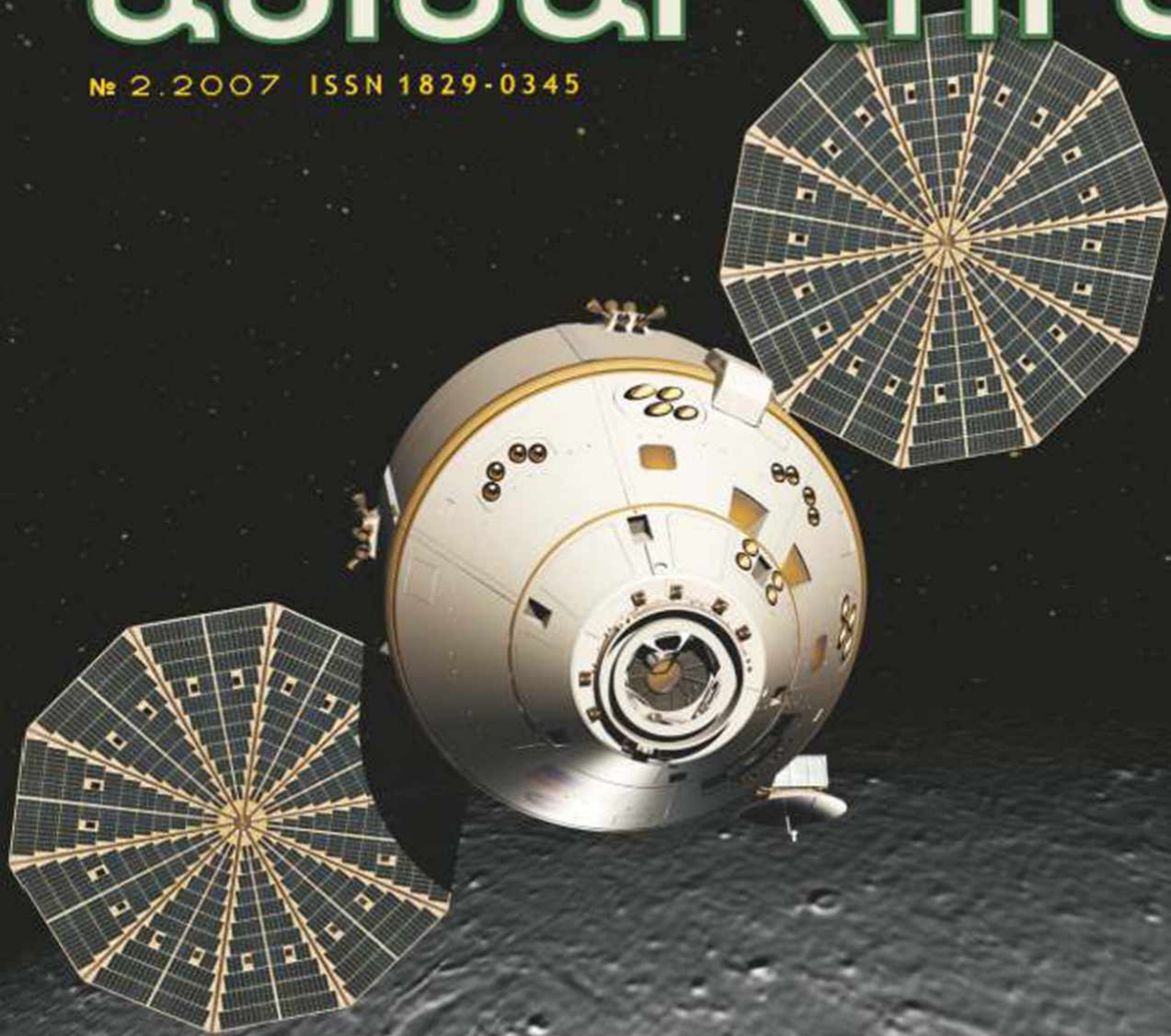


գիտահանրամատչելի հանդես

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

№ 2.2007 ISSN 1829-0345



Լրատվական գործունեություն
 իրականացնող՝ ԳԳ ԳԱԱ ՊՈԱԿ
 Նախագահություն
 Գիտական գրանցման
 վկայականի համարը՝ ՕՅԱ 055313,
 տրված՝ 28.06.2002թ.

ԲՈՎԱՆ ԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

2.2007

Գլխավոր խմբագիր՝
Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝
Քաճինների խմբագիրներ՝

Ներսիսյան Ա.
 Նորավյան Ա.
 Պողոսյան Ա.
 Խառատյան Ա.

Գործադիր տնօրեն՝
 Պատասխանատու քարտուղար՝
 Տեխնիկական խմբագիր՝
 Սրբազրիչ՝
 Դիգայնեղ՝
 Թարգմանիչ՝

Վարդանյան Ն.
 Մխթարյան Գ.
 Դուրյանյան Ք.
 Օհանջանյան Ա.
 Սարգսյան Մ.

Համարի պատասխանատու՝ Վարդանյան Ն.

Ատորագրված է տպագրության 15.05.2007թ.
 «Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրական կոլեգիայի կազմը՝
 Աղամյան Կ., Աղստղյան Լ., Աղայան Ա., Առաքելյան Ն., Ավետիսյան Ա., Աֆրիկյան Է., Բաղդասարյան Վ., Բրուտյան Գ., Գաբրիելյան Է., Գրիգորյան Ա., Դամբարձումյան Ս., Դարությունյան Դ., Դարությունյան Վ., Սամբաշյան Ա., Մելքոնյան Ա., Շուքրյան Յու., Սարգսյան Յու., Սերոբյան Դ., Բուշուկյան Ա.:

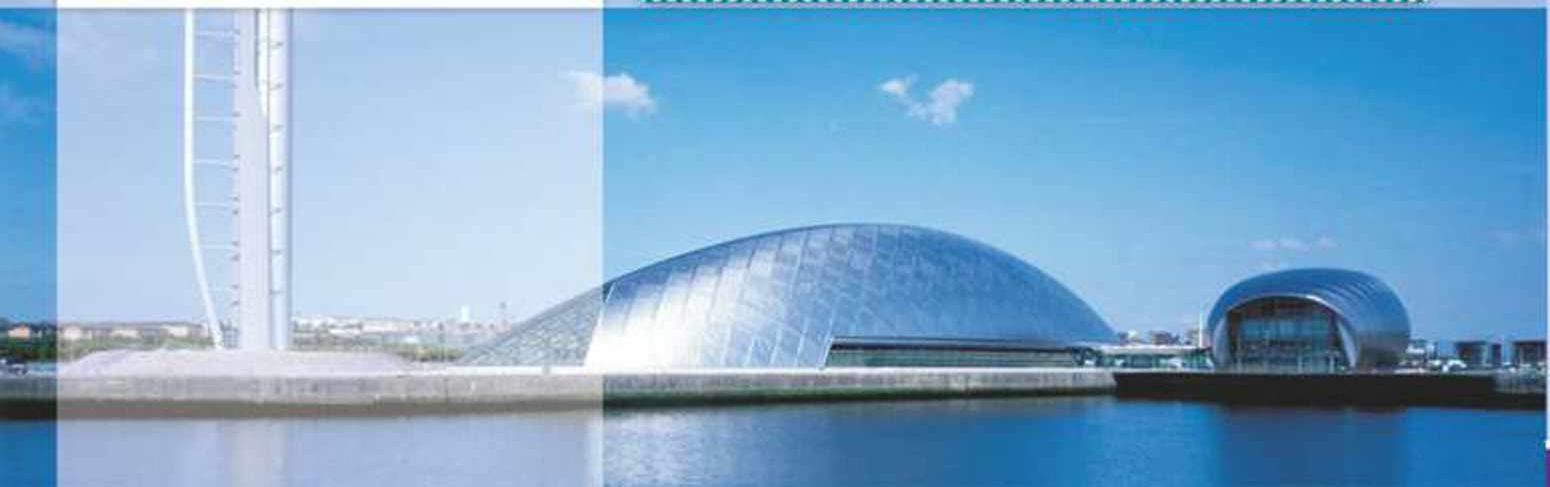
Խմբագրության հասցեն՝
 Մարշալ Բաղդասարյան 24 դ.
 Հիմնադրող գիտական գրադարանի շենք,
 9-րդ հարկ, 911 սենյակ,
 հեռ.՝ 52 48 12, ֆաքս՝ 56 80 68
 e-mail: journals@sci.am, karbeg@sci.am
 © «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսը ստեղծվել է կառավարության և ԳԳ ԳԱԱ նախագահության որոշմամբ:

Տպագրանակը՝ 500 օրինակ:
 Շաբաթը՝ 64 էջ:
 Գինը՝ պայմանագրային:

Գործարարական վերապատմող հնարավոր է միայն խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում:
 Մեջբերումների դեպքում՝ հանդեսին հղումը պարտադիր է:
 Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համակարգիչ է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պատասխանատվություն չի կրում գրվածքային նյութերի բովանդակության համար:

Տպագրված է ԳԳ ԳԱԱ տպարանում:

- 2 ՍՈՎԻ ՊՈԵԶԻԱՆ
 ՇԱՀԵՆ ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ
- 7 ՎԱՍՏԱԿԱՆԱՏ ԳԻՏՆԱԿԱՆԻ ՆԿԱՐՉԱԿԱՆ ՀԱՅՏՆՈՒԹՅՈՒՆԸ
 ԱՐԱՐԱՏ ԱՐԱՍՅԱՆ
- 10 ԵՍ ՄԻՇՏ ԱՆՈՒՄ ԵՄ ԱՅՆ, ԻՆՉ ՀԱՎԱՆՈՒՄ ԵՄ, ԲԱՅՑ ՄԻՇՏ
 ՉԷ, ՈՐ ՀԱՎԱՆՈՒՄ ԵՄ ԱՅՆ, ԻՆՉ ԱՆՈՒՄ ԵՄ...
 ԳԵԿՈՐԳ ԲՐՈՒՏՅԱՆ
- 15 ԻՆՉՊԻՄԻՆ Է ԻՐԱՎԱՆՈՒՄ ԲԵՆԵԳԻԿՏՈՍ XVI-ը
- 19 ՀԱՅԱՍՏԱՆԸ ՍՈՒՏԲ ԳՈՐԾԵՑ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՆՈՐ ԴԱՐ
 ՎԱՐԴԱՆԻՐ ՍԱՀԱԿՅԱՆ, ՀՐԱՉՅԱ ԱՍՅԱՏՐՅԱՆ,
 ՄԻՔԱՅԵԼ ԳՅՈՒՂՋՅԱՆ
- 28 ԿԵՅՈՒԹՅԱՆ ՀԱՎԱՍՏԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ
 ԱԼԵՔՍԱՆԴՐ ՄՈՒԶԻԿԱՆՏՍԿԻ
- 36 ՍԵՎԱՆ. ԱՐԴԻ ՀԻՄՆԱՆՆԻԳԻՐՆԵՐ ԵՎ ՀԵՆԱԿԱՐՆԵՐ
 ՈՎՖԱՅԵԼ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, ՎԱՐԴՈՒԴԻ ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ
- 44 ԾԵՐԱՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՀԻՄՆԱՆՆԻԳԻՐՆԵՐԸ
 ՍՈՍ ՍԻՍԱԿՅԱՆ, ԱՆՆԱ ՍԵՄԵՐՋՅԱՆ
- 49 ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՖԼՈՐԱՅԻ ՈՒ
 ԲՈՒՄԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԿԵՆՏՐԱԼԻԶԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՌԿՎ
 ՎԻՃԱԿԸ, ՊԱԿՊԱՆՍԱՆ ԵՎ ՕԳՏԱԳՈՐԾՍԱՆ
 ՀԵՆԱԿԱՐՆԵՐԸ
 ԱՆԴՐԱՆԻԿ ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ
- 56 ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՊՈՈՒԹՅՈՒՄ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՑԱՆՑԵՐՈՒՄ
 ԵՎ ՑԱՆՑԱՅԻՆ ՍԱՆՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ
 ՍՈՒՐԵՆ ԲԵՐԲԵՐՅԱՆ





**ԾՈՎԻ
ՊՈՆԶԻԱՆ**

էջ 2

Այվազովսկու փարիզյան ցուցահանդեսը համընկավ նկարչի ծննդյան 190-ամյակին:



**ԿԵՅՈՒԹՅԱՆ
ՀԱԿԱՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ
ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ**

էջ 28

Կուրտ Գյոդելն ու նրա մեծ ժամանակակիցները ստիպեցին մեզ նորովի հայացք ձգել թե՛ աստղալից երկնքին, թե՛ բարոյական օրենքներին մեր ներսում, թե՛ այն հասարակությանը, որում մենք ապրում ենք:



**ՍԵՎԱՆ.
ԱՐԴԻ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐ
և ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐ**

էջ 36

Սևանա լիճը՝ Անդրկովկասի միակ խոշոր ջրամբարը, հատուկ տեղ է զբաղեցնում աշխարհի քաղցրահամ ջրամբարների շարքում՝ համարվելով յուրօրինակ բնական կենսացենոզ, որը բնութագրվում էր յուրահատուկ հիդրոբիոմիական օե-ժիմով, հիդրոբիոնտների կազմով, արժեքավոր էնդեմիկ ձկների առկայությամբ և իր կարևոր դերով Անդրկովկասի ջրային հաշվեկշռում:



էջ 44

**ԾԵՐԱՑՄԱՆ
ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ
ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

Մերացումը հենց բջիջների հատկությունն է, և ծերացման գործընթացը ծրագրված է:



**ՏԵԳԵԿՆԵՎԱԿԱՆ ԳՈՐԾԿՈՒՄ
ՀԱՄԱԿԱՐԳՅԱԾԻՆ ԾԱՆՆԵՐՈՒՄ ԵՎ
ԾԱՆՆԱԾԻՆ ՄԱՅՄԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ**

էջ 56

Դժվար է գերազնահատել տեղեկատվության դերը ժամանակակից կյանքում: Ժամանակին և ստույգ տեղեկացված լինելը հաճախ որոշիչ դեր է խաղում մեր առօրյայում:



էջ 10

ԳԵԳՈՐԳ ԲՐՈՒՏՅԱՆ
ԵՍ ՄԻՇՏ ԱՆՈՒՄ ԵՄ ԱՅՆ,
ԻՆՉ ՀՆՎԱՆՈՒՄ ԵՄ,
ԲԱՅՑ ՄԻՇՏ ՉԷ,
ՈՐ ՀՆՎԱՆՈՒՄ ԵՄ ԱՅՆ,
ԻՆՉ ԱՆՈՒՄ ԵՄ...



