխատանքը ուղիղ համեմատական է խողովակների եզրերի բարձրության տարբերությունների գումարին՝ $H=h_1+h_2+h_3+\dots$

Շղթայում լարման անկումը (Նկ. 2) հավասար է նրա առանձին տեղամասերում լարման անկումների գումարին՝ $U=U_1+U_2+U_3+\dots$

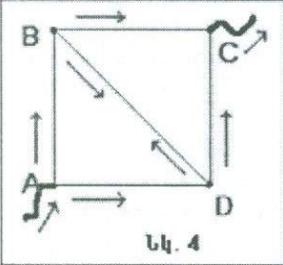


Դիցուք ունենք Նկ. 3-ում պատկերված շղթան: Քառակուսու բոլոր կողմերը և անկյունագիծը ունեն նույն r դիմադրությունը: Որպեսզի հաշվենք դիմադրությունը երկու անկյունագծային հանգույցների միջև, անհրաժեշտ է պարզել թե ինչպես է հոսանքը հոսում մյուս անկյունագծով:

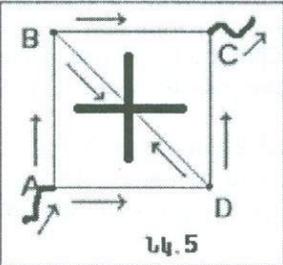
Սա նման է այն դեպքին, երբ ջուրը (հեղուկը) A կետում լցվում է ջրատարի մեջ, որը բաժանվում է երկու հավասար հոսքերի՝ AB և AD , քանի որ խնդրի պայման-

¹ Гаряев А., Развитие теоретического мышления на уроках физики, Пермь, 2010, с. 26-34.

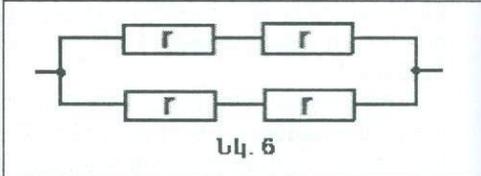
Ներքից մեզ հայտնի է, որ բոլոր կողմերի դիմադրությունները հավասար են: B և D կետերում ևս հոսքերը բաժանվում են երկու հավասար, համապատասխանաբար BD/BC և DB/DC հոսքերի: BC և DC հոսքերը C կետում միախառնվում են՝ դառնալով նոր հուն, իսկ BD և DB հունները հանընկնում են (նկ. 4): B և D հանգույցները կունենան նույն բարձրությունը, քանի որ AB և AD հունները սկսվում են նույն բարձրությունից և դրանցում մակարդակների տարբերությունը նույնն է: Այդ իսկ պատճառով BD հունը թեև լցված կլիմի ջրով, բայց այն կլիմի անշարժ: Այստեղից կարելի է եզրակացնել, որ եթե BD տեղամասը հեռացնենք, ապա ամբողջ շղթայի հատկությունների վրա այն չի ազդի (նկ. 5): Արդյունքում մենք կունենանք նկ. 6 տեսքի շղթա, որի հաշվարկը դժվարություն չի ներկայացնում: *Այս մեթոդը հայտնի է որպես հավասար պտտենցիալների մեթոդ. դրա էությունը կայանում է նրանում, որ շղթայում հավասար պտտենցիալ ունեցող հանգույցները կարելի է միացնել իրար, կամ հեռացնել դրանք միացնող դիմադրությունը, ինչպես նաև մի հանգույցը կիսել՝ առաջացնելով երկու հավասարապտտենցիալ հանգույցներ:*



Նկ. 4

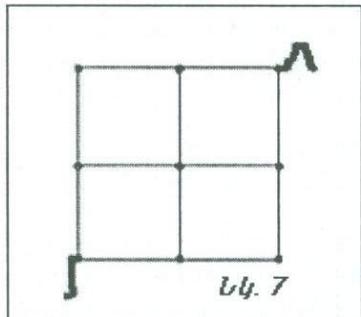


Նկ. 5

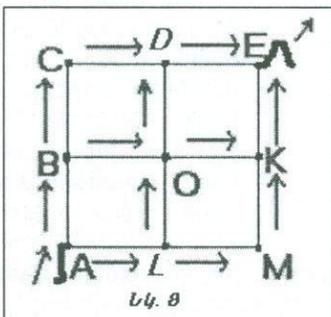


Նկ. 6

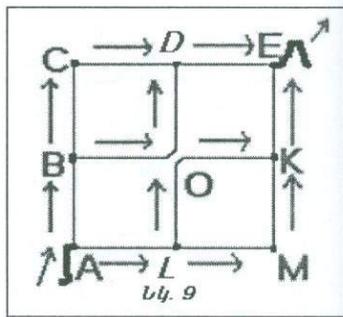
Վերջինը կարող ենք հիմնավորել կրկին կիրառելով էլեկտրական հոսանքի և հեղուկի հոսքի անալոգիան (նկ.7): Այս դեպքում ջրի հոսքի ուղղությունները տրված են նկ. 8-ում: Քանի որ C , O և M կետերը գտնվում են միևնույն մակարդակի վրա, ապա ջուրը կհոսի O -ից D և O -ից K ուղղություններով: Մնում է պարզել, հնարավոր է արդյո՞ք հոսքը BOK և LOD ուղղություններով: Ջուրը գործնականում անսեղմելի է, այսինքն առաձգական: Երբ երկու հոսքերը բախվում են իրար O կետում, ապա նրանք սեղմվում են (առաջանում են առաձգականության ուժեր), ապա վանվում: Այսինքն BO և LO հոսքերը O կետում չեն խառնվում և ջուրը հոսում է BOD և LOK ուղղություններով, կարծես դրանք իրար չեն միանում O կետում (նկ. 9):



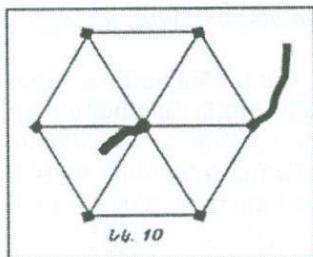
Նկ. 7



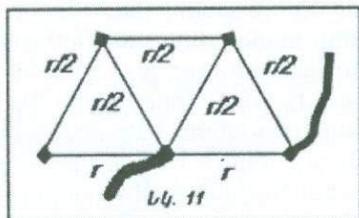
Նկ. 8



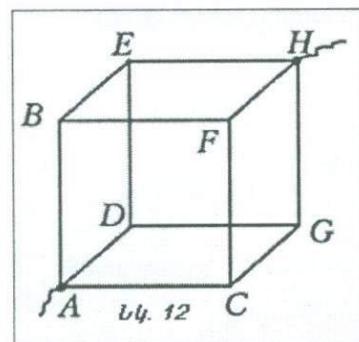
Նկ. 9



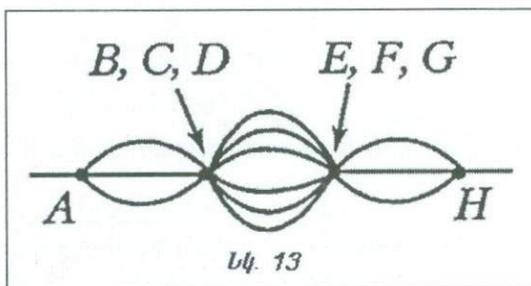
Նկ. 10



Նկ. 11



Նկ. 12



Նկ. 13

Հավասար պոտենցիալներով հանգույցներ առավել հաճախ հանդիպում են առանցքային համաչափություն ունեցող շղթաներում¹: Դիցուք ունենք կանոնավոր վեցանկյան տեսքի շղթա, որի անկյունագծերը միացված են հատման կետում, և բոլոր կողմերն ու անկյունագծերի կեսերը ունեն նույն r դիմադրությունը (Նկ. 10): Պահանջվում է գտնել դիմադրությունը անկյունագծերի հատման կետի և որևիցե մի գագաթի միջև:

Համաչափությունից հետևում է, որ հորիզոնական անկյունագծի նկատմամբ համաչափ հանգույցներն ունեն նույն պոտենցիալը: Հավասար պոտենցիալների մեթոդի համաձայն դրանք միացնելով իրար՝ արդյունքում կունենանք զուգահեռ միացումներ և կստանանք հետևյալ համարժեք շղթան (Նկ. 11):

Բերենք այս մեթոդի կիրառության ևս մի օրինակ:

Դիցուք ունենք խորանարդ, որի բոլոր կողերն ունեն նույն r դիմադրությունը (Նկ. 12): Պահանջվում է հաշվել տարածական անկյունագծի վրա գտնվող հանգույցների միջև դիմադրությունը: Համաչափությունից հետևում է, որ B, C և D հանգույցներն ունեն միևնույն պոտենցիալը: Նույնը կարելի է ասել նաև E, F, G կետերի մասին: Միացնելով այդ հանգույցները կունենանք Նկ. 13-ի գծագրին համարժեք շղթա, որն արդեն դժվար չէ հաշվել՝

$$R = \frac{r}{3} + \frac{r}{6} + \frac{r}{3} = \frac{5}{6}r :$$

Այս մեթոդով կարելի է հաշվել տարբեր տեսքի տարածական կառուցվածք ունեցող շղթաների, ինչպես նաև n -չափանի խորանարդների դիմադրությունները²: Վերջինիս համար դիմադրության արժեքը կլինի՝

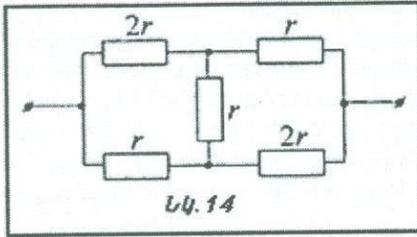
$$R_n = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{1}{(n-k) \cdot C_n^k}$$

¹ Балаш В., Задачи по физике и методы их решения, Москва, 1989, с. 300-303, 323-325.

² Нелемeyer Ф., Смородинский Я., Сопротивление ребер многогранного куба, Журнал "Квант", N 6, Москва, 1988, с. 21-24.