**ՀԱՅԱՍՏԱՆԸ ՄՈՒՏՔ
ԳՈՐԾԵՑ
ՀԱՄԱԿԱՐԳՅԱԾԻՆ
ՆՈՐ ԳԱՐ**

էջ 19

Ստեղծվել է առաջին հայկական բարձր արտադրողականությամբ «Արմկլաստեր» համակարգը:



էջ 7

Բազմաշնորհի և լայնախոհ, մարդկային վառ ու ստեղծագործական ինքնատիպ խառնվածքի տեր մտավորականի հոբեյլանի շեմին երևանում լույս տեսավ ակադեմիկոսի նկարչական հատընտիր աշխատանքներից կազմված «Մտքեր և հույզեր՝ գույներով» խորագիրը կրող պատկերագիրքը:



ՇԱՀԵՆ ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ

ԾՈՎԻ ՊՈԵԶԻԱՆ



Այվազովսկու փարիզյան ցուցահանդեսը համընկավ նկարչի ծննդյան 190-ամյակին

Եժանունն ծովանկարիչ Գովհաննես Այվազովսկին 1890-ին ցուցահանդես կազմակերպեց Փարիզի «Դյուրան-Ռյուել» պատկերասրահում: Դա նկարչի վերջին, հինգերորդ անհատական ցուցահանդեսն էր Փարիզում: Մի քանի ազգակից այցելուների դիմել են նկարչին, թե «Յովհաննես աղայ, Հայաստանն բան մը չե՞ս բերած»: Ծերունի նկարիչը հրավիրում է նրանց հարևան դահլիճ ու ցույց տալով «Նոյը իջնում է Արարատից» պատկերը՝ ասում. «Ահա մեր Հայաստանը, մեր Հայրենիքը...»:

Այվազովսկին ճանաչված ու սիրված էր Ֆրանսիայում: Դեռ 1843-ին նա մասնակցեց Լուվրում կազմակերպված միջազ-

գային ցուցահանդեսին: Նրա ներկայացրած գործերը, որոնց թվում «Մխիթարյան հայրերը սուրբ Ղազար կղզում» կտավը՝ կատարման ինքնատիպ վարպետությամբ ու գունային հուզականությամբ, ընկալվեցին իբրև նորույթ և երիտասարդ նկարչին արժանացրին ոսկե մեդալի:

1857 թ. Այվազովսկին շուրջ կես տարի, եղբոր՝ «Մասյաց աղավնի» հանդեսի խմբագիր Գարրիել Այվազովսկու հետ ապրեց Փարիզում, ունեցավ մենահանդես, որն անցավ մեծ հաջողությամբ: Առաջինը օտարերկրյա նկարիչների մեջ Այվազովսկին պարգևատրվեց «Պատվո լեգիոն» շքանշանով: Այստեղ նա անհատական ցուցահանդեսներ

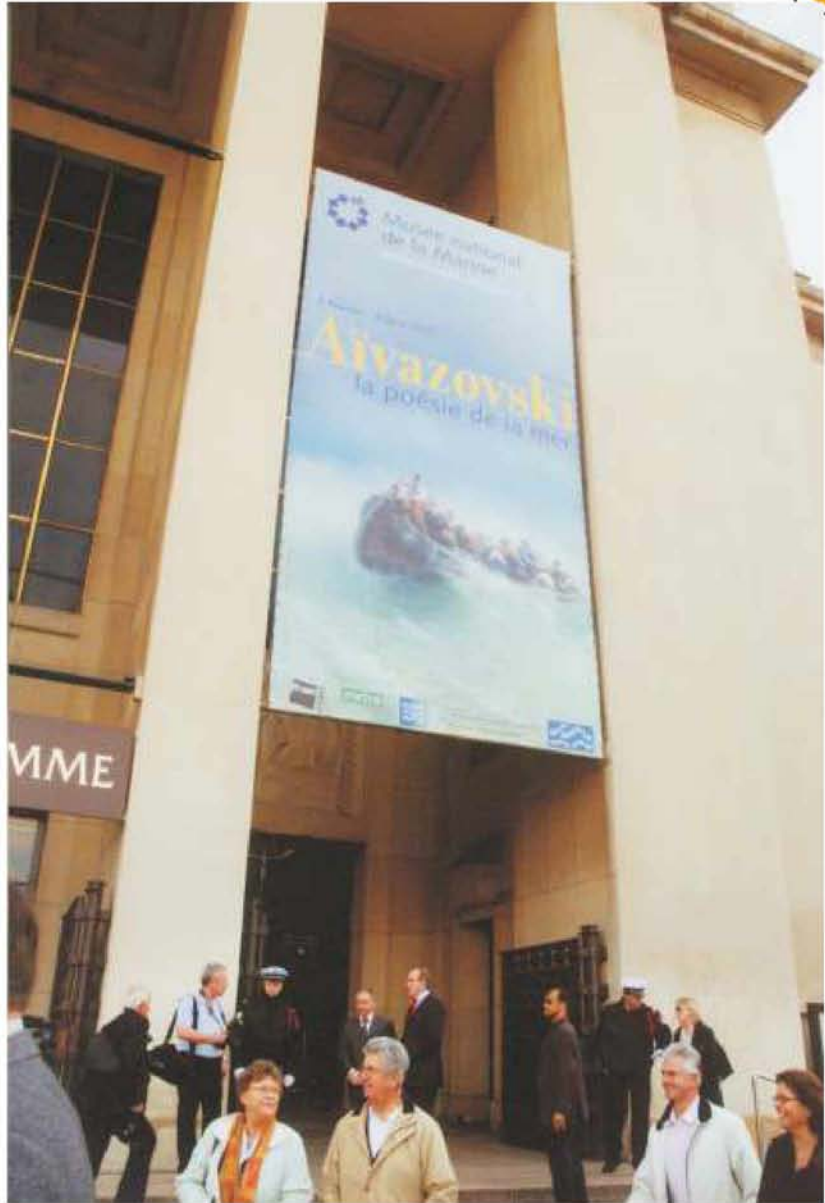
կազմակերպեց նաև 1879-ին և 1887-ին: Փարիզյան կյանքի շրջանում Այվազովսկին մտերմացավ նկարիչներ Օրաս Վերնեի, Գյուստավ Դորեի, դերասանուհի Սառա Բեռնարի, կոմպոզիտոր Ջակոմո Ռոսսինիի և այլ արվեստագետների հետ:

Եվ ահա մեր օրերում՝ նկարչի մահից 107 տարի անց, Ֆրանսիայում «Հայաստանի տարին» մշակութային միջոցառումների ծրագրում ընդգրկվեց նաև Այվազովսկու և իր հայ հետնորդների ցուցահանդեսը: Հանդիսավոր բացումը տեղի ունեցավ Փարիզի Տրոկադերո հրապարակի վրա գտնվող Ծովային ազգային թանգարանում փետրվարի 6-ին: Այն տևելու է մինչև հունիսի 4-ը:



Ցուցահանդեսի պատասխանատվությունը հանձնարարվեց ինձ: Ամնիջապես սկսեցի աշխատել գիրք-կատալոգի և ցուցադրվելիք գործերի ընտրության վրա: Ամենուր ռուս նկարիչ ճանաչված Այվազովսկին հանդես էր գալու Չայաստանի կողմից՝ որպես հայ նկարիչ, ուրեմն այդ նոտեցմամբ ցուցահանդեսի հանոգչական ուժը ապահովվելու էր բոլոր հարցերում:

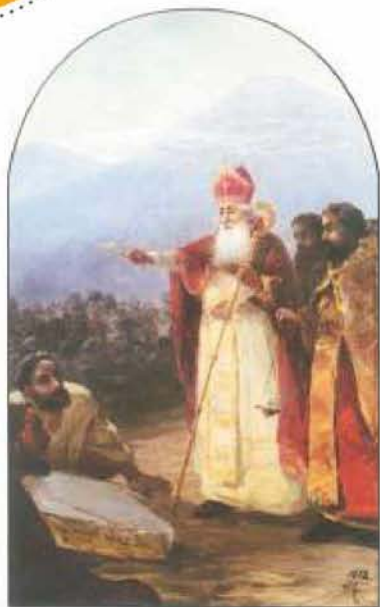
Նորից ընթերցեցի ՀՍՍ ԳԱ-ի 1965 թ. «Տեղեկագրի» 2-րդ համարում տպագրված Գ. Չարությունյանի «Չ. Այվազովսկու տոհմի ծագումնաբանությունը» քննադատական հոդվածը՝ ուղղված 1878 և 1901 թթ. ռուսական երկու հրատարակությունների հեղինակներ Կուրատիգինին և Կուզմինին: Այդ երկու զուտ կենսագրական բնույթի գրքերը համեմատելիս պարզվեց, որ դրանք տող առ տող նույնն են: Բայց նկարչի մահից մեկ տարի հետո լույս տեսած գրքից հանված են Այվազովսկու հայկականությանը վերաբերող տողեր, եղբոր կենսագրականը, Սուրբ Ղազարի միաբանության մասին պատմող հատվածը, միաբանություն, որին սերտորեն կապված էր և նկարիչը: Այդ հակադիտական աղճատումները ժամանակին վրիպել էին ոչ միայն Գ. Չարությունյանի, կամ «Այվազովսկի. փաստաթղթեր և նյութեր» (Երևան, 1967) լրջմիտ հատորի հեղինակների (Մ. Սարգսյան, Գ. Չարությունյան, Գ. Շաթիրյան), այլև ավելի ուշ իմ ուշադրությունից: 1960–ականներին հայտնաբերված (Չայաստանի պետական արխիվ) Թեոդոսիայի Սբ. Սարգիս եկեղեցու ծննդյան ու մկրտության մատյանը եկավ փարատելու հիշյալ գրքերի առաջին էջերում տրված շինծու փաստերը և լույս սփռեց խորհրդային տարիներին



ավելի խեղաթյուրված ծովանկարչի ծագման (հոր կողմից) պատմության վրա:

Փարիզում ֆրանսերենով հրատարակված գիրք-կատալոգն ունի երեք բաժին: Առաջին բաժինը ներկայացնում է նկարչի կենսագրականը և արվեստի վերլուծությունը: Այստեղ արտատպված է հիշյալ մատյանի 1817–ի հուլիսի 17–ի Տեր Սկրտչի գրանցումը. «Ծնունց Գեորգ Այուազեանի որդի Յովհաննեսն»:

Չովհաննեսը՝ Օննիկը, Իվանը, Վանյան նախ սովորում է Թեոդոսիայի հայկական ծխական դպրոցում, ապա Սիմֆերոպոլի գիմնազիայում, իսկ 1838–ին գերազանցությամբ ավարտում է Ս. Պետերբուրգի գեղարվեստի ակադեմիան: 1840–ին գործուղվում է Իտալիա՝ կատարելագործվելու, և վերադառնում արդեն որպես եվրոպական հռչակ ծեռք բերած ծովանկարիչ և մի շարք ակադեմիաների անդամ: Այվազովսկին գերադասում է



Չայ ժողովրդի մկրտությունը: Գրիգոր լուսավորիչ: 1892թ.



Վարդան զորավար: 1892թ.

բնակվել հայրենի հայաշատ քաղաքում: Դեռ երիտասարդ՝ նամակ է հղում (1845 թ.) կաթողիկոս Ներսես Աշտարակեցուն՝ հայտնելով «իր պատրաստակամությունը՝ ծառայելու հարազատ ժողովրդին ու մշակույթին»: Եվ ուր էլ ճանապարհվել է նա, լինի Ռուսաստան կամ Եվրոպա, Նոր Նախիջևան կամ Թիֆլիս, Թուրքիա կամ ԱՄՆ, միշտ հետաքրքրվել է տեղի հայ գաղութի կյանքով ու օգտակար դարձել դպրոցների, լուսավորության գործին: Նա ընտրվել է «Չայոց միացյալ ընկերությունների» նախագահության անդամ: Չայ առաքելական եկեղեցին դավանող նկարիչը տասնյակ պատկերներ է ստեղծել հայկական թեմաներով՝ «Չայ ժողովրդի մկրտությունը. Գրիգոր Լուսավորիչ», «Երդում. Վարդան զորավար», «Խրիմյան Չայրիկը Էջմիածնի շրջակայքում», Արարատին նվիրված պատկերներ, եղբոր՝ Գաբրիել արքեպիսկոպոսի, իր կնոջ՝ Աննա Բուռնազյանի դիմանկարները և այլն: Նրա արվեստում

ցնցող արձագանք գտան նաև 1894-95-ի ողբերգական անցքերը: Այս ամենի հետ Այվազովսկու մարդասիրական, հանրօգուտ լայն գործունեությունը՝ որպես խաղաղության առաքյալի՝ հյուսիսի ու հարավի, արևելքի ու արևմուտքի միջև, արտացոլվել է գիրք-կատալոգի առաջին բաժնում:

Այվազովսկու փարիզյան նկարահանոցը, որը լիովին արտահայտված է կատալոգի երկրորդ բաժնում, նախ և առաջ բացառիկ է այն իմաստով, որ նման ամբողջական՝ առաջին գործերից մինչև վերջինները ընդգրկող ցուցահանդես ինքը՝ Այվազովսկին, չի ունեցել: Աշխարհի տարբեր քաղաքներում նրա կազմակերպած ավելի քան 120 նկարահանոցները միշտ հատկանշվել են նոր գործերով: Եվ երբ ընտրություն է կատարվում բոլոր շրջաններից, արվեստագետը «բեմ» է դուրս գալիս իր ստեղծագործական տարերքի ողջ խորքով:

Անհերքելի փաստ է, որ Այվազովսկին փառք է նվաճել

իրևա ռուս նկարիչ և մեծապես նպաստել է ռուսական արվեստի ճանաչմանը ողջ աշխարհում: Սակայն կարո՞ղ էին արդյոք նրա արվեստում արտացոլում չստանալ իր ազգային նկարագրից ու սեփական խառնվածքից բխող գծեր, մանավանդ որ ամբողջ կյանքում իր խոհերի ու ապրումների կիզակետը եղել է մայր ժողովրդի ճակատագիրը: Այս հարցը Այվազովսկու փարիզյան թվով վեցերորդ, ցուցահանդեսի նախապատրաստման հիմքն էր: Մեր պատկերասրահից այստեղ բերվեցին Այվազովսկու 31 աշխատանք (22 գեղանկար, 9 գրաֆիկա), Սուրբ Ղազարի թանգարանից՝ 7, Ֆլորենցիայի Ուֆֆիցի պատկերասրահից՝ 1 (նշանավոր ինքնանկարը), Ֆրանսիայի թանգարաններից՝ 2, ԱՄՆ-ից՝ 2, Փարիզի Չայկական արվեստի թանգարանից՝ 2 (մեկը 1895-ի ծանր օրերին նվիրված մի ջրաներկ, հայերեն ստորագրությամբ), մեկն էլ հավելվեց բացման նախօրեին: Մի ֆրանսուհի տեսնելով թանգարանի ճակատի հսկայական ցուցանակը, զանգահարում է ու հայտնում, որ պատրաստ է տրամադրել իրեն պատկանող Այվազովսկու «Սորենտոյի ձկնորսները» մեծադիր պատկերը:

Յուրաքանչյուր մեծ արվեստագետ իր ժամանակի ծնունդն է, և նրա հոգում մշտատև բաբախում է ժամանակի զարկերակը: Այվազովսկին ստեղծագործական ասպարեզ իջավ ռոմանտիկական արվեստի հայտնության տարիներին: Եվ իր ազգային նկարագրին ու հոգեբանությանը հատուկ երազայնությունը, լույսի պաշտամունքը, կրքոտ զգացմունքայնությունը՝ մարդասիրությունն ու հայրենասիրությունը զուգահեռվեցին արվեստի նոր ուղղությանը՝ ռոմանտիկական մտածելա-



կերպին, ու թռիչք տվին նրա բնածին, աստվածատուր տաղանդին: Ս. Պետերբուրգում ծնավորված այդ տաղանդը կատարելության եզրեր նվաճեց Իտալիայում:

Մանկությունից ծովապաշտ, իր կյանքը ծովի մեջ տեսնող նկարիչը դարբնեց հարատև շարժում ու հարատև անշարժ քրային տարերքի արտացոլման ճշմարիտ լեզուն: Պատկերեց ջուրը իր թեթև, կենդանի ու թափանցիկ էությանը, ցուցաբերելով իր ինքնատիպությունը հաստատող գունաերանգային արտակարգ, ապշեցնող վարպետություն: Ոչ ոք այնքան համոզիչ չի պատկերել ջուրը, օդն ու երկինքը, ինչպես Այվազովսկին. սա ամենուր նշված նրա արվեստի բուն գնահատականն էր: Նկարչի բանաստեղծական ներաշխարհը ներագրող դրսևորում է գտել ծովի հարափոփոխ՝ ցերեկային ու գիշերային, խաղաղ ու փոթորկոտ ամենաայլազան վիճակների մեջ:

Ցուցահանդեսի ընդարձակ, գերազանց լուսավորված դահլիճի նախաբաժնում այցելուն իրեն զգում է լուսնի ու արևի լույսի տոնահանդեսում: Լույսը նկարչի էպիկական, երազային



Փոթորկի մեջ: 1872

տեսիլների խորհրդանիշն է: Այն կախարդիչ ուժով ցոլացում է գտել «Քաոս. աշխարհի ստեղծումը» (Սբ. Ղազարից բերված) «Նոյը իջնում է Արարատից», «Ձկնորսները ծովափին», «Արևածագ» ու այլ կտավներում: Սբ. Ղազար կղզին իր ուրվագծով վերջալույսի մեջ լողացող նավ է հիշեցնում, իսկ մարդիկ՝ հույսի ու երազի ճամփորդներ: Այստեղ Այվազովսկին նուրբ մտահղացում է ունեցել. որպես պատկերի կառուցվածքային կենտրոնի՝

շեշտել է այդ տարիներին լույս տեսած «Նոր բառգիրք հայկազեան լեզուի»: Դիտելով արարիչ լույսի, լույս իմանալի խորհուրդը կրող այդ պատկերները՝ հանգում ես այն եզրակացության, որ լուսերգության ավանդները նկարչին են հասել միջնադարյան արևազալի երգերից, որոնք նա գիտեր ու միշտ լսում էր հայկական եկեղեցիներում:

Առաջ շարժվելով՝ այցելուն միանգամից շրջապատվում է փոթորիկների ամենատարբեր տեսարաններով: Նկարիչն իր փոթորիկները միշտ ներկայացնում է տարերքի դեմ պայքարող, իրար օգնող ու փրկություն գտնող մարդկային էակներով: Այվազովսկու կենսապաշտության մեջ վառ արտացոլում են գտել ժողովրդական ոգուն հատուկ խոր լավատեսությունն ու տոկունությունը, XIX դարի քաղաքական ալեբախումների մեջ իր ազատության համար մաքառող հայ ժողովրդի անկոտրում հավատը: Ռուս արվեստաբաններից միայն Ն. Նովոուսպենսկին է անդրադարձել այս հարցին. Այվազովսկու արվեստում «արտահայտություն ստա-



Բայրոնի այցը Մխիթարյաններին: 1899



Մխիթարյան հայրերը, սք. Ղազար կղզում. վերջալույս: 1843թ.

ցան նաև հայ ժողովրդի հինավուրց մշակույթի ու ազգային բնավորության գծեր, ժողովուրդ, որի հավատարիմ գավակը մնաց նա մինչև իր կյանքի ավարտը»:

Ցուցահանդեսում ակնառու է նաև ու գրավիչ Այվազովսկու գունամտածողության ուրույն համակարգը, որ հաճախ նրա պատկերները՝ թե վաղ և թե ուշ շրջանի, վերածում է գույների երգի, գեղեցկության ներբողի: Թեոդոսիայի թանգարանի երկարամյա տնօրեն Նիկոլայ Բարսամովը գրել է. «Այվազովսկին գունանկարը երբեմն կառուցում էր ներկապնակի հիմնական գույների սուր հակադրությամբ և հասնում գույնի վառ հնչողության... գույների զգայագրգիռ ներդաշնակումների մեջ կարելի է տեսնել բնածին հակում, որ բացատրվում է նրա ծագումով և այն միջավայրով, որում նա հասակ առավ»: XIX դարի կեսերին նա նույնպիսի երևույթ էր, որպիսին XX դարի սկզբին Սարյանի արվեստը:

Ութսունն անց Այվազովսկու նվիրական իղձն ամփոփում գտավ «Բայրոնի այցը Մխիթարյաններին» մեծաչափ կտավում: Գիտնական հայրերի խմբում պատկերելով նաև Ղևոնդ Ալի-

շանին, որը Բայրոնի այցի ժամանակ դեռ չէր ծնվել, նկարիչը ավելի բացահայտ է դարձնում իր մտահոգումը՝ ազատության երգչին սրտաբաց դիմավորում է հարազատ ժողովրդի փրկությունը երազող հայ մտավորական ավագանին:



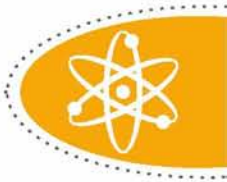
Քառս. արաչագործություն: 1842թ.

Պատերի վրա ու կատալոգում նշված բացատրագրերը այցելուներին ծանոթացնում են ինչպես Այվազովսկու, այնպես էլ իր հետնորդների՝ Բաշինջաղյանի, Շաբանյանի, Մախոխյանի, Ադամյանի և ուրիշների գործերի բովանդակությանը: Մեծ

հետաքրքրությամբ են դիտվում նաև Սևանը իբրև մայր ծով «ընթերցող» վրձնի մեր արդի վարպետների կտավները, 15 պատկերներ, որոնք հեռու չեն այվազովսկիական տեսիլներից և կազմում են ցուցահանդեսի երրորդ բաժինը: Այս բաժնի շարունակությունն է մուսալեռցիներին փրկող ֆրանսիական նավերից «ժաննա դ' Արկի» մակետի մեծ ցուցափեղկը, ուր ներկայացված լուսանկարները ծայնակցում են Ե. Թադևոսյանի 1915-ին վրձնած «Գիշեր Բեյրութի փերին. գաղթականներ» պատկերին:

Ամփոփելով խոսքս՝ ուզում եմ նկատել տալ, որ «Ծովի պոեզիան», լինելով «Հայաստանի տարին» մշակութային ծրագրերից մեկը, Ֆրանսիայում դիտարկվում է իբրև նորույթ, առիճնող անակնկալ: Ալիքների հարափոփոխ «պարը», լուսային կենսալի մթնոլորտը, ծովի ու երկնքի զուգերգը նկարչի համար հոգեկան խոկումների ակունք են: Իսկ նրա յուրօրինակ գեղանկարային լեզուն հնարույր չի թվում: Այն օժտված է հավերժի դրոշմով: Սրանով է բացատրվում ցուցահանդեսի առաջացրած հետաքրքրությունն ու հաջողությունը: Օրերս ստացված լուրով՝ մեկ ամսվա ընթացքում, ցուցահանդեսն ունեցել է շուրջ քսան հազար այցելու, իսկ գիրք-կատալոգն արժանացել է երրորդ հրատարակության:

Իր հուզաթրթիռ, ջերմեռանդ ստեղծագործությամբ ու խոր հումանիստական ոգով Այվազովսկին հաստատեց իր ինքնությունն իբրև ազատատենչ իր ժամանակաշրջանի իսկական որդին: Նրա «Ծովի պոեզիան» լիարժեք արձագանքն է «Հայաստան՝ իմ բարեկամ» գաղափարական մեկնակետի:



ԱՐԱՐԱՏ ԱՂԱՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Արվեստի ինստիտուտի տնօրեն,
արվեստագիտության դոկտոր

**ՎԱՍՏԱԿԱՇԱՏ ԳԻՏՆԱԿԱՆԻ
ՆԿԱՐՇԱԿԱՆ ՀԱՅՏՆՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Այս տարվա մարտի 17-ին լրացավ հայ ականավոր գիտնական, գիտության վաստակավոր գործիչ, ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Սերգեյ Յամբարձումյանի ծննդյան 85-ամյա տարեդարձը: Բազմաշնորհ և լայնախոհ, մարդկային վառ ու ստեղծագործական ինքնատիպ խառնվածքի տեր մտավորականի հորեղանի շեմին երևանում լույս տեսավ ակադեմիկոսի նկարչական հատընտիր աշխատանքներից կազմված «Մտքեր և հույզեր՝ զույներով» խորագրով պատկերագիրքը, որը



■ Գիտություն

հաճելի անակնկալ էր ինչպես գիտական, այնպես էլ արվեստասեր հանրության համար: Շատերը գիտեն, որ Սերգեյ Ալեքսանդրովիչը արվեստի հարցերին քաջատեղյակ, գեղեցիկը սիրող ու գնահատող, նրբաճաշակ անձ է, սակայն քչերին է հայտնի, որ իր ազատ ժամերը նա նվիրում է նկարչությանը, ստեղծագործում՝ վրձինը ձեռքին: «Նա գիտեր, սիրում էր և հրապուրված էր կերպարվեստով: Երբեմն ասիստում էր, որ չի դարձել գեղանկարիչ», - խոստովանում է վաստակաշատ գիտնականը՝ ալբոմը եզրափակող կեսլուրջ-կեսկատակ, հեզմասեր լեզվով շարադրված սեղմ «Ինքնամահախո սակա նում»: Իր նկարները համեստորեն բնութագրելով որպես «յուրօրինակ, սակայն արվեստի բարձր չափանիշներով թույլ» աշխատանքներ՝ հեղինակը կարծես թե կամխավ ներողամտություն է հայցում մասնագետներից, թեև գաղտնիք չէ, որ պրոֆեսիոնալ նկարիչների գործերն էլ հաճախ հեռու են «արվեստի բարձր չափանիշներից»: Մինչդեռ Ս. Յամբարձումյանը բավական վարժ ձեռք ունի, հմտորեն տիրա-



Ռուսաստանի Դաշնության նախագահ Վլադիմիր Վլադիմիրովիչ Պուտինի 3.04.2007 թվականի հրամանագրով՝ ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս, ՌԴ Գիտությունների Ակադեմիայի արտասահմանյան անդամ Սերգեյ Ալեքսանդրի Յամբարձումյանը պարգևատրվել է «**Ժողովուրդների բարեկամության**» շքանշանով, որի կապակցությամբ «Գիտության աշխարհում» հանդեսի ողջ խմբագրակազմն ի սրտե շնորհավորում է մեծանուն գիտնականին՝ ցանկանալով նրան երկար տարիների կյանք և բեղմնավոր ստեղծագործական աշխատանք:

պետում է զծին ու վստահաբար ուրվանկարում, օժտված է գունային սուր զգացողությամբ և կոմպոզիցիոն մտածողությամբ: Նրա գործերում, բնականաբար, նկատվող ակադեմիական



■ Քաղաքականություն

«գրագիտության», տեխնիկական ու կատարողական վարպետության պակասը փոխհատուցվում է մի շարք կարևոր արժանիքներով, որոնցից գլխավորը հեղինակի անկեղծության աստիճանն է: Ս. Համբարձումյանի փոքրադիր պատկերները՝ մեկ շնչով արված, սակայն մինչև վերջ մտածված, զտված ու բյուրեղացած, իսկապես անկեղծ և առանձնահատուկ, ի խորոց սրտի եկող «խոստովանանքներ» են:

Ընդունված է ասել, որ արվեստն աշխարհի ճանաչման գործիքներից է: Բայց այն նաև արվեստագետի, ստեղծագործ անհատի ինքնաճանաչման, ինքնարտահայտման կերպն ու միջոցն է: Դրանում համոզվում են՝ ծանոթանալով Ս. Համբարձումյանի նկարներին, որոնք կրում են նրա մարդկային բնավորության ու խառնվածքի, աշխարհայացքի և աշխարհընկալման ուրույն կնիքը: Հարկ չկա այդ նկարները մանրամասն վերլուծել, գաղափարական ու կերպարային թաքնված շերտեր, այլաբանական կամ խորհրդավոր, բարդ ու խճճված ենթաիմաստ-

ներ փնտրելու համար: Ամեն ինչ պարզ է և համոզիչ, թեև Ս. Համբարձումյանի նկարները հեռու են իրականության պարզունակ, պասիվ նմանակումից: Դրանք կերպարվեստի ժամանակակից ոգուն համահունչ, պլաստիկական ներգործուն ձևերով լուծված, դիտողի միտքն ու երևակայությունը շարժող, նրան տրամադրող և ներշնչող ինքնատիպ ստեղծագործություններ են, որոնց գաղափարային ու կերպարային բովանդակությունը հեղինակը վերծանում-մեկնաբանում է իր նկարներն ուղեկցող՝ թևավոր խոսքի կամ աֆորիզմի պես սեղծ և իմաստալից «բացատրագրերում»: Ահա

դրանցից մի քանիսը. «Գիտությունը հոգևոր և նյութական բարիքներ ստեղծող անսպառ ուժ է, որը, սակայն, մարդու ձեռքում կարող է չարիք դառնալ հենց մարդու համար», «Քաղաքականությունը մերկ կին է, որն իր արտաքին բարեմասնություններով քողարկում է իր ներքին արատները», «Բոլոր ճանապարհները տանում են տաճար, բայց դրանք փշոտ են նույնիսկ հավատացյալների համար», «Հավատը չի այրվում կրակի մեջ: Հավատն անմահ է», «Մտածող մարդիկ միայնակ չեն լինում, նրանք միշտ իրենց մտքերի հետ են», «Սպասումը բազմադեմ է: Ամեն սպասում իր գույնն ունի և իր դեմքը»...

Սերգեյ Համբարձումյանը մտածող, դատող, սթափ հայացքով աշխարհին նայող վերլուծաբան է: Մեզ շրջապատող իրականության, մեր կյանքում առկա լուսավոր ու մութ կողմերի մասին, ինչպես և «հավերժ» խնդիրների շուրջ մտորելիս նա արտահայտվում է գեղարվեստական անկեղծ ու շիտակ, պարզ ու մատչելի, համոզիչ լեզվով՝ առանց դիտողին հաճոյանալու ճիգերի, առանց ավելորդ սեթևեթանքի: Բայց գիտնականը նաև նրբազգաց, զգացմունքային արվեստագետ է, որի նկարներն օժտված են բանաստեղծական շնչով ու ներքին, խո-



■ Ճանադարհ



■ *Տրամադրություն*

րունկ մեղեդայնությամբ:

Սերգեյ Չամբարծումյանի ստեղծագործությունները չեն կարող անհաղորդ, անտարբեր թողնել դիտողին, քանի որ դրանցում կա ոչ միայն առողջ բանականություն, այլև կենդանի, անհանգիստ ոգի, լավատեսություն: Այդ ամենը Չամբարծումյանի նկարներում դրսևորվում է առավելապես գույնի շնորհիվ: Գույների ընտրությունն ու դաշնավորումը, դրանց ինտենսիվության, լարման աստիճանը կապված են ինչպես նկարների բովանդակության, այնպես էլ պատկերվող երևույթների հանդեպ հեղինակի ունեցած վերաբերմունքի կամ տվյալ պահին նրան համակած զգացումների հետ: Չարագույժ կարմիր, պղտոր դեղնավուն ու մռայլ, մթին երանգներով է վերարտադրված 1937 թվականի մղձավանջային, արնոտ պատկերը, ալ կարմիր, հյութեղ ու «արևահամ» լույսով ողողված գույներն են տիրում «Բերրիության» մեջ, երկնագույն, կանաչ դալուկ տոների, պաղ ճերմակների անցումներով

են բնութագրվում «Սպասման գույները»...

Որպես կանոն, Ս. Չամբարծումյանի նկարները զուրկ են ժանրային ստույգ, խիստ որոշարկված հատկանիշներից: Հիմնականում դրանք ստեղծաբանական ազատ՝ իմպրովիզացիոն եղանակով կատարված այլաբանական կամ վերացական, արտրակտ հորինվածքներ են: Ու թեպետ առանձին դեպքերում հեղինակն անդրադառնում է նաև ավանդական ժանրերին՝ բնանկար («Արագած», «Հայկական բնանկար», «Չորացած ծառ»), դիմանկար («Պերասանի դիմանկարը. Հրաչյա Ներսիսյան»), նատյուրմորտ («Դիմակներ»), բայց սրանք ևս այլակերպվում ու բազմանշանակ, փոխաբերական իմաստ են ստանում: Երբեմն էլ նկարիչը բավարարվում է գրաֆիկական սուղ միջոցներով՝ պատկերին տալով պլակատային միանշանակ, դյուրըմբռնելի հնչողություն («Պաթուղոգիա: Երկիրն իրավունք չունի ձեռքը մեկնած ապրելու»):

Թեև Ս. Չամբարծումյանի առանձին նկարներում կարելի է տեսնել համաշխարհային նոր կերպարվեստի ծանաչված վարպետներ Ջ. դե Կիրիկոյի, Ժ. Միրոյի, Կ. Մալևիչի, Ն. Ռերիխի և այլոց կտավները հիշեցնող հեռավոր ու մոտ զուգորդություններ, այնուհանդերձ դրանք ընդհանուր առմամբ միանգամայն ինքնուրույն աշխատանքներ են: Պատկերագրքում գետեղված իր լավագույն գործերից մեկը՝ «Ձգտում» նկարը, մեկնաբանելիս Ս. Չամբարծումյանը հետևյալ միտքն է արտահայտել. «Ուրիշ լինելը վառ անհատականությունների ապրելակերպն ու մտածելակերպն է»: Եվ իր ստեղծագործական որոնումներում նա խուսափում է

արդեն տրորված արահետներից ու վաղուց հայտնի ճշմարտություններից՝ ապավինելով միայն սեփական համոզմունքներին և սկզբունքներին, գեղեցիկի ու գեղեցկության մասին ունեցած իր պատկերացմանը:

«Հեռանալիս՝ լույսը մի՛ մարիր...»- այսպես է կոչվում Ս. Չամբարծումյանի նկարչական ալբոմում վերատպված վերջին պատկերը: Միտքն ինքնին պարզ ու հասկանալի է. բոլորիս կյանքն էլ աստիճանաբար, բայց անշեղորեն մոտենալու է իր մայրամուտին, և սերունդների հիշողության մեջ հարատևելու, ապրած օրերն ու տարիները «արդարացնելու» արժանավայել միակ միջոցը մարդկանց սրտերում ու հոգիներում ճրագ վառելու, նրանց մտքերն ու զգացմունքները ազնվացնելու կամքն ու ձգտումն է: Իր գիտական ծանրակշիռ, անուրանալի վաստակով, հասարակական ակտիվ, բեղմնավոր գործունեությամբ ու նկարչական աշխատանքներով հենց այդ նպատակին է ծառայում նաև ակադեմիկոս Սերգեյ Չամբարծումյանը:



■ *Տաճար*



ԳԵՎՈՐԳ ԲՐՈՒՏՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս

ԵՍ ՄԻՇՏ ԱՆՈՒՄ ԵՄ ԱՅՆ, ԻՆՉ ՀԱՎԱՆՈՒՄ ԵՄ, ԲԱՅՑ ՄԻՇՏ ՉԷ, ՈՐ ՀԱՎԱՆՈՒՄ ԵՄ ԱՅՆ, ԻՆՉ ԱՆՈՒՄ ԵՄ...

Աեծարգո բարեկամներ,
սիրելի գործընկերներ,
թանկագին ուսանողներ:

Այսպիսի համդիսավորությունը, հավանաբար, ցանկացած մարդու համար, որը պատասխան խոսքով պետք է հանդես գա, դժվար կացություն է ստեղծում: Առավել ևս իմ պարագայում, քանզի այս հարցում ես սկսնակ եմ: Մտածել եմ՝ ինչպես դուրս գալ այս անելանելի վիճակից և ի վերջո ընտրել եմ հետևյալ ելքը: Ինձ դիմել եմ իմ փիլիսոփա գործընկերները մի շարք երկրներից՝ Հունաստանից, Իսրայելից, Սերբիայից և այլն, պատասխանել իրենց հարցերին, այսպես ասած, հեռակա հարցազրույց ունենալ իմ այսօրվա մտորումների և վաղվա ծրագրերի մասին: Հարցերը շատ են: Ես ընտրեցի դրանցից միայն մի քանիսը, որոնց պատասխանները ներկայացնում եմ ձեզ:

Ովքե՞ր են եղել իմ ուսուցիչները: Նախ և առաջ ծնողներս: Մայրս և հայրս դաստիարակել

*Տղազուն եմ ականավոր փիլիսոփա,
ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Գևորգ Արելի Բրուսյանի
հագեցած և խորհրդածությունների տրամադրող
ելույթը՝ իր ծննդյան տարեդարձի հանդիսությամբ*

եմ ինձ լինել մարդասեր, բոլոր մարդկանց համարել լավը, քանի դեռ դրան հակասող եզրակացության համար բավարար հիմքեր չունեմ, միշտ ձգտել բարիք գործել և բարոյամբ չեզոքացնել մարդկանց վատությունը, չկամությունը և այլն: Ես այդպես էլ կողմնորոշում եմ իմ երեխաներին, նրանց երեխաներին և երեխաների երեխաներին, այսինքն՝ ծոռներիս, ինչպես նաև ուսանողներին:

Եթե այս հատկությունները ընդհանուր էին հորս և մորս համար, ապա հայրս բոլոր հարցերում դարձել էր նաև իմ իմաստուն խորհրդակալը: Այսօր էլ, երբ որևէ խնդիր է առաջանում իմ կյանքում, իսկ այն ե՞րբ չի առաջանում, ես փորձում եմ պատկերացնել, թե ինչպես այդ հարցը կլուծեի հայրս, և այդ ձևով էլ վարվում եմ: Եթե ինձ հաջողվում է հարցը ճիշտ լուծել, ես դրանով

հորս թողած ժառանգությունն եմ ավելացնում: Եթե ոչ, իմ մտքի և գործի անհաջողությանն եմ վերագրում: Այդ պատճառով էլ ես ձևակերպել եմ այս հարցում իմ կյանքի հավատո հանգամակը. իմ մեջ եղած լավը ծնողներիցս է, ինչ, որ վատ է՝ ձեռքբերովի է:

Կյանքիս ամենամեծ ուսուցիչը եղել է Հայրս:

Ինձ համար, և ոչ միայն ինձ համար, մեծ ուսուցիչ է եղել իմ գիտական ղեկավարը՝ Վ.Ֆ.Ասմուսը, որին Պաստերնակն անվանել է «ժամանակակից Ֆաուստ»: Հատուկ նշեմ իմ ուսուցիչ՝ հայ ժողովրդի մեծագույն համար վիկտոր Համբարձումյանին, որի հետ բազմաթիվ հանդիպումներ և զրույցներ եմ ունեցել դեռևս շատ տարիներ առաջ՝ նախքան 1971թ., երբ ընտրվեցի Ակադեմիայի թղթակից անդամ: Իսկ հետո՝ 17 տարի



շարունակ, աշխատել եմ նրա հետ Ակադեմիայի նախագահություներում և առ այսօր զարմացած ու հիացած եմ նրանով, նրա հզոր ինտելեկտով, նրա իմաստությամբ, մարդկանց հասկանալու ու անսխալ գնահատելու ունակությամբ, Մեծերի մեջ նրա ամսովոր Մեծությամբ: Այդ տասնյոթ տարին իմ գիտական և գիտակազմակերպչական գործունեության լավագույն տարիներն են եղել՝ նաև այն պատճառով, որ ես շատ բան սովորեցի Վիկտոր Համբարձումյանից:

Ուլքե՞ր են եղել իմ աշակերտները: Ես սովորել եմ շատերից, ոմանք էլ սովորել են ինձանից: Բացարձակապես անկեղծ եմ, երբ ասում եմ, որ շատ բան եմ սովորել նաև իմ ուսանողներից (էլ չեմ ասում աշակերտներից, որն ավելի տարողունակ և պարտավորեցնող հասկացություն է): Իմ ասպիրանտներից, առաջին հերթին, այս հանդիսավոր պահին պետք է հիշեմ Տիգրան Պետրոսյանին, որի ինտելեկտուալ կարողության ճանաչողությունը ինձ էր վիճակված: Ես ամենայն պատասխանատվությամբ հայտարարում եմ, որ Տիգրան Պետրոսյանը ավելի քան արժանի է դասվելու հայոց հանճարների շարքը:

Ամեն անգամ ինձ երջանկություն է պատճառում իմ ուսանողուհի Աննա Ամիրխանյանին հիշելը, որին «բախտ չունեցա» ընդունել ասպիրանտուրա, քանի որ հինգերորդ կուրսում ներկայացրած դիպլոմային աշխատանքը հանձնարարեցի պաշտպանության գիտության թեկնածուի աստիճանի հայցման համար, և նա 22 տարեկան հասակում ստացավ այդ գիտական աստիճանը: Դա իր նախադեպը չունեի նախկին Խորհրդային Միության տարածքում և,

թերևս, ողջ Եվրոպայում: Ես այսօր էլ ունեմ մի շարք տաղանդավոր ուսանողներ, որոնց անունները չեմ տալիս նրանց վնասելու մտավախությունից: Ոչ արժանավորները արժանավորներին չեն սիրում, եթե անգամ գտնվում են իրենց վերելքի տարբեր աստիճաններում: Հիշեմք Ավ.Իսահակյանի խոսքերը. «Տառապանքս փորձ ունի»:

Այն հարցին, թե **որո՞նք են իմ ամենալավ գրքերը**, ես պատասխանել եմ՝ իմ երեխաները: «Իմ երեխաներ» ասելով, ես նկատի ունեմ, ոչ միայն իմ երկու դուստրերին, այլև հինգ թոռներիս և երկու ծոռներիս: Հուսով եմ՝ վերջիններիս խումբը դեռ խիստ կընդարձակվի:

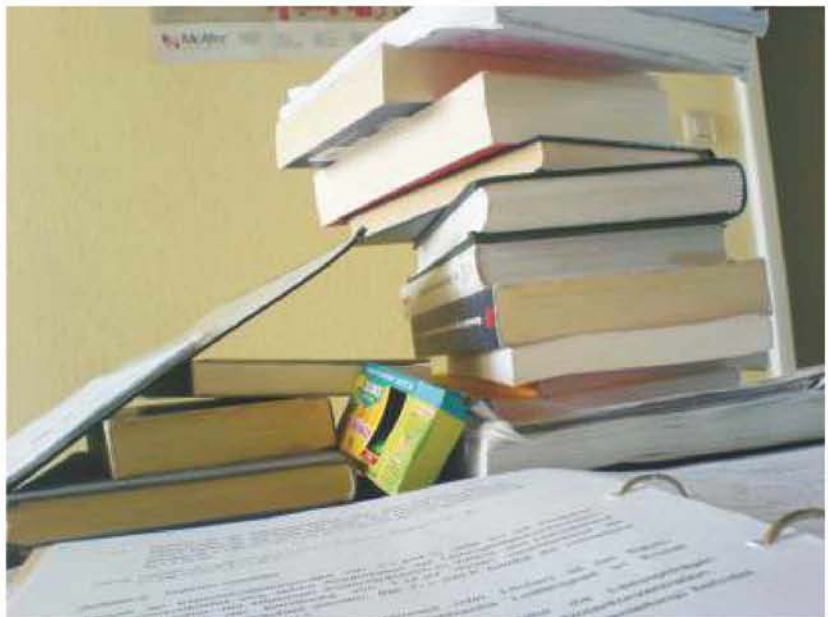
Ամերիկացի իմ գործընկերներից մեկին պրոֆեսոր Կրոսերին, մի անգամ հարցրի, թե ինչու չի ցանկանում երեխաներ ունենալ: Պատասխանեց. «Հայրս ասում էր, որ կյանքի առաջին կեսի ընթացքում տառապել է ծնողների պատճառով, իսկ երկրորդ կեսի ընթացքում՝ երեխաների պատճառով»: Ասաց և զգացի, թե կարծում է՝ գոհ եմ իր պատասխանից: Մինչդեռ իմ արձագանքը

քը հետևյալն էր. «Կյանքիս առաջին կեսի ընթացքում ես երջանիկ էի ծնողներիս շնորհիվ, երկրորդ կեսի ընթացքում՝ երջանիկ եմ երեխաներիս շնորհիվ»: Զարմացած հարցրեց. «Բայց մի՞թե երեխաներդ քեզ անհանգստություն չեն պատճառել, դժվարություններ չեն առաջացրել...»: Չթողեցի, որ շարունակի թվարկումը, պատասխանեցի. «Ամեն ինչ էլ եղել է: Սակայն դրանք այն գինն են, որ ես վճարել եմ երեխաներիցս ստացած երջանկության համար»:

Ցավում եմ միայն այն բանի համար, որ գրքերս ավելի շատ են, քան երեխաներս իրենց երեխաներով: Շատ կցանկանայի հակառակը լիներ:

Իսկ ո՞րն է այն զուտ գիտական հաջողությունը, որից դուք բավարարվածություն եք զգում: Որպեսզի այդ հարցին պատասխանեմ, պետք է նշեմ անհաջողություններս, որոնց կհակադրեմ հաջողություններս:

«Սովետատությունը որպես արդի պատերազմի հրծիգների զենք»: Այն «խմբագրել» էր մի տիկին, որի անունը մինչև հիմա էլ հիշում եմ, չնայած հողվածի





Ի ԴԵՊ...

ԱՆՔՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՆՎԱԾ Է ՄԱՐԴՈՒ ԿՐԹՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ և ՍԵՈՒՑ*

Քնի խանգարումների առաջացումը կախված է մարդու կրթվածության մակարդակից և սեռից: Ավելի կրթված կանայք սովորաբար հանգիստ են քնում, իսկ մտավորապես զարգացած տղամարդիկ, ընդհակառակը ենթակա են անքնության: Այսպիսին է գիտական մի հետազոտության հիմնական եզրակացությունը, որի արդյունքները հրապարակվել են բրիտանական «Համաճարակագիտություն և հասարակական առողջապահություն» հանդեսում:

Հետազոտությունը հիմնված է թայվանի 15 տարեկանից բարձր մոտ 40 հազար բնակիչների կյանքի ուսումնասիրության վրա: Գիտնականները հաշվի են առել նրանց քաղաքացիական կացությունը, մասնագիտությունը, կրթությունը, եկամուտը և ընտանիքի 15 տարեկանից ցածր անդամների քանակը:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ կրթված կանայք գեղեցիկ սեռի մնացած ներկայացուցիչների համեմատությամբ, որպես կանոն, ավելի հազվադեպ են տառապում անքնու-

թյամբ: Ուժեղ սեռի պարագայում այդ կախվածությունն ունի հակառակ պատկեր: Քնի խանգարումներն ավելի բնորոշ են կրթված տղամարդկանց, իսկ նրանց այն եղբայրակիցները, որոնք մտավոր իմաստով ավելի պակաս են զարգացած, ունեն հանգիստ քնելու միտում:

Ձեկույցի հեղինակներն անհրաժեշտ են համարել ծանոթացնել հասարակությանն իրենց որոշ եզրակացություններին: «Նախ՝ սեռային տարբերությունները անքնության հարցում կարող են որոշվել հիմնականում կենսաբանական ժառանգական տարբերություններով: Իսկ սոցիալական գործոնները կարող են աննշան դեր խաղալ: Անքնության հարցում սեռային տարբերությունները հասկանալու համար հարկավոր է անցկացնել լրացուցիչ հետազոտություններ», - նշել են գիտնականները:



* www.inauka.ru/news/article54995

հրապարակումից անցել է ավելի քան կես դար: Նա տիկին Կազյուրան էր, որի գրասենյակը գտնվում էր ոչ թե "Вопросы философии"-ի, այլ "Правда"-ի խմբագրությունում: Տիկին Կազյուրայի ձեռագիրը ես տեսա նաև "Вопросы философии"-ի հրա-

պարակած այլ հոդվածներում: Նա ինձ հիշեցնում է Մոպասանի «Սիրելի բարեկամ» վեպի հերոսուհուն, որի առաջին և երկրորդ անուսիները լրագրողներ էին. նրանց հոդվածները չէին տարբերվում իրարից, քանի որ խմբագրվում էին միևնույն տիկ-

նոց ձեռքով:

Իսկ թե ինչպես էր խմբագրել, ես կասեի՝ աղավաղել «խմբագիրս» իմ հոդվածը, ցույց է տալիս այն հանգամանքը, որ, երբ ես «ոտքի կանգնեցի», հոդվածիս բնագիրը հրատարակեցի նույն "Вопросы философии" ամսագրում, որպես արդեն հրատարակվածի հետ առնչություն չունեցող հոդված:

Եթե այս երկու պատմությունն իմ անհաջողությունն են վկայում, ապա իմ բավարարվածությունը տեղի ունեցավ տարիներ հետո, որի ընթացքում նույն ամսագրում հաջորդաբար մի քանի հոդվածներ հրատարակելուց հետո ես հասա այն վիճակին, որ իմ հերթական հոդվածը հրատարակելուց առաջ ամսագրի խմբագրությունից երևան էին զանգահարում և հարցնում ինձ, թե, օրինակ, մի ինչ-որ նախադասությունից հետո կա «կետ և ստորակետ», դա այդպես թողնել, թե փոխարինել «կետով», կամ «ստորակետով»:

Դա ես համարում եմ իմ ամենամեծ հաջողությունը:

Ինչպե՞ս եմ ես տեսնում փիլիսոփայությունը XXI դարում հարցի պատասխանը պարբերաբար տրվում է "News and Views"-ի էջերում: Այդ հարցը ձևակերպվել է իմ և հավանության է արժանացել Փիլիսոփայության միջազգային ակադեմիայի (ՓՄԱ) կողմից: Ակադեմիայի առաջին միջազգային գիտաժողովի թեման դա էր: Երկրորդ գիտաժողովն Աթենքում կշարունակի այդ խնդրի քննարկումը: Դրանով ժամանակակից փիլիսոփայական աշխարհի սերունդի ուժերով ձևավորվում է պրոգնոստիկական փիլիսոփայությունը՝ որպես ուղղություն: Այն հնարավորություն է տալիս հետազոտողներին դիտարկել դարիս փիլիսոփայական դեմքը



և եզրահանգումներ անել սոցիալական և քաղաքական աշխարհում ձեռնարկվելիք միջոցառումների մասին: Խնդրի լուծմանն են ներգրավվել 36 երկրներից Փիլիսոփայության միջազգային ակադեմիայի շուրջ 80 ակադեմիկոսներ: Շատ կարևոր է, որ Ակադեմիային կից ստեղծված է Երիտասարդ հետազոտողների ընկերակցություն, որի անդամներն ակադեմիկոսների հետ հավասար իրավունքներով լծվել են այդ կարևոր գործին: Ուսանողների մասնակցությունը գիտական աշխատանքներին ես համարում եմ ՓՄԱ կարևորագույն խնդիրը և փիլիսոփաների հերթափոխության անհրաժեշտ պայմանը:

Ես այժմ անցնում եմ իմ պատասխան ճառի եզրափակիչ մասին, որն իր ծավալով շատ չի տարբերվում նախորդից:

Լրագրողները մի անգամ նկատում են, որ դանիացի հայտնի ֆիզիկոս Մաքս Բորնի առանձնատան վերնաճակատին պայտ է փակցված: Հարցնում են՝ արդյոք ֆիզիկոսը հավատում է, որ այն երջանկություն է բերում: «Ես չեմ հավատում, սակայն ասում եմ, թե այն երջանկություն է բերում ոչ միայն նրանց, ովքեր հավատում են, այլև նրանց, ովքեր չեն հավատում», – հնչում է պատասխանը:

Ձևափոխելով նշանավոր ֆիզիկոսի խոսքերը՝ կարող եմ ասել, որ հորեյլանի նշումը առաջացնում է ոչ միայն նրանց շնորհակալության զգացումը, ովքեր ծոտում են հորեյլանի իրականացմանը, այլ նաև նրանց, ովքեր հրաժարվում են իրենց հորեյլանը նշելուց: (Իսկ ես այս վերջինների թվին եմ պատկանում. անցած 80 տարիների ընթացքում, իմ վճռական խնդրանքով, ոչ մի անգամ իմ ծննդյան օրը չի նշվել ոչ միայն

հասարակական, պետական ձևով, այլ անգամ իմ տանը՝ տխրությամբ համակելով ընտանիքիս անդամներին: Ձգում եմ մեղքս: Սակայն զգում եմ նաև, որ եթե կյանքս նորից սկսեի, նույն ձևով կվարվեի): Այսօր այս հանդիսության կազմակերպիչները հաղթեցին ինձ: Ես շնորհակալություն եմ հայտնում նրանց, մասնավորապես Տեսական փիլիսոփայության և տրամաբանության ամբիոնի իմ երիտասարդ սաներին, ովքեր ինձ հետ համաձայնում էին, բայց գործելով իմ ասածին հակառակ, ջանք ու եռանդ չէին խնայում այսօր ինձ այս մտամոլոր վիճակի մեջ տեսնելու համար: Ես չեմ կարող և չեմ էլ ուզում տխրել, երբ տեսնում եմ նրանց ուրախությունը:

Ես շնորհակալ եմ աշխարհից, որ համալսարանում կա Փիլիսոփայության և հոգեբանության ֆակուլտետ, որի ծնունդը, իմ ընկալմամբ, մեր փիլիսոփաների, այդ թվում և իմ, վերածնունդն է: Առիթից օգտվում եմ կոչ անելու իմ գործընկերներին՝ չբավարարվել ձեռք բերած բարձունքներով, այլ նվաճել իմաստասիրության յոթերորդ երկինքը:

Իմ երախտագիտության խոսքն եմ հնչեցնում Երևանի պետական համալսարանի դեկավարության հասցեին, որը դարձավ այս արարողության գլխավոր մեղսակիցը՝ թերևս, սանձահարելով անսանձ դասախոսի առերևույթ թվացող կամակորությունը:

Իմ շնորհակալության խոսքն եմ ուղղում բոլոր նրանց, ովքեր



աշխարհի տարբեր երկրներից շնորհավորանքներ են ուղարկել: Չեմ թաքցնի, որ ինձ տրված նրանց գնահատականները հաճելի զգացումներ են առաջացնում իմ անվրդով հոգեկան աշխարհում: Բայց ուզում եմ հավատացնել ձեզ, որ ես հուզվում եմ, երբ Ղարաբաղի Հանրապետության պաշտպանության նախարարը, որը ոչ միայն բարձրաստիճան գեներալի կոչում ունի, այլ նախ և առաջ զինվոր է ու քաջամարտիկ, գրում է. «Ձեր յուրաքանչյուր ստեղծագործական նվաճում գիտության բնագավառում մեր ժողովրդին է, հետևապես նաև մեր բանակին ու զինվորին»:

Ես շնորհակալ եմ Լոնդոնի Դիվանագիտական ակադեմիայի պրեզիդենտ պրոֆեսոր Մորեին այդ ակադեմիայի հիմնադիր-անդամների մեջ ինձ հատուկ նշանակություն տալու համար և երախտապարտ եմ այն բանի համար, որ նա առիթը բաց չի թողնում՝ հատկապես 1915 թ. հայ ժողովրդի ողբերգությունը առանձնացնելով որպես քսաներորդ դարի ամենադաժան ցեղասպանություն: Դա այն դեպքում, երբ համաշխարհային որոշ քաղաքական գործիչներ քաղաքական նկատառումներով խու-



ԻՆՉՊԻՍԻՆ Է ԻՐԱԿԱՆՈՒՄ ԲԵՆԵԴԻԿՏՈՍ XVI-ը

պատմում է ավագ եղբայրը

«Եղբորս ճանաչողները նրան շատ են սիրում...»
Նրա կրտսեր եղբայրը
Յոռնի պապ Բենեդիկտոս XVI-ն
է:

Ժամատան ուսուցիչ Գեորգ Ռատցինգերը պատմում է կաթոլիկ աշխարհի ղեկավարի ուժի, նախասիրությունների և երիտասարդության մասին: 81-ամյա Գեորգ Ռատցինգերը Ռեգենսբուրգի տան հյուրասենյակում մտած անհամբեր սպասում է հաղորդագրությանը: Նրան սենյակում շրջապատում են աստվածամոր արձանիկներ, պատերին կախված պաշտամունքի առարկաներ՝ խաչեր, մոմեր: Դիմացը կախված է Յովհաննես Պողոս II-ի լուսանկարը:

Վերջապես ստացվեց հաղորդագրությունը, որին տնամերձ բակում սպասում էին նաև մի խումբ լրագրողներ Կոլումբիայից, Խորվաթիայից, Գերմանիայից, Իտալիայից և երկրներից:

«Երբ ստացա հաղորդագրությունը, փոքր-ինչ շփոթված էի, ես չէի սպասում: Դա ոչ միայն ընտրություն էր քվեարկությամբ, այլ նաև միացում Աստծո հետ, որին իմ եղբայրը միշտ ձգտել է», - ասում է Բենեդիկտոս XVI-ի եղբայրը:

Գեորգ Ռատցինգերի տնտեսուհին՝ Ազնես Յայնդլին, որը շուրջ 10 տարի աշխատում է նրա մոտ, նախօրեին արդեն գուշակել էր ընտրությունների մասն ելքը, իսկ ինքը՝ ապագա պապը,

ծիծաղել էր այդ կանխագուշակման վրա: Գեորգ Ռատցինգերը հեռուստացույցով էր դիտում այն պահը, երբ եկեղեցու տանիքից բարձրանում էր սպիտակ ծուխը: «Ես տեսնում էի միայն լողացող պատկերներ. վերջերս աչքերս ինձ դավաճանում են: Բայց մարդիկ ասում են, որ եղբայրս իրեն շատ անկաշկանդ է պահել: Նա 10 տարի առաջ առողջական խնդիրներ ունեցավ, իսկ այսօր նա իրեն շատ ավելի լավ է զգում և, հույս ունեն, բավականաչափ ուժ ունի իր առջև դրված պարտականությունները կատարելու համար», - պատմում է Գեորգ Ռատցինգերը:

Բենեդիկտոս XVI-ը ծնվել է 1927 թ. ապրիլի 16-ին Մարկթ-



2005 թ ապրիլի 19. Բենեդիկտոս XVI-ը պապ է հռչակվում Սուրբ Պետրոսի հրապարակում:

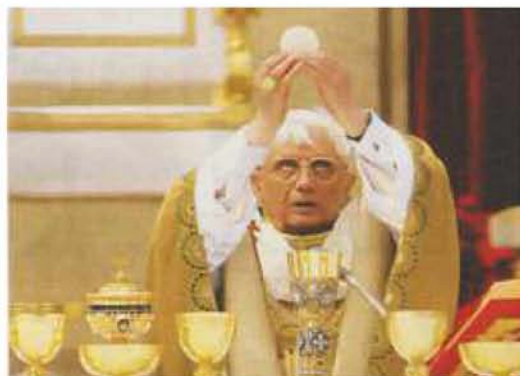


Գեորգ և Ջոզեֆ Ռատցինգերները: Մեծ եղբայրը ժամանել էր Դոմմ մասնակցելու արարողությանը:

լում Ավստրիայի սահմանագծին: Մեծացել է Թրաունշթայնում, որտեղ ծնողները 30-ական թվականներին գյուղական փոքրիկ տնակ էին գնել: Հայրը ոստիկանապետ էր: Երեք Ռատցինգերներից անդրամիկը Գեորգն է, միջնեկը՝ Մարիան, և վերջապես ամենափոքրն ու ամենասիրվածը՝ Ջոզեֆը: Մարիան Ջոզեֆի հոգևոր աստիճանացման բոլոր փուլերում ուղեկցել է եղբորը և վարել նրա տնային տնտեսությունը: Գեորգը ասում է, որ իրենց տանը խստակյաց էին, հեռու ճոխությունից, ուրախացել են միայն համեստ մանրուքներով,

և որ շոկոլադը իրենց համար արքայական հաճույք է եղել: Պատանի հասակում Ջոզեֆը ուզում էր կարդիմալ դառնալ, բայց այդ ցանկությունը տևեց ընդամենը 8 օր, 9-րդ օրը՝ հայրական տան պատերը վերանորոգելուց հետո, նա արդեն նախընտրում է ներկարար դառնալ: Բավական էր, որ որևէ մեծահասակ նրան հարգանք ներշնչեր և Ջոզեֆն իր առջև նպատակ էր դնում տիրապետել նրա մասնագիտությանը: Նա միշտ շատ աշխույժ և նախածեռնող էր: «Ջոզեֆը ավելի խոհուն, հանգիստ ու սառնասիրտ էր, քան ես: Իհարկե, մենք նաև

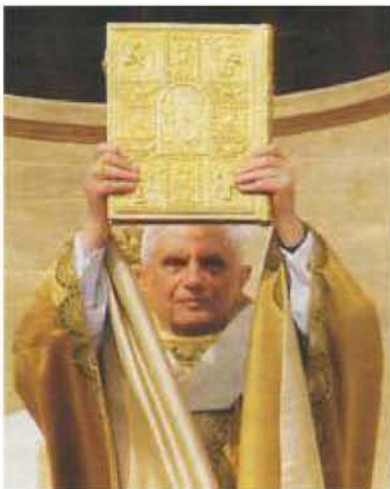
Ռատցինգերը: Մինչ երկրորդ համաշխարհային պատերազմը երկու եղբայրներն այցելում էին առքեպիսկոպոսական ճեմարան: Հայր Ռատցինգերը թունդ հականացիստ էր և իր երեխաներին դաստիարակել էր կրոնասիրական ոգով: Բայց, այնուամենայնիվ, 1941 թ. Գեորգը, այնուհետև 1944 թ. նաև Ջոզեֆը զորակոչվում են հիտլերյուզենդ, որտեղ պետք է նախապատրաստվեին բանակային ծառայությանը: Դոմմի պապի ընտրությունից մեկ շաբաթ առաջ այս փաստը հրապարակվեց անգլիական մամուլում: Ջոզեֆ Ռատցինգերը իր ինքնակենսագրականում գրում է, որ ինքնակամ չի զորակոչվել, և եղբոր հետ միասին դեմ լինելով Հիտլերին՝ երբեք չեն ծառայել նացիստներին: Պատերազմից հետո երկու եղբայրներն էլ Ֆրայզինգում և Մյունխենում ուսանում են աստվածաբանություն: 1951 թ. եղբայրները միաժամանակ հոգևորական են ձեռնադրվում, որից հետո նրանց ճանապարհները բաժանվում են: Գեորգն իր ուղին շարունակում է որպես հոգևորական երաժիշտ: Ջոզեֆն այդ խորաթափանց վերլուծողը, դառնում է դոգմատիզմի և աստվածաբանության պրոֆեսոր:



Բենեդիկտոս XVI-ի առաջին զանգվածային ծիսակատարությունը. Քրիստոսի մարմինը խորհրդանշող հացը Սրբազան հայրը պահել է գլխավերևում՝ ի նշան փոխակերպության: Նա մաղթում է, որ «աղքատությունը և ցավը» փոխակերպվեն խաղաղության և առաջընթացի:



Նա դասավանդել է Բոննի, Մյունստերի, Թյուրինգենի համալսարաններում: Մինչ առաջին անգամ Յոզեֆ Կանչվելը՝ 1962 թ., ուղեկցել է Քյոլնի կարդինալ Ջոզեֆ Ֆրինգլին, որը մասնակցելու էր Վատիկանի II եկեղեցական հավաքին: Աստվածաբանության «ադամանդը» շատ արագ և հսկայական քայլերով առաջ է շարժվել մասնագիտական ոլորտում: 1977 թ. նա Յոզեֆ Կանչվելի հետ մեկտեղ Վատիկանի II-ի կողմից նշանակվում է Մյունխենում և Ֆրայզինգում արքեպիսկոպոս: Դրանից մեկ շաբաթ անց ստանում է կարդինալի աստիճան, իսկ պաշտոնական նման բարձրացման համար Ջոզեֆը շատ երիտասարդ էր: 1981 թ. պապը նրան նշանակում է եկեղեցական համայնքների ղեկավար՝ ամրապնդելու կաթոլիկական դավանանքի պաշտպանության և մեկնաբանության գործը: Այսպիսով՝ Ջոզեֆ Ռատցինգերը դառնում է երկրորդ մարդը պապից հետո: 2005 թ. Ջոզեֆ կարդինալ Ռատցինգերը իր պաշտոնակիցների կողմից ընտրվում է կաթոլիկ եկեղեցու 265-րդ պապ՝ Բենեդիկտոս XVI անվամբ:



Պապը հավատացյալների բազմությանը ցույց է տալիս ոսկե Ավետարանը՝ ի նշան իր հեղինակության:

« Ջ ո զ ե Ֆ ը նույնքան զգացմունքային չէ, որքան Յոզեֆ Կանչվելը-Պողոս II-ն էր: Նրա ուժը հոգևոր տեսությունների վերլուծության բացասական և դրական արտաքին ազդեցությունների գնահատման մեջ է: Նա փ ո ք ր - ի ն չ ամաչկուտ է, բայց շ ա տ շրջահայաց: Եթե աշխարհում նման մարդիկ շատ լինեին, ապա ամեն ինչ պարզապես հրաշալի կլիներ», - նշում է Գեորգը:

Պապին վերաբերող 10 հետաքրքրաշարժ հարցեր

1. - **Որքա՞ն շնորհավորանքներ են ստացվել պապ ընտրվելու առթիվ:**

- Բենեդիկտոս XVI-ը իր էլեկտրոնային հասցեի բացումից 48 ժամ անց՝ արդեն ստացել էր 56000 նամակ:

2. - **Ովքե՞ր են նրա մերձավորագույն աշխատակիցները:**

-Բենեդիկտոս XVI-ի մոտ բազմաթիվ վստահելի աշխատակիցներ են մնացել Յոզեֆ Կանչվել-Պողոս II-ի աշխատակազմից: *Անգելո Սոլանոն*՝ 77 տարեկան, երկրորդ մարդն է Վատիկանում: Բարձրաստիճան *Ջեյմս Դարվեյր*՝ 55 տարեկան՝ պապի աշխատակազմի ղեկավար հոգևորական է: *Ջիովաննի Լյադոլոն*՝ 70 տարեկան, Բենեդիկտոս XVI-ի արտաքին գործերի նախարարն է: Եպիսկոպոս *Սամիսլավ Ջիվիչը*՝ 65 տարեկան՝ Յոզեֆ Կանչվել-Պողոս II-ի անձնական քարտուղարը, շարունակում է աշխատել նաև նոր պապի հետ:

3. - **Ո՞վ է նրա կյանքում ամենանշանակալի կինը:**

-Ինգրիդ Շտամփա՝ 55 տարե-



Արքեպիսկոպոս Պիեռո Մարինին հանդերձավորում է պապին թիկնոցով: Թիկնոցի 5 խաչերը խորհրդանշում են Հիսուս Քրիստոսի սպիացած վերքերը:

կան՝ նրա տնային տնտեսուհին, Յամբուրգի երաժշտական դպրոցի նախկին պրոֆեսորը:

4. - **Առաջին ճամփորդությունը՝ պապ ընտրվելուց հետո:**

-Ընտրվելուց շատ կարճ ժամանակ անց նա մասնակցեց Քյոլնում երիտասարդների միջազգային օրվան նվիրված միջոցառմանը:

5. - **Որքա՞ն է վաստակում պապը:**

-Նա դրան չի ստանում: Ահավասիկ այն ամենը, ինչով ապահովվում է պապը՝ սնունդ, հագուստ, բնակարան, աշխատակազմ, ինչպես նաև բջջային հեռախոս և գրքեր:

6. - **Պապն ունի՞ արձակուրդ:**

-Այո՛, միջին հաշվով՝ տարեկան 14 օր, որը նա հիմնականում անցկացնում է ամառային նստավայրում՝ Գաստելզամդոլֆում (Իտալիա):

7. - **Ինչպիսի՞ն է Բենեդիկտոս XVI-ի առողջական վիճակը:**

- 90-ականների սկզբին երկու անգամ եղել է հիվանդանոցում: 1991 թ. ունեցել է արյան զեղում, որը ազդել է ձախ աչքի տեսողության վրա:

8. - **Արդյո՞ք Վատիկանում գերմաներենը պաշտոնական լեզու կդառնա:**



Պապի անառանգը՝ Փենթլինգ, Բերգրաշտե 6:

Ըվեյցարական *Schweizer illustrierte* հանդեսից թարգմանեց **Հայարփի Թումանյանը**

-Ո՛չ, պաշտոնական լեզուներ մնում են իտալերենը և լատիներենը:

9. -Ի՞նչ լեզուներով է խոսում պապը:

-Նա գերազանց խոսում է լատիներեն, իտալերեն, ֆրանսերեն, անգլերեն: Իսպաներեն, հունարեն և հրեերեն կարողանում է կարդալ:

10. -Երբևէ ուզեցե՞լ է Ջոզեֆ Ռատցինգերը դառնալ պապ:

-Ո՛չ, ընկերական շրջապատում նա նույնիսկ հաճախ բողոքում էր լարված և անչափ ծանրաբեռնված աշխատանքից:

ՀԻՏԼԵՐԸ ԾՐԱԳՐՈՒՄ ԷՐ ԲԵՌԼԻՆՈՒՄ ԱՍԵՂԾԵԼ ԶՈՐՐՈՐԴ ԶՈՒՄԸ*

Ադոլֆ Հիտլերը մտադիր էր Բեռլինի կենտրոնում վերստեղծել Վատիկանի Ս. Պետրոսի հրապարակը՝ իր դաշնակից Բենիտո Մուսոլինիի պատվին: Այդ են վկայում վերջերս Մոսկվայի Շչուսևի անվան ճարտարապետության թանգարանի գաղտնի պահոցներում հայտնաբերված փաստաթղթերը: Դրանք Ռուսաստան են բերվել Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի վերջին:

Նախագիծը մշակել էր ֆյուրերի գլխավոր ճարտարապետ Ալբերտ Սպիրը: Նացիստական Բեռլինի վերակառուցման ուղղությամբ նրա մեծածավալ նախագծերը Հիտլերի օրոք մեծ ճանաչում էին ստացել: Ռուսաստանի պատմաբանների տնօրինության տակ են գտնվում Սպիրին պատկանող փաստաթղթերի գրեթե 200 արկը:

Համաձայն այդ փաստաթղթերի՝ Հիտլերը մեծ հետաքրքրու-

թյուն էր ցուցաբերում նախագծի նկատմամբ և հիացած էր ճարտարապետի ստեղծած մոդելով: Երրորդ ռայխի կայսերական պետրոսյան կարելի է ձևակերպել «Բեռլինը՝ չորրորդ Հռոմ» հիմնադրույթի տեսքով՝ Մոսկվայի և Կոստանդնուպոլսի օրինակով:

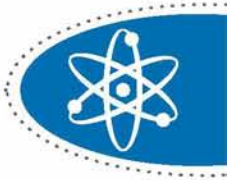
Սպիրը մտադիր էր վերակերտել անտիկ սյուները, իսկ կենտրոնում տեղադրել Մուսոլինիի հսկայական արձանը՝ Հռոմի հրապարակի կենտրոնում գտնվող շատրվանի փոխարեն: «Հիտլերի կարծիքով՝ Հավերժական քաղաքը աշխարհի միակ քաղաքն է, որը կարող է մրցակցել Բեռլինի հետ, այնպես որ նա ուզում էր բարելավել Բեռլինի տեսքը բոլոր միջոցներով», - եզրակացնում է պատմաբաններից մեկը:

Պատերազմից հետո Սպիրին դատեցին Նյուրնբերգում և դատապարտեցին 20 տարվա բանտարկության: 1966 թ. ազատ ար-

ծակվելուց հետո նա հրապարակեց իր հուշերը և 15 տարի անց մահացավ Լոնդոնում:



www.inauka.ru/news/article60986



ՎԼԱԴԻՄԻՐ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտի տնօրեն, «Տարաբաշխված համակարգերի մաթեմատիկական ապահովման» լաբորատորիայի վարիչ, ֆիզմաթ. գիտությունների թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ համակարգչային ցանցեր, տարաբաշխված տվյալների բազաներ, զանգվածային սպասարկման տեսություն և կիրառություններ, բարձր արտադրողականության հաշվողական համակարգեր, գիտական հաշվարկներ, զուգահեռ ծրագրավորման մեթոդներ



ՀՐԱԶՅԱ ԱՍՅԱՏՐՅԱՆ

Նույն ինստիտուտի «Բարձր արտադրողականությամբ հաշվողական համակարգերի» լաբորատորիայի վարիչ, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ գրիդ համակարգեր, կլաստերային համակարգեր, գիտական հաշվարկներ



ՄԻՔԱՅԵԼ ԳՅՈՒՐՋՅԱՆ

Նույն ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող, տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կլաստերային համակարգեր, զուգահեռ ծրագրավորում

ՀԱՅԱՍՏԱՆԸ ՄՈՒՏՔ ԳՈՐԾԵՑ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՆՈՐ ԴԱՐ

Ներածություն

Համակարգչային տեխնիկայի զարգացումը անմիջականորեն պայմանավորված է գիտության ոլորտում և արդյունաբերության մեջ առաջացող նոր՝ բարդ խնդիրներով, որոնց լուծումը պահանջում է նոր հզորությունների, տեխնոլոգիաների և մոտեցումների կիրառում:

Վերջերս European Organization for Nuclear Research (CERN) լաբորատորիայի կողմից գործարկվեց արագացուցիչ (մոլորակի ամենամեծ գիտա-



Նկ. 1. LCG մախագծի կառուցվածքը



կան գործիքը), որի միջոցով միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում փորձ է արվելու գտնել նոր ֆիզիկական մասնիկներ: Արագացուցից տարեկան արտաձևվելու են ահռելի քանակությամբ տվյալներ, որոնց վերծանման համար կօգտագործվեն տարբեր երկրներում գտնվող ավելի քան 25000 համակարգիչներ: Նախագծին մասնակցում են (տե՛ս նկ. 1) մոտ 5000 գիտնականներ և հետազոտողներ (մոտ 30 երկրներ, 70-ից ավելի կազմակերպություններ):

Հայտնի է, որ, ի տարբերություն սովորական համակարգիչների, հատուկ համակարգիչները (սուպերհամակարգիչները) սովորաբար բնութագրվում են ֆիզիկական մեծ չափսերով, ահռելի արտադրողականությամբ (համակարգիչ կողմից միավոր ժամանակում կատարվող գործողությունների քանակը) և հիշողությամբ (հիշողության սարք, որն օգտագործվում է ծրագրերի և տվյալների բեռնման և պահպանման համար), ինչպես նաև, անշուշտ, շատ բարձր արժեքով (տե՛ս նկ. 2):

Ցանցային տեխնոլոգիաների (ապարատային և ծրագրային միջոցներ, որոնք հնարավորություն են տալիս համախմբել համակարգիչները) ոլորտի զարգացումը խթանեց շուկայում ոչ թանկ, սակայն արդյունավետ ցանցային լուծումների առաջացումը: Այս տեխնոլոգիաները և սուպերհամակարգիչների բարձր ինքնարժեքը կանխորոշեցին կլաստերային հաշվողական համակարգերի ստեղծումը: Գոյություն ունեն կլաստերի բազմաթիվ սահմանումներ, սակայն դասական սահմանումը տրվել է Գ. Պֆիստերը. կլաստերը զուգահեռ և տարաբաշխված համակարգի տարատեսակ է, որը բաղկացած է մի քանի համախմբված համակարգիչներից և օգտագործվում է ինչպես մեկ միասնականացված համակարգչային ռեսուրս (տե՛ս նկ. 3):

Սահմանումից հետևում է, որ կլաստերը որոշ թվով համակարգիչների համախմբություն է, որոնք ղեկավարվում և օգտագործվում են որպես մեկ ամբողջություն: Կլաստերի յուրաքանչյուր հանգույցում (կլաստերի հանգույցը համակարգիչ է, որն



Նկ. 3 Կլաստերի իրականացման օրինակ

ընդգրկված է կլաստերի կազմի մեջ) գտնվում է գործառնության համակարգի (համակարգիչային ծրագրերի համախումբ, որը ղեկավարում է համակարգչի ապարատային և ծրագրային ռեսուրսները) սեփական օրինակը: Կլաստերներում հիմնականում օգտագործվում են լայն տարածում գտած գործառնության համակարգեր (Linux, NT, Solaris և այլն): Կլաստերի հանգույց կարող են հանդիսանալ ինչպես մեկ պրոցեսորային, այնպես էլ բազմապրոցեսորային համակարգիչները: Կլաստերի հանգույցները կարող են ունենալ տարբեր փոխդասավորություններ (պրոցեսորների տարբեր քանակ, օպերատիվ հիշողություն, հիշասարք):

Կլաստերի հանգույցները փոխկապակցված են (ներկլաստերային կամ միջհանգուցային կապեր) ցանցային կապուղիների (Ethernet, FDDI, Fibre Channel) կամ ոչ ստանդարտ տեխնոլոգիաների օգնությամբ: Ներկլաստերային կապերը հնարավորություն են տալիս հանգույցներին միմյանց հետ փոխհաղորդակցվելու արտաքին ցանցային միջավայրից անկախ: Ներկլաստերային կապուղիներ