բ) *Դիմադրությունների եռանկյան ձևափոխումը եռաճառագայթ աստղի և հակառակը*¹:

Դիցուք ունենք նկ. 12-ում պատկերված տեսքի շղթա: Այս և նմանատիպ շղթաները լուծելու համար անհրաժեշտ է նոր մեթոդների կիրառություն: Դրանցից է դիմադրությունների եռանկյան ձևափոխումը եռաճառագայթ աստղի և հակառակը: Շղթայի աջ կամ ձախ մասը կարող ենք դիտել որպես դիմադրությունների եռանկյուն և կատարել համապատասխան ձևափոխություններ:



Դիցուք ունենք դիմադրությունների եռանկյան և եռաճառագայթ աստղ (նկ. 13): Որպեսզի դրանք լինեն համարժեք, անհրաժեշտ է, որ a, b, c հանգույցներին ուղղված հոսանքները երկու դեպքում էլ լինեն միատեսակ: Համարժեքության պայմանը պետք է պահպանվի բոլոր դեպքերում, այդ թվում հանգույցներից

մեկին միացված հաղորդալարի խզման դեպքում: b և c հանգույցների միջև դիմադրությունը աստղի դեպքում կլինի $r_b + r_c$: Եռանկյան դեպքում b և c հանգույցների միջև գոյություն ունի զուգահեռ միացում, հետևաբար դիմադրությունը կլինի՝

$$\frac{r_{bc}(r_{ca} + r_{ab})}{r_{bc} + r_{ca} + r_{ab}}$$

Հետևաբար, ըստ համարժեքության պայմանի կունենանք՝

$$r_b + r_c = \frac{r_{bc}(r_{ca} + r_{ab})}{r_{bc} + r_{ca} + r_{ab}}$$

Նույն դատողությամբ մյուս հանգույցների համար կունենանք՝

$$r_c + r_a = \frac{r_{ca}(r_{ab} + r_{bc})}{r_{ca} + r_{ab} + r_{bc}}$$

$$r_a + r_b = \frac{r_{ab}(r_{bc} + r_{ca})}{r_{ab} + r_{bc} + r_{ca}}$$

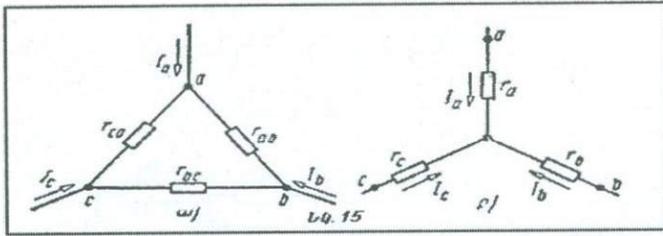
Լուծելով այս երեք հավասարումների համակարգը աստղի դիմադրությունների նկատմամբ, կստանանք՝

$$r_a = \frac{r_{ab} r_{ca}}{r_{ab} + r_{bc} + r_{ca}},$$

$$r_b = \frac{r_{bc} r_{ab}}{r_{ab} + r_{bc} + r_{ca}},$$

$$r_c = \frac{r_{ca} r_{bc}}{r_{ab} + r_{bc} + r_{ca}}$$

¹ Անվելտ Մ., Գերասիմով Վ., Դանիլչենկո Վ. և ուրիշներ, Էլեկտրատեխնիկա, Ռու. ձեռնարկ բուհերի համար, Երևան, 1979, էջ 58-64:



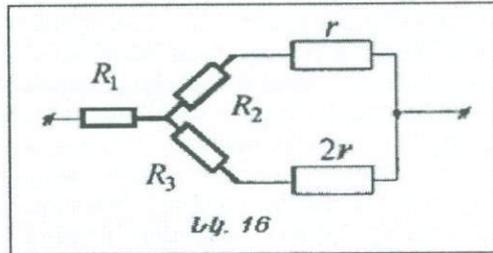
Հետևաբար, համարժեք աստղի որևէ ճառագայթի դիմադրությունը հավասար է այդ ճառագայթին հատող եռանկյան կողմերի դիմադրությունների արտադրյալին, բաժանած եռանկյան բոլոր կողմերի դիմադրությունների գումարի վրա:

Որոշակի ձևափոխություններ կատարելով կստանանք նաև հակադարձ անցման բանաձևերը՝

$$r_{ab} = r_a + r_b + \frac{r_a r_b}{r_c},$$

$$r_{bc} = r_b + r_c + \frac{r_b r_c}{r_a},$$

$$r_{ca} = r_c + r_a + \frac{r_c r_a}{r_b}.$$

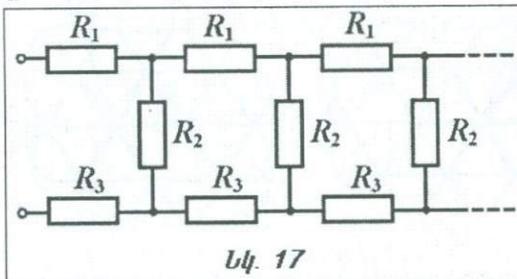


Հետևաբար, համարժեք եռանկյան որևէ կողմի դիմադրությունը հավասար է եռանկյան այդ կողմը հատող աստղի ճառագայթների դիմադրությունների և այն կոտորակի գումարին, որի համարիչը հավասար է այդ ճառագայթների դիմադրությունների արտադրյալին, իսկ հայտարարը աստղի երրորդ ճառագայթի դիմադրությունն է:

Այժմ հետ վերադառնալով մեր սկզբնական խնդրին, կստանանք մկ. 14-ում պատկերված տեսքի համարժեք շղթա, որտեղ $R_1 = R_2 = r/2$, $R_3 = r/4$:

գ) Անվերջ էլեկտրական շղթաների և ցանցերի հաշվարկը¹:

Իրական էլեկտրական շղթաները անվերջ լինել չեն կարող: Սակայն լինում են շղթաներ, որոնց երկարությունը շատ մեծ է և տեսականորեն այն կարելի է համարել անվերջ և հեշտությամբ լուծել:



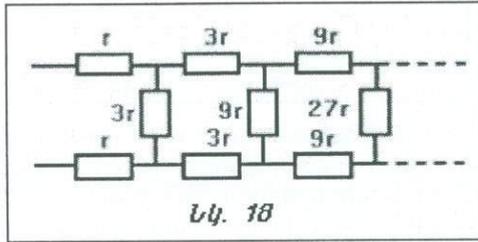
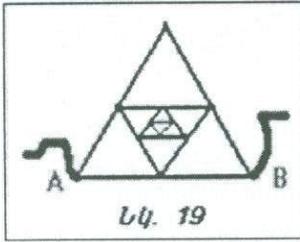
Դիցուք ունենք հետևյալ տեսքի անվերջ շղթա՝ մկ. 17: Քանի որ շղթան անվերջ է, ապա ոչինչ չի փոխվի, եթե մենք շղթայի ձախ մասից ավելացնենք ևս մեկ օղակ: Այդ դեպքում, եթե շղթայի դիմադրությունը նշանակենք R , ապա կունենանք՝

$$R = R_1 + R_3 + \frac{R_2 R}{R_2 + R}.$$

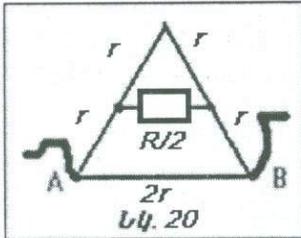
¹ Кенбровский Г., Лазаренко Н., Лин Д., Шолох В., Подготовительные задачи к олимпиадам по физике: Пособие для учителя, Минск, 1984, с. 34, 106.

Լուծելով հավասարումը՝ կստանանք՝

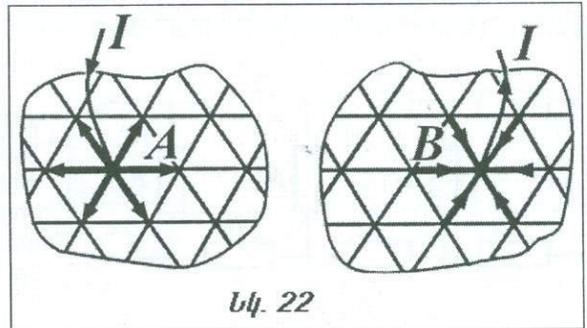
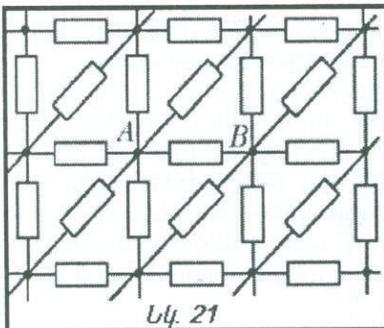
$$R = \frac{R_1 + R_3}{2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4R_2}{R_1 + R_3}} \right);$$



Այս մեթոդը կիրառելի է նաև այն դեպքում, երբ յուրաքանչյուր հաջորդ օղակի բոլոր էլեմենտները ունենան մեծանուն կամ փոքրանուն են. այստեղ անհրաժեշտ է հավասարման այն մասում R -ը բազմապատկել համապատասխան թվով (Նկ. 18): Նկ. 19-ում պատկերված է անվերջ շղթաների մեկ այլ տեսակ: Այս դեպքում յուրաքանչյուր հավասարակողմ եռանկյան ներսում դրված է ավելի փոքր նման եռանկյուն և այդպես շարունակ: Ավելի փոքր եռանկյան գագաթները հանդիսանում են ավելի մեծ եռանկյան կողմերի միջնակետեր: Ակնհայտ է, որ ներսի եռանկյուն դիմադրությունը կլինի հավասար դրսի եռանկյան դիմադրության կեսին: Եթե համաչափությունից օգտվենք և հիմքի միջնակետից անջատենք մեկ գագաթը, ապա կունենանք այսպիսի պարզ շղթա (Նկ. 20):



Հաշվարկի տեսանկյունից ամենամեծ դժվարություն ներկայացնում են անվերջ ցանցերի վերաբերյալ խնդիրները¹: Նկ. 21-ում պատկերված է այդպիսի մի ցանց: Բոլոր դիմադրությունների մեծությունը նույնն է և հավասար է r -ի: Պահանջվում է հաշվել ցանցի երկու հարևան հանգույցների միջև դիմադրությունը: A կետին տանք դրական, իսկ B կետին՝ բացասական պոտենցիալ: Այդ կետերը դիտարկենք առանձին առանձին,



ապա կիրառենք սուպերպոզիցիայի սկզբունքը: Համաչափությունից հետևում է, որ հանգույցներին կից յուրաքանչյուր դիմադրությունով կանցնի $I/6$ հոսանք: Նշա-

¹ Черниуцан А., Физика. Задачи с ответами и решениями, Учебное пособие, Москва, 2003, с. 218-220.

նակում է AB դիմադրությունով կհոսի $I/3$ հոսանք: Յետևաբար A -ի B -ի միջև պոտենցիալների տարբերությունը կլինի՝ $U = \frac{I}{3}r$. իսկ դիմադրությունը՝ $R = \frac{U}{I} = \frac{r}{3}$:

Ընդհանուր դեպքում, եթե ցանցը կազմված է m հանգույցներից, որոնցից յուրաքանչյուրին միացած են s դիմադրություններ՝ յուրաքանչյուրը 1 Օհմ դիմադրությամբ, ապա ցանցի երկու հարևան հանգույցների միջև դիմադրությունը կլինի հավասար՝ $R = (2/s)(1 - 1/m)^1$:

Մասնավորապես քառակուսիներից կազմված ցանցի համար $R = 1/2$ ($s = 4, m = \text{inf}$). եռանկյուններից կազմվածի՝ $R = 1/3$ ($s = 6, m = \text{inf}$), վեցանկյուններից կազմվածի՝ $R = 2/3$ ($s = 3, m = \text{inf}$), n -չափանի խորանարդի համար՝ $R = (2/n)(1 - 1/2^n)$ ($s = n, m = 2^n$), եռանկյուն բուրգի համար՝ $R = 1/2$ ($s = 3, m = 4$):

Ամփոփում: Էլեկտրական շղթաների տեսակները շատ են: Բացի վերը նշվածներից հանդիպում են նաև զծային, մակերեսային, ծավալային և խառը տիպի դիմադրություններ, չնշած էլեկտրատեխնիկայում ավելի շատ օգտագործվող կոնդենսատորները, դիսահաղորդչային սարքերը և այլն, որոց վրա ևս հաճախ կարելի է կիրառել վերը նշված մեթոդները: Պարզապես անհնար է դրանք թվարկել և յուրաքանչյուր դեպք առանձին-առանձին քննարկել: Սակայն այս հիմնական մեթոդների իմացությամբ և կիրառմամբ (անհրաժեշտության դեպքում մի քանիսի) հնարավոր է լուծել առաջին հայացքից բարդ թվացող բազմաթիվ շղթաներ:

Славик Алавердян

О МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ С СОПРОТИВЛЕНИЯМИ

В работе представлены основные типы сложных электрических схем с сопротивлениями и общие принципы их решения.

Перечислены три метода.

1. Метод равных потенциалов. Это позволяет соединить два узла с одинаковым потенциалом, удалить сопротивление между такими узлами или из одного узла получить несколько одинаковых.

2. Преобразование треугольника сопротивлений в трехконечную звезду и обратно.

3. Представление больших периодических схем и сеток как бесконечных. Если добавить или удалить один круг в схеме, то ничего не изменится, и мы можем решить схему.

С помощью этих простых способов можно решить всякие схемы, которые с первого взгляда могут показаться очень сложными.

Slavik Alaverdyan

ABOUT THE METHODS OF SOLVING COMPLEX ELECTRIC CIRCUITS FORMED WITH RESISTANCES

The main types of complex electrical circuits formed with resistances and the general principals of thier solution are represented in the work.

Three methods are enumerated:

1. The method of equal potentials. It gives an opportunity to combine several units of the same potential, to remove the resistance between them or to receive several identical units from a unit.

2. The method of remodeling resistance triangle to three-rayed star and vice versa.

3. The method of representing the big periodic circuits and networks as infinite ones. If a ring is added or removed, nothing will be changed and we can solve it.

With the help of these simple methods it's possible to solve different circuits, which could seem difficult at the first sight.

¹ Недемейер Ф., Смородинский Я., Сопротивление ребер многогранного куба, с. 24.



**ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ
ՈՒՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ.
ԵՌԻԹՅՈՒՆԸ, ՆՊԱՏԱԿՆԵՐԸ, ԳՈՐԾԱՌՈՒՅՑՆԵՐԸ**

Երևանի պետական համալսարանի Ուսանողական գիտական ընկերությունը ԵՊՀ ուսանողներին և ասպիրանտներին միավորող համալսարանական ստորաբաժանում է, որի նպատակն է նպաստել ուսանողության գիտական, ստեղծագործական և հոգևոր զարգացմանը: Տասնամյակների ընթացքում կազմակերպությունը կարևոր դեր է խաղացել, թե՛ որպես հասարակական կազմակերպություն, թե՛ որպես համալսարանի ստորաբաժանում:

Ընկերությունը մշտապես կազմակերպում է գիտաժողովներ, նստաշրջաններ, սեմինարներ ու գիտահանրամատչելի դասախոսություններ, գիտական և կրթական ուղղվածություն ունեցող միջոցառումներ՝ դրանցում ընդգրկելով նաև արտահամալսարանական գիտական մերուժը:

ՈՒԳԸ-ն պարբերաբար հրատարակում է երիտասարդ գիտնականների և ուսանողների գիտական աշխատանքները:

ՈՒԳԸ-ն աջակցում է շնորհաշատ ուսանողներին և ասպիրանտներին, սատարում գիտական և կրթական ոլորտներում ուսանողության նախաձեռնությունները: Ուսանողական գիտական ընկերության գործուն քայլերի շնորհիվ ապահովվում է ուսանողների ներգրավումը տարբեր գիտական ծրագրերում և գիտական խմբերում:

ԵՊՀ ՈՒԳԸ-ն, կարևորելով միջբուհական ուսանողական գիտական համագործակցությունն ու գիտության և տեխնոլոգիայի ոլորտներում ինֆորմացիայի փոխանակումը, սերտորեն համագործակցում է հայաստանյան բուհերի ուսանողական գիտական ընկերությունների հետ, համատեղ կազմակերպում են գիտակրթական և գիտահասարակական ուղղվածություն ունեցող տարաբնույթ միջոցառումներ, մրցույթներ և խաղեր (դեբատներ, բանավեճեր, քննարկումներ, «Բրեյն-ռինգ» և այլն): ՈՒԳԸ-ն այլ գիտական կենտրոնների հետ ևս կապեր է հաստատում և տեղեկատվություն փոխանակում:

Ընդգծելով ուսանողական գիտական գործունեությանը օժանդակող մասնագիտական առաջնահերթությունների ընդհանրությունը և ցանկանալով նպաստել բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների և մասնավորապես՝ Ուսանողական գիտական ընկերությունների միջև գիտատեխնիկական, տեղեկատվական և գործարար համագործակցության ընդլայնմանը՝ ԵՊՀ ՈՒԳԸ-ն հատկապես մեծ ուշադրություն է դարձնում միջազգային համագործակցությանը արտասահմանյան բուհերի իր գործընկերների հետ և համապատասխան քայլեր ձեռնարկում դրանց խորացման ուղղությամբ:

ՈՒԳԸ-ի գործուն աջակցությամբ ԵՊՀ ուսանողներն ու ասպիրանտները մասնակցում են թե՛ հանրապետությունում, թե՛ արտերկրում անցկացվող բազմաբնույթ մրցույթների և գիտաժողովների, դասընթացների ու սեմինարների:

Ուսանողական գիտական ընկերության դերը մեծ է նաև գիտական կադրերի պատրաստման գործում: Ընկերությունը ձևավորել է տարբեր ավանդույթներ, որոնք անհրաժեշտ են ցանկացած համալսարանի լիակատար ու լիարժեք գործունեության համար:

«ՈՒԳԸ գիտական հոդվածների ժողովածու»

ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ՈՒՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱՎԱՆՆԻՍ ՏՊԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՏՐԿՈՂ ՀՈՂՎԱԾԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՅԱՆՋՆԵՐԸ

ԵՊՀ Ուսանողական գիտական ընկերության (ՈՒԳԸ) կողմից պարբերաբար նախապատրաստվում է ԵՊՀ հրատարակչության կողմից հրատարակվող «ՈՒԳԸ գիտական հոդվածների ժողովածու» խորագիրը կրող հոդվածների ժողովածուն, որտեղ տեղ են գտնում ուսանողների, ասպիրանտների և երիտասարդ գիտնականների գիտական հոդվածներ:

«ՈՒԳԸ գիտական հոդվածների ժողովածու»-ին հոդված կարող է ներկայացնել ՀՀ բուհերից կամ գիտահետազոտական կենտրոններից որևէ մեկում սովորող մինչև 35 տարեկան անհատը: Ներկայացված գիտական հոդվածն իր բովանդակությամբ պետք է արտացոլի հեղինակ(ներ)ի կողմից ինքնուրույն աշխատանքի արդյունքները և պարունակի գիտականորեն ընդունված ձևակերպումներ:

Հոդվածի համակարգչային շարվածքը՝ «Word-97-2003» ծրագրով:

Ծավալը՝ 3 ամբողջական էջից մինչև 6 էջ:

Տեքստի տառատեսակը. հայերեն՝ Arial Armenian, KDWIn՝ Armenian Phonetic,

ռուսերեն՝ Arial LatRus կամ Times LatRus,

անգլերեն՝ Times New Roman:

Առաջին էջի վերին տողում (մեջտեղում) 10 pt տառաչափով, գլխատառերով, թավ (Bold) գրվում է հոդվածի վերնագիրը: Մեկ տող ներքև տողի մեջտեղում 10 pt տառաչափով տրվում են հեղինակ(ներ)ի անուն, ազգանուն(ներ)ը: Մեկ տող ներքև տողի մեջտեղում 10 pt տառաչափով, շեղատառ (Italic) տրվում է բուհը կամ գիտահետազոտական կենտրոնը, ֆակուլտետը, կարգավիճակը (բակալավր, մագիստրատուրա, ասպիրանտուրա): Մեկ տող ներքև 10 pt տառաչափով գրվում են գիտական ղեկավարի գիտական աստիճանը, կոչումը, անունն ու ազգանունը: Մեկ տող ներքև 10 pt տառաչափով գրվում է հեղինակի էլեկտրոնային փոստի հասցեն: Մեկ տող բաց թողնելով՝ անհրաժեշտ է ներկայացնել հոդվածի հիմնական տեքստը:

Հիմնական տեքստի տառաչափը՝ 10 pt, տողերի հեռավորությունը՝ 1, էջի ֆորմատը՝ A4 (210 x 297 մմ), լուսանցքները. ձախից՝ 30 մմ, վերևից՝ 20 մմ, աջից՝ 15 մմ, ներքևից՝ 20 մմ: Տեքստը պետք է հավասարեցված լինի երկու կողմից (alignment: Justify): Պարբերությունները սկսել 1 սմ խորքից՝ TAB-ի կիրառմամբ:

Հղումները պարտադիր են. տրվում են տողատակում (բնական և տեխնիկական գիտությունների պարագայում՝ հոդվածի բուն տեքստից հետո՝ «Գրականություն» վերտառությամբ)՝ 8 pt տառաչափով, տողերի հեռավորությունը՝ 1: Հղման տեքստը պետք է հավասարեցված լինի երկու կողմից (alignment: Justify): Հղման մեջ պետք է ներկայացված լինեն օգտագործված աշխատանքի հեղինակի ազգանունը և անվան առաջին տառը (թավ տառերով՝ Bold), այնուհետև՝ աշխատանքի վերնագիրը, հրատարակման վայրը, թվականը, օգտագործած ինֆորմացիայի էջը:

Ռուսերեն և անգլերեն սեղմագրերը պարտադիր են. հոդվածի տեքստից մեկ տող հետո մեջտեղում 10 pt տառաչափով, գլխատառերով, թավ (Bold) ռուսերենով գրվում է հոդվածի վերնագիրը: Մեկ տող ներքև տողի մեջտեղում 10 pt տառաչափով տրվում են հեղինակ(ներ)ի անուն, ազգանուն(ներ)ը: Այնուհետև 5-15 տողի սահմաններում համառոտ ներկայացվում է հոդվածի էությունը: Ռուսերեն սեղմագրի օրինակով պարտադիր է նաև անգլերեն սեղմագրի ներկայացումը: Օտարալեզու հոդվածների դեպքում պարտադիր է հայերեն սեղմագրի առկայությունը:

Հոդվածն անհրաժեշտ է տպագիր և էլեկտրոնային տարբերակներով ներկայացնել ֆակուլտետի ՈՒԳԸ նախագահին կամ ԵՊՀ ՈՒԳԸ կենտրոնական գրասենյակ (Ա. Մանուկյան 1, ԵՊՀ կենտրոնական մասնաշենք, 6-րդ հարկ, 608 սենյակ) կամ էլ ՈՒԳԸ էլեկտրոնային փոստի հասցեին՝ sss@ysu.am:

Հոդվածին պարտադիր պետք է կցված լինեն գիտական ղեկավարի կարծիքը և համապատասխան ամբիոնի վարիչի կամ գիտական կենտրոնի կողմից տրված երաշխավորագիրը: Եթե հոդվածը ներկայացվում է էլեկտրոնային փոստով, ապա անհրաժեշտ է ուղարկել նաև երաշխավորագրերի սկանավորված տարբերակները:

Վերը նշված չափորոշիչներին չհամապատասխանող հոդվածները չեն տպագրվելու:

ԵՊՀ ՈՒՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ
կայք՝ sss.yasu.am

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հարգելի՛ ուսանողներ և դասախոսներ (Արամ Սիմոնյան).....	4
Уважаемые студенты и преподаватели (Арам Симонян)	5
Հարգելի՛ ընթերցող (Միքայել Մալխասյան).....	6
Уважаемый читатель (Микаэл Малхасян)	7

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ - ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЯ

Անի Գևորգյան, ՋՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ ՀՐԱԲԽԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԷԼԵԿՏՐԱԴՅԵՏԱԽՈՒՋԱԿԱՆ ՄԵԹՈՂՆԵՐՈՎ (ՎԱՐԴԵՆԻՍԻ ԼԵՆԱՇՂԱՅԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ).....	11
Անուշ Պետրոսյան, ԷԿՈՏՈՒՐԻՉՄԻ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ԸՆԿԱԼՈՒՄԸ	20
Աստղիկ Ղուկասյան, ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՏՈՒՐԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ԴՈՒՐՍ ԲԵՐՈՒՄԸ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՇՈՒԿԱԿԱՆ	25
Екатерина Попова, ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕКИ НЕВА	29
Естер Манукян, ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ В ПРЕДЕЛАХ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА ОЗ. СЕВАН	40
Գևորգ Մուրադյան, ՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՄԵՅՍՄԻԿ ՎՏԱՆԳԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԻՆՃԵՆԵՐԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԱՈՒՆՉԱՀԱՅԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ	44
Միքայել Գևորգյան, Հայկ Իգիթյան, Ռաֆֆի Քարամյան, Էլլա Սահակյան, ՇԵՆԳԱՎԻԹ ՀՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԲՆԱԿԱՏԵՂԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԵՈՈՒՂԱՐԱՅԻՆ ԵՆԱՉԱՓ ՀԱՆՈՒՅԹԻ ՄԻՋՈՑՈՎ	52
Հայկ Իգիթյան, ԷԼԵԿՏՐԱՉՈՒՂԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈՂՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ ԱԳԱՐԱԿ – ՄԵՂԻ ԴԻՂՐՈՏԵՆՆԻԿԱԿԱՆ ԹՈՒՆԵԼԻ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ	58
Инесса Михно, МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	62
Карине Алванян, НАРУШЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК ОБЪЕКТ СОЗДАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН.....	71
Люба Мирзоян, Ирина Авакян, ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КАРТИРОВАНИЯ ГЛУБИННЫХ РАЗЛОМОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ.....	75
Սոնա Հրաչիճյան, ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՏՈՒՐԻՉՄԻ ԿԱՅՈՒՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԸ ԵՎ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՓՅՈՒՒՔԸ	78
Степан Минасян, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ	84
Рустам Гакаев, ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ ПОДВЕРЖЕННЫХ НЕГАТИВНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ НЕФТЕКОМПЛЕКСА ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПОСАДКОЙ МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ	89
Рустам Гакаев, Лиана Гацаева, Ибрагим Керимов, ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СЕЛЕЙ В ГОРНОЙ ЧАСТИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	93
Анастасия Смирнова, ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД Р. ОХТЫ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.....	97

Վիկտորյա Մարտիրոսյան, ԹԱՆԳԱՐԱՆԱՅԻՆ ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ԳՅՈՒՄՐԻՈՒՄ.....	107
Էլյա Սահակյան, Միքայել Գևորգյան, Հայկ Իգիթյան, Ռաֆֆի Քարամյան, ԼՈԿԱԼ ՍԵՅՍՄԻԿ ԷՖԵԿՏԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄ ՈՒ ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ (863, 893 թթ. ԴՎԻՆԻ ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ).....	112
Анна Байрамян, ИЗУЧЕНИЯ АНОМАЛИЙ “ВЕКОВОГО ХОДА” ПО КОЛЬЦЕВОМУ ПРОФИЛИО НА АРАРАТСКОМ СЕЙСМОПОЛИГОНЕ.....	118
Հասմիկ Անդրեասյան, ԽԱՉԱՏՈՒՐ ԱԲՈՎՅԱԼԸ ՈՐՊԵՍ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԳԵՏ-ՀԵՏԱԶՈՏՈՂ.....	122
Շողիկ Սահակյան, ԳՈՒՄԱՐԱՅԻՆ ԳՈԼՈՐՇԱՑՄԱՆ ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԲԱՇԽՄԱՆ ԱՌԱՆՋԱՅԱՐԱՅԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԼՈՌՈՒ ԵՎ ՇԻՐԱԿԻ ՄԱՐԶԵՐՈՒՄ	127
Արմեն Աջամոսյան, ՎԱՅՔԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԻ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ ՌԱՅԻՈՆԱԼ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԵՎ ԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ	133

ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ - БИОЛОГИЯ

Իռեն Շահագիզյան, Անուշ Ստեփանյան, ԷՋՄԻԱԾԻՆ ՔԱՂԱՔԻ ԵԿԵՂԵՑԻՆԵՐԻ ՊԱՏԵՐԻ ՎՐԱ ՏԱՐԱԾՎԱԾ ՔԱՐԱՔՈՍՆԵՐԸ	139
Եվա Հովհաննիսյան, Ռուզաննա Մաթևոսյան, ԿՈԿՈՐԴԻ ԵՎ ԱՎԱՆՋԻ ՍՆԿԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.....	144

ՔԻՄԻԱ - ХИМИЯ

С. С. Березин, М. В. Ряжских, А. Ю. Завражнов, А. В. Косяков, А. В. Сергеева, ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ МОНО- И СЕСКВИСУЛЬФИДОВ ИНДИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ПО ДАННЫМ НОВОЙ СТАТИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	151
Искаков А. К., Белопухов С. Л., Стюняев Н. К. АНАЛИЗ ОПЫТА ПОЧВЕННОГО ПУТИ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД.....	160
Հասմիկ Կրպոյան. (R)-S-[3, 3-ԴԻՄԵԹԻԼ-5-ՑԻԱՆՈ-8-ՍՈՐՖՈԼԻՆ-3, 4-ԴԵՀԻԴՐՈ-1H- ՊԻՐԱՆՈ-[3, 4-c]ՊԻՐԻԴԻՆ-6-ԻԼ]ՑԻՍՏԵԻՆԻ ԱՍԻՄԵՏՐԻԿ ՍԻՆԹԵԶ	166

ՖԻԶԻԿԱ - ФИЗИКА

Սլավիկ Ալավերդյան. ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՎ ԿԱԶՄՎԱԾ ԲԱՐԴ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՇՂԹԱՆԵՐԻ ԼՈՒՇՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ	175
ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՌԻՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ. <i>ԷՈՒԹՅՈՒՆԸ, ՆՊԱՏԱԿՆԵՐԸ, ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ</i>	182
«ՈՒԳԸ գիտական հոդվածների ժողովածու». ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ՌԻՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆԻՆ ՏՊԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՏՐԿՈՂ ՀՈՂՎԱԾԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ.....	183

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՈՒՍԱՆՈՂԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

**ՀԱՅ ԳՐԱՏՊՈՒԹՅԱՆ 500-ԱՄՅԱԿԻՆ
ԵՎ ԵՊՅ ՈՒԳԸ ՀԻՄՆԱԴՐՄԱՆ
65-ԱՄՅԱԿԻՆ ՆՎԻՐՎԱԾ
ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎԻ ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ**

1

Բնական գիտություններ

Հրատ. պատասխանատու խմբագիր՝ Միքայել Մալխասյան
Սրբագրիչներ՝ Վահանդուխտ Դերձյան, Միեր Հակոբյան
Համ. էջադրումը՝ Միքայել Մալխասյանի
Համ. ձևավորումը՝ Աննա Աղուզումյանի

Թուղթ՝ օֆսետ: Տպագրություն՝ օֆսետ:
Չափսը՝ 70x100 1/16: Տպագր. 11.6 մամուլ:
Պատվեր՝ 79: Տպաքանակ՝ 150:

ԵՊՀ հրատարակչություն, Երևան, Ալ. Մանուկյան 1

ԵՊՀ տպագրատուն, Երևան, Արովյան 52

12562