Նկ. 2. NASA (National Aeronautics and Space Administration) սուպերհամակարգիչի (աջից) արտադրողականությունը մոտ 130000 անգամ մեծ է սովորական համակարգիչի (ձախից) արտադրողականությունից:



րով հանգույցները ոչ միայն փոխանակում են տեղեկատվություն, այլ նաև ստուգում են միմյանց աշխատունակությունը: Կլաստերներում սովորաբար օգտագործում են Myrinet, Fast Ethernet, Gigabit, SCI ցանցային տեխնոլոգիաները: Myrinet ցանցային տեխնոլոգիան ներկայացնում է Myricom ընկերությունը, որն առաջին անգամ ներկայացրել է իր ցանցային տեխնոլոգիան 1994 թ.: Myrinet-ում հանգույցները փոխկապակցված են երթուղավորիչների միջոցով (տե՛ս նկ. 4):



Նկ. 4. Myrinet երթուղավորիչի օրինակ

Myrinet միջավայրը շահավետորեն տարբերվում է այլ միջավայրերից իր պարզ կառուցվածքով և արձանագրությունների ապարատային իրականացմամբ: Myrinet-ը բաց հիմնօրինակ է, իսկ Myricom ընկերությունն առաջարկում է ցանցային սարքավորումների լայն տեսականի համեմատաբար ցածր գներով:

Կլաստերի շրջանակներում կարելի է փոփոխել հանգույցների ճարտարապետությունը և հզորությունները՝ հնարավորություն տալով ստեղծել ոչ համասեռ համակարգեր: Ցանցային միջավայրի ընտրությունը որոշ-

վում է բազմաթիվ գործոններով՝ լուծվելիք խնդիրների դասի առանձնահատկություններ, ֆինանսավորման ծավալներ, կլաստերի ընդլայնման հետագա անհրաժեշտություն և այլն: Կլաստերի կազմում կարելի է ընդգրկել նաև հատուկ (լրացուցիչ) համակարգիչներ (ֆայլ սերվերներ, ինտերնետից կլաստերի միջավայրում հեռահար մուտքի ապահովման հանգույցներ և այլն):

Կլաստերային տեխնոլոգիաները վերջապես հասան զարգացման այնպիսի մակարդակի, որ նրանց օգտագործումը հասանելի դարձավ շարքային կազմակերպություններին: Այն հիմնականում պայմանավորված է կլաստերներում ոչ թանկարժեք պրոցեսորների (Intel, AMD) հենքի վրա հաշվողական հանգույցների, ինչպես նաև ստանդարտ ցանցային միջավայրերի և գործառնության տարածված համակարգերի օգտագործմամբ: Ի սկզբանե կլաստերների առջև դրված էին հետևյալ երկու խնդիրները՝ հզոր հաշվարկներ և տարաբաշխված տվյալների հենքերի ապահովում: Կլաստերների գրավչությունը որոշվում է հիմնականում բացառիկ ճարտարապետությամբ կլաստերի կառուցման հնարավորությամբ, որը կարող է ապահովել բավարար արտադրողականություն, ապարատային և ծրագրային հուսալիություն, միևնույն ժամանակ այն կարելի է հեշտորեն ընդլայնել և փոփոխել: Յուրաքանչյուր նախագծվող կլաստեր պետք է օժտված լինի հետևյալ հատկություններով՝

- հասանելիության (High Availability) բարձր աստիճան, այլ կերպ ասած՝ պատրաստականության աստիճան.
- մասշտաբավորման (պրոցեսորների քանակի և հզոր-

րության, հիշողության ծավալի և այլ ռեսուրսների ավելացման հնարավորություն) բարձր աստիճան.

• ղեկավարման հարմարավետություն՝ ի տարբերություն համակարգիչների կամ սերվերների (համակարգիչներ, որոնք տրամադրում են ծառայություններ օգտագործողներին) տարբեր հավաքածուների:

Այլ կերպ ասած՝ կլաստերները հնարավորություն են տալիս էականորեն բարձրացնել ցանցային ծառայությունների հուսալիությունը և ավելացնել նրանց արտադրողականությունը՝ ապահովելով ղեկավարման և օգտագործման պարզություն:

Ինտերնետ ցանցի գոյությունը և ցանցային տեխնոլոգիաների զարգացումը հանգեցրեց տարաբաշխված համակարգի նոր ինֆրակառուցվածքի՝ գրիդ համակարգի ստեղծմանը: Գրիդ համակարգը հնարավորություն է տալիս ոչ միայն միավորելու (տե՛ս նկ. 5) առկա տարաբաշխված հաշվողական ռեսուրսները (համակարգիչ, կլաստեր, սուպերհամակարգիչ, սերվեր և այլն), այլ նաև տվյալները, հենքերը և ծրագրային միջոցները:



Նկ. 5 Գրիդ համակարգի կառուցվածքը

Գրիդ համակարգի օգտագործողները սովորաբար, ըստ լուծվող խնդրի և նախասիրու-



յունների, խմբի անդամ են (վիրտուալ կազմակերպություններ), որոնց հասանելի են որոշակի հաշվողական ռեսուրսներ, տվյալներ և ծրագրային միջոցներ: Ռեսուրսների այսպիսի միավորումը օգտագործողներին կարող են տրամադրել այնպիսի հաշվողական միջոցներ և տվյալների հենքեր, որոնք չեն կարող տրամադրվել առանձին որևէ սուպերհամակարգիչի կողմից: Գոյություն ունեն մի շարք միջազգային գրիդ համակարգեր, որոնք նպատակաուղղված են կոնկրետ գիտական խնդիրների (միջուկային ֆիզիկա, օդերևութաբանություն, երկրաշարժերի կանխատեսում, կենսահնֆորմատիկա և այլն) լուծման համար: Գրիդ համակարգի օգտագործումը գրավիչ է նրանով, որ կարելի է՝

- միավորել մեծ ծավալի տվյալներ.
- օգտագործել մեծ ծավալի տեղեկատվության պահպանման, ինչպես նաև այլ օգտագործողներին այն տրամադրելու համար (սովորաբար վիրտուալ կազմակերպության շրջանակներում).
- աշխատեցնել ծրագրեր, որոնք պահանջում են առելի քանակությամբ հաշվողական ռեսուրսներ:



«Արմկլաստեր» համակարգի նկարագրությունը և նրա միջավայրում կատարված հետազոտությունները

Գիտությունների ազգային ակադեմիայի ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտում (ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ, տես նկ. 6) սկսվեցին աշխատանքները Հայաստանում բարձր արտադրողականությամբ կլաստեր ստեղծելու ուղղությամբ:

Հայաստանում գիտական հետազոտություններն իրականացվում են քվանտային համակարգերի հետազոտման և մոդելավորման, պատկերների և ազդանշանների մշակման, բիմոլեկուլային քիմիական ռեակցիաների արագության հաստատումների հաշվարկման, գծային հանրահաշվի խնդիրների որոշ դասերի լուծման համար արագ մոդելների և ծրագրերի մշակման, դիֆերենցիալ և ինտեգրալ հավասարումների լուծման, սինքրոն և ասինքրոն իտերացիոն մեթոդների միջոցով ոչ գծային հանրահաշվական հավասարումների և հավասարումների համակարգերի լուծման, ինչպես նաև իրական ժամանակում գլոբալ ավտոմատացված համակարգերի ղեկավարման համար բազիսային գործիքային միջավայրի ստեղծման ուղղություններով:

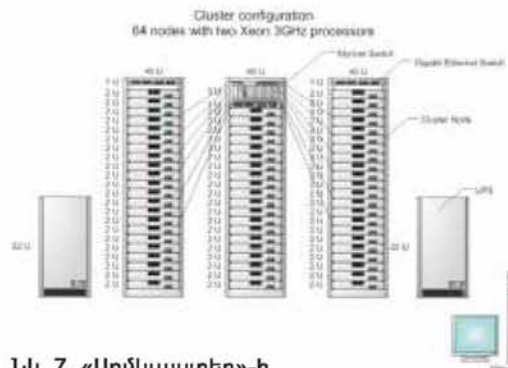
Կատարված հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ հաշվի առնելով առկա խնդիրների առանձնահատկությունները՝ 64 բարձր արտադրողականությամբ 2 պրոցեսորային համակարգիչները պետք է հաղորդակցվեն ոչ պակաս, քան 1 գիգաբիթ վայրկյանում թողունակությամբ (10243 բիթ, բիթը տեղեկատվության պահպան-



Նկ. 6. ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ-ի շենքը

ման նվազագույն միավորն է) կապուղիներով (տես նկ. 7):

ՀՀ ԳԱԱ 6 կազմակերպությունների՝ Ինֆորմատիկայի և



Նկ. 7. «Արմկլաստեր»-ի կառուցվածքը

ավտոմատացման պրոբլեմների, Մաթեմատիկայի, Ֆիզիկական հետազոտությունների, Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտների, Բյուրականի աստղաֆիզիկական դիտարանի, Միջազգային գիտակրթական կենտրոնի, ինչպես նաև Երևանի ավտոմատ կառավարման համակարգերի գիտահետազոտական ինստիտուտի, Հայաստանի սեյսմիկ պաշտպանության ազգային կենտրոնի և Թբիլիսիի պետական համալսարանի գիտնականների կողմից մշակված նախագիծը ներկայացվեց ֆինանսավորման և ստացավ Միջազգային գի-



տատեխնիկական կենտրոնի (ՄԳՏԿ) օժանդակությունը:

Արդյունքում ստեղծվեց առաջին հայկական բարձր արտադրողականությամբ «Արմկլաստեր» համակարգը (տե՛ս նկ. 8): «Արմկլաստեր»-ը նախագծված և կառուցված է բարձր արտադ-



Նկ. 8. «Արմկլաստեր» համակարգի մի մասը

րողականությամբ կլաստերային հաշվողական համակարգերի ճարտարապետության պահանջներին համապատասխան: Սույն ճարտարապետությամբ հաշվողական համակարգերը թույլ են տալիս արդյունավետ լուծել այնպիսի զուգահեռ խնդիրներ, որոնք հաշվման ընթացքում միմյանց են ինտենսիվորեն փոխանցում տվյալներ:

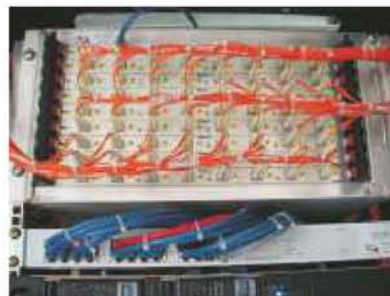
Կլաստերը բաղկացած է 64 հաշվողական հանգույցներից, որոնք ունեն հետևյալ բնութագրիչները՝

- SE7501CW2 մայրական հարթակ,
 - 2U չափս,
 - Intel Xeon DP 2 պրոցեսոր (3000 MHz, 512Kb քեշ),
 - 2 GB օպերատիվ հիշողություն, որը կարելի է ընդլայնել մինչև 4 GB,
 - 40 GB IDE հիմնական հիշասարք,
 - երկու ինտեգրացված ցանցային ինտերֆեյսներ (Gigabit Ethernet, Fast Ethernet),
 - Myrinet 2000 ադապտե-

րը տեղադրված է յուրաքանչյուր հաշվողական հանգույցի վրա:

Կլաստերի հանգույցների միջև կապն իրականացվում է երկու ցանցային միջավայրերի օգնությամբ: Հաշվողական ցանցային միջավայրը նախատեսված է զուգահեռ ծրագրերի աշխատանքի ընթացքում միջհանգուցային փոխհամագործակցության ապահովման համար: Ղեկավարող ցանցային համակարգը ապահովում է կլաստերի գործառնության համակարգի ցանցային ծառայությունների, մոնիտորինգի և ղեկավարման համակարգերի աշխատանքը:

«Արմկլաստեր»-ի ցանցային միջավայրերի այսպիսի տրոհումը հնարավորություն է տալիս բացառել ղեկավարող և հաշվողական տվյալների հոսքերի փոխադարձ ազդեցությունը: Կլաստերի հաշվողական ցանցային միջավայրն իրականացված է Myrinet 2000 ցանցային տեխնոլոգիայի օգնությամբ, իսկ ղեկավարող ցանցային միջավայրը՝ Gigabit Ethernet տեխնոլոգիայի օգնությամբ (տե՛ս նկ. 9):



Նկ. 9. Myrinet 2000 և Gigabit Ethernet-ի տեսքը

Մուտքի ապահովման սերվերը լուծում է մի քանի խնդիրներ և հանդիսանում է՝

- կլաստերի ռեսուրսների մուտքի ապահովման հանգույց,
- ֆայլ սերվեր և հիմնական հիշասարք,
- կլաստերի մոնիտորինգի և ղեկավարման սերվեր,
- կլաստերի էլեկտրական

սնուցման ղեկավարման սերվեր:

«Արմկլաստեր»-ի մուտքի ապահովման սերվերը կառուցված է Intel SE7501CW2 մայրական հարթակի հենքի վրա և հավաքված է Server case InWin R3000 մոդուլի մեջ: Կլաստերի էլեկտրական սնուցումն ապահովվում է երկու APS Symmetra 16kVA Power Array անխափան սնուցման սարքերի օգնությամբ (տե՛ս նկ. 10):

Կլաստերի կառուցման կարևոր փուլը համակարգային ծրագրային ապահովման ղեկա-



Նկ. 10. APS Symmetra 16kVA Power Array-ի արտաքին տեսքը

վարումն ու կարգաբերումն է: Կլաստերի համակարգային ծրագրային ապահովումը կառուցված է Linux RedHat 9.0 գործառնության համակարգի հենքի վրա, իսկ կլաստերի համակարգային ղեկավարումը և զուգահեռ միջավայրի ապահովումն իրականացված է OSCAR փաթեթի միջոցով:

Տեղադրման և կարգաբերման ընթացքում կլաստերի համակարգային ծրագրային ապահովումն օպտիմացվում է կոմպիլետ սարքավորման համար (պրոցեսորի տիպ, մայրական հարթակ, օպերատիվ հիշողության և հիշասարքի տիպ ու չափս, ցանցային ինտերֆեյս և



այլն): Այն թույլ է տալիս հասնել մաքսիմալ արտադրողականության, արդյունավետության, մասշտաբայնության և համակարգի հուսալիության: MPI զուգահեռ ծրագրերի կատարումը ապահովվում է կլաստերի վրա տեղադրված զուգահեռ միջավայրերով՝

- lam-7.0 - մշակված է Ինդիանայի համալսարանի (ԱՄՆ) կողմից (<http://www.lam-mpi.org/>),
- lam-with-gm-7.0 - Myrinet 2000 ցանցային միջավայրի ապահովմամբ,
- mpich-ch_p4-gcc-1.2.5.12 - Արգոն ազգային լաբորատորիայի (ԱՄՆ) կողմից (www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpich/),
- mpich-gm-1.2.5-10 - Myrinet 2000 ցանցային միջավայրի ապահովմամբ:

Անհրաժեշտ է նշել, որ արդյունավետ միջհանգուցային փոխազդեցությունն ապահովվում է Myrinet 2000 ցանցային միջավայրի համար նախատեսված mpich-gm-1.2.5-12 ծրագրային փաթեթի օգնությամբ, որի մեջ ընդգրկված են գրադարաններ և գործիքներ, որոնք GNU C, Fortran կոմպիլատորների հետ համատեղ թույլ են տալիս մշակել MPI զուգահեռ ծրագրեր: Կլաստերի միջավայրում տեղադրված են նաև BLAS և ATLAS գրադարանները, որոնք նախատեսված են գծային հանրահաշվի բազային ալգորիթմների արդյունավետ լուծման համար:

Oscar ծրագրային փաթեթի մեջ ընդգրկված միջոցները թույլ են տալիս ապահովել կլաստերի համասեռությունն ինչպես տեղադրման, կարգաբերման և փոփոխման ընթացքում, այնպես էլ հանգույցներում ապարատային կամ ծրագրային խաթարումների վերականգնման ժամանակ: Oscar-ը պարունակում է նաև կլաստերի կենտրոնացված

հեռահար ղեկավարման միջոցներ, որոնք ներկայացված են հետևյալ համակարգային գործիքների միջոցով՝

- RPOWER - գործիքների հավաքածու, որոնք ապահովում են հեռահար ղեկավարումն ինչպես առանձին հանգույցների, այնպես էլ ամբողջ կլաստերի համար (միացում, անջատում, վերաբեռնում).
- C3-4 - գործիքների հավաքածու, որոնք ապահովում են խմբային գործողությունների իրականացումը կլաստերի միջավայրում:
- ENV-SWITCHER - գործիքային միջոց, որը հնարավորություն է տալիս փոխելու MPI զուգահեռ ծրագրի կատարման և մշակման զուգահեռ միջավայրը.
- OPIUM - գործիքային միջոց՝ նախատեսված կլաստերի օգտագործողների ղեկավարման համար:

Կլաստերի արդյունավետ շահագործումը ենթադրում է այնպիսի միջավայրի օգտագործում, որը թույլ է տալիս ավտոմատ կերպով լուծել խնդիրները՝ կապված, օգտագործողների հարցումների համաձայն, ռեսուրսների տրամադրման, խնդիրները ավարտելուց հետո ռեսուրսների ազատման, գերակայությունների համակարգի ապահովման, հաշվողական համակարգի համասեռ բեռնման ապահովման հետ: Նշված խնդիրները լուծվում են կլաստերի վրա տեղադրված Oscar ծրագրային փաթեթի մեջ մտնող խնդիրների փաթեթային մշակման Open PBS և MAUI կարգավորիչների օգնությամբ:

Կլաստերի ղեկավարման համակարգի ինտեգրացված միջավայրն օգտագործողներին ապահովում է անվտանգ մուտք դեպի հաշվողական ռեսուրսները՝ Web

միջավայրի միջոցով: Տեղադրված է նաև սարքավորումների մոնիտորինգի համակարգ, որն ապահովում է կլաստերի սարքավորումների կարևոր պարամետրերի մոնիտորինգը և առանձին հանգույցների, ամբողջական կլաստերի աշխատանքի ավտոմատ ավարտումը խաթարման առաջացման դեպքում:

Կլաստերի միջավայրում կլաստերի առանձին (ցանցային միջավայր, հաշվողական հանգույցներ) և ընդհանուր բաղադրիչների բնութագրիչների արտադրողականությունը և արդյունավետությունը որոշելու համար կատարվել են թեստավորումներ: Արդյունքները ստացվել են HPL (High Performance Linpack) թեստի օգնությամբ, որը MPI խնդիր է: HPL-ը թեստային խնդիր է, որը լուծում է կամայական գործակիցների (64 բիթ, երկու ճշտությամբ իրական թվեր) մատրիցի միջոցով գծային հավասարումների համակարգ՝ օգտագործելով Գաուսի մեթոդը՝ տարաբաշխված հիշողությամբ զուգահեռ համակարգերի համար: Թեստի հետ աշխատելու համար կլաստերում անհրաժեշտ է ունենալ MPI իրականացում և գծային հանրահաշվի բազային ընթացակարգերի BLAS գրադարանը:

Հայտնի է, որ կլաստերների ընդհանուր տեսական թողունակությունը հաշվվում է ֆլոպսերով (վայրկյանում սահող կետով թվերի հետ հանրահաշվական գործողությունների քանակ) հետևյալ բանաձևով՝ գործակից X պրոցեսորների քանակ X պրոցեսորի հզորություն: Գործակիցը կախված է հաշվողական հանգույցի պրոցեսորի տիպից: Օրինակ՝ Intel Pentium կամ Xeon պրոցեսորների համար գործակից է համարվում 2-



Նկ. 11. Ganglia համակարգի էջը

ը, հետևաբար քանի որ «Արմ-կլաստեր»-ի յուրաքանչյուր հաշվողական հանգույցի պրոցեսորի արագագործությունը 3.06GHz 1, ապա կլաստերի ընդհանուր տեսական թողունակությունը կազմում է 783.36 գիգաֆլոպս(2x128x3.06): HPL թեստի արդյունքում ստացվել է 523.4 գիգաֆլոպս իրական արտադրողականություն, հետևաբար արդյունավետությունը կազմում է 68% (իրական/տեսական թողունակություն):

2004 թ. մայիսից Ռուսաստանի գիտությունների ակադեմիայի միջգերատեսչական սուպերհամակարգչային կենտրոնի, Մոսկվայի Լոմոնոսովի անվան պետական համալսարանի գիտահետազոտական հաշվողական կենտրոնի և T-Platform ընկերության կողմից պարբերաբար թողարկվում է ԱՊՀ 50 ամենահզոր համակարգիչների ցանկը (<http://www.parallel.ru>): «Արմկլաստեր»-ը նույնպես ընդգրկված է ցանկի մեջ և ներկայումս զբաղեցնում է 8-րդ տեղը:

Հաշվողական կլաստերային համակարգերի հիմնական առավելություններից մեկը գին / արտադրողականություն հարաբերությունն է: «Արմկլաստեր»-ի կառուցման ժամանակ հնարավոր դարձավ այդ պարամետրի արժեքը հավասարեցնել 0.5\$ մեգաֆլոպսի:

2003-2006 թթ. բարձր արտադրողականությամբ հաշվարկների համար ստեղծվեց ինֆրակառուցվածք, ինչպես նաև օգտագործելով Ակադեմիական գիտահետազոտական ցանցի (<http://www.asnet.am>) տեխնիկական և ցանցային հնարավորությունները՝ Հայաստանի և տարածաշրջանի գիտական և գիտահետազոտական կազմակերպություններին մուտքի հնարավորություն տրվեց՝ հաշվողական ռեսուրսներից օգտվելու համար:

Միջազգային գիտատեխնիկական կենտրոնի կողմից ֆինանսավորվող նախագծի և հետագայում պետական նպատակային ծրագրի կատարման

ընթացքում իրագործվել են մի շարք գիտահետազոտական աշխատանքներ, ստեղծվել և իրականացվել են ծրագրային փաթեթներ:

Մշակվել է զուգահեռ ալգորիթմների մոդել, որը հնարավորություն է տալիս իրականացնել տրված ծրագիրը սահմանափակ թվով պրոցեսորներ ունեցող կլաստերի վրա: Մշակվել է make ֆայլերի ավտոմատ գեներացման ծրագրային փաթեթ մոդուլների կոմպիլյացիայի (յուրացման) համար: Ստեղծվել է հերթերի կազմակերպման մոդել, որը հնարավորություն է տալիս հաշվարկել խնդրի սպասման ժամանակը մինչև կատարումը:

Կլաստերի հաշվողական ռեսուրսների վերլուծության համար տեղադրված և կարգաբերված է Ganglia համակարգը (տե՛ս նկ. 11):

Բարձր արտադրողականությամբ հաշվողական կլաստերի արդյունավետ շահագործման համար ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ մասնագետների կողմից մշակվել է



SPEE (Software Package for Efficient Exploitation) ծրագրային փաթեթը, որն ապահովում է օգտագործողներին նախապես պլանավորած ժամերին կլաստերի ռեսուրսների անխափան շահագործում, թույլ է տալիս ստեղծելու տարբեր տիպի գնային կառուցվածքներ առկա նախագծերի համար, ինչպես նաև հավաքում վիճակագրական տվյալներ՝ կատարված աշխատանքների վերաբերյալ: SPEE փաթեթը բաղկացած է բազմաթիվ ծրագրային կտորներից և սկրիպտերից, որոնք կարելի է տրոհել երկու հիմնական բաղադրամասերի՝ PHP լեզվով գրված WEB-ինտերֆեյս ու ստատիկ մոնիտորինգ և C++ լեզվով գրված սերվեր: Սերվերի հիմնական էությունը նախապես պլանավորված խնդիրների կատարումն է կլաստերի վրա և նրանց աշխատանքի հսկումը՝ ըստ պլանավորված գրաֆիկի: SPEE փաթեթն օգտագործում է նաև ծրագրային փաթեթներ, որոնց շարքին են պատկանում PBS (Portable Batch System), MySQL սերվերը, Apache կամ մեկ այլ WWW սերվերը:

Իրականացվել է SAS (Systemic Algorithm Simulator) ծրագրային գործիքային միջոցը, որը հնարավորություն է տալիս ավտոմատ կերպով կազմել զուգահեռ կլաստերային ծրագրեր սիստոլիկ զանգվածների համար:

Մշակվել են ծրագրային նոր միջոցներ գաղտնահամակարգերի սինթեզի համար, որոնք համարժեք են SAFER+ և SAFER++ գաղտնահամակարգերին՝ իրականացնելով նրանց գաղտնավերլուծությունը կլաստերային հաշվողական միջավայրում այնպիսի նոր «Armenian Shuffle» փոխատեղությունների հենքի վրա, որոնք նույնպես կապահովեն լավագույն դիֆուզիան և

կլինեն նույնպես ուժեղ պաշտպանված գաղտնավերլուծության հարծակումներից:

Թվային ազդանշանների և պատկերների մշակման համար ստեղծվել է գրադարան, որն ընդգրկում է ազդանշանների և պատկերների մշակման հիմնական ալգորիթմները: Գրադարանն իրականացված է Windows և Linux տիպի գործառնության համակարգերում C լեզվով և բաղկացած է երեք հիմնական բաղադրիչներից՝ գծային հանրահաշիվ, ազդանշանների և պատկերների մշակում, ֆունկցիաների ապահովում:

ՀՀ ԳԱԱ մաթեմատիկայի ինստիտուտի կողմից ստեղծվել է ծրագրային փաթեթ՝ ինտեգրալ հավասարումների (համակարգերի) լուծման համար, որն ունի օգտագործողին մատչելի ինտերֆեյս: Խնդրի լուծման համար ստեղծվել է նաև iesolve գրադարանը:

ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտում կատարվել է քվանտային բաց համակարգերի թվային հաշվարկների համար ունիվերսալ ծրագրային փաթեթի մշակում կլաստերի միջավայրում:

ՀՀ ԳԱԱ միջազգային գիտակրթական կենտրոնում կատարվել են մի շարք հետազոտություններ ֆոսֆոլիպիդային թաղանթների կառուցվածքի (հաստություն, մոլեկուլի խտություն և այլն) պարզաբանման ուղղությամբ:

Երկրաբանության ինստիտուտի և Սեյսմիկ պաշտպանության ազգային կենտրոնի մասնագետների համատեղ ջանքերի շնորհիվ մշակվել են տարածաշրջանային տվյալների հենքերի ստեղծման սկզբունքները՝ հարավ-կովկասյան երկրներում տարբեր տիպի բնական վտանգների ուսումնասիրությամբ:

յան համար:

Վրաց գիտնականները դիտարկել են գազի անընդհատ հոսքի մաթեմատիկական մոդելի ավտոմոդել լուծումը գտնելու հիմնախնդիրը, որը հանդիսանում է պարամետրով առաջին կարգի սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի համար եզրային խնդրի մասնավոր դեպք է:

Երևանի ավտոմատ կառավարման համակարգերի գիտահետազոտական ինստիտուտում իրական ժամանակում բարդ, բազմամակարդակային, հիերարխիկ և տարածականորեն տարաբաշխված ավտոմատացված ղեկավարման համակարգերի վերլուծության հիման վրա մշակվել են տվյալների բազաների համապատասխան կառուցվածքներ և կիրառական ծրագրային ապահովում միասնական բազային միջոցների համար: «Արմկլաստեր»-ի հնարավորություններն օգտագործված են մեծածավալ տեղեկատվության և հաղորդագրությունների մշակման ժամանակային բնութագրերի լուծման համար:

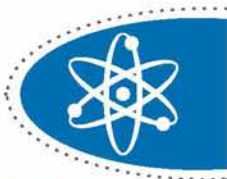
Նշված նախագծերի հիմնական նպատակն է՝

- զուգահեռ ծրագրավորման տեխնոլոգիաների զարգացում Հայաստանում,

- բարձր արտադրողականությամբ հաշվողական ինֆրակառուցվածքի ստեղծում և Հայաստանի և տարածաշրջանի գիտական և գիտատեխնիկական կազմակերպություններին և կենտրոններին հաշվողական ռեսուրսների մուտքի տրամադրում,

- գիտական հետազոտությունների սատարման համար գիտական ծրագրային փաթեթների մշակում:

Հոդվածի հեղինակների և Ռ. Թադևոսյանի կողմից կատար-



Նկ. 12. Ծաղկածորի գիտաժողովի մի խումբ մասնակցիներ

ված աշխատանքը ներկայացվել է ՀՀ նախագահի մրցանակին՝ «Տեխնիկական գիտություններ և ինֆորմացիոն տեխնոլոգիաներ» բնագավառում և 2004 թ. արժանացել է ՀՀ նախագահի մրցանակին:

Կատարված աշխատանքները զեկուցվել են տարբեր երկրներում (ԱՄՆ, Իտալիա, Ֆրանսիա, Ռուսաստան, Բրազիլիա և այլն) տեղի ունեցած գիտաժողովներում: 2005 թ. Ծաղկածորում կազմակերպվեց աշխատանքային գիտաժողով՝ նվիրված «Արմկլաստեր»-ին (տե՛ս նկ. 12), որին մասնակցում էին տարբեր երկրներից ժամանած գիտնականներ (Ֆրանսիա, Ռուսաստան, Ուկրաինա, Վրաստան և այլն):

Ներկայումս ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ «Բարձր արտադրողականությանը հաշվողական համակարգերի» լաբորատորիայի հենքի վրա առաջարկվում է ստեղծել «Բարձր արտադրողականու-

յամբ հաշվարկների և տվյալների հենքերի» կենտրոն: Հայաստանում սույն կենտրոնի ստեղծման արդիականությունը պայմանավորված է հետևյալ գործոններով՝

- Հայաստանի տարածքը բավական հաճախ ենթարկվում է բնական աղետների, ինչպիսիք են երկրաշարժը, ջրհեղեղը, սողանքը, ուժեղ քամիները և այլն: Գոյություն ունեն մաև տեխնածին վտանգներ՝ կապված էներգետիկայի, լեռնամետալուրգիական արտադրությունների, հիդրոտեխնիկական կառույցների հետ և այլն.

- արտակարգ իրավիճակների ղեկավարման համար մշակված է միասնական ազգային ծրագիր, որի շրջանակներում անհրաժեշտ են ինտենսիվ հետազոտություններ և մշակումներ արտակարգ իրավիճակների կանխագուշակման, հետևանքների գնահատման, տեղեկացման, տեղեկատվա-

կան ապահովման, արտակարգ իրավիճակների ղեկավարման ուղղությամբ.

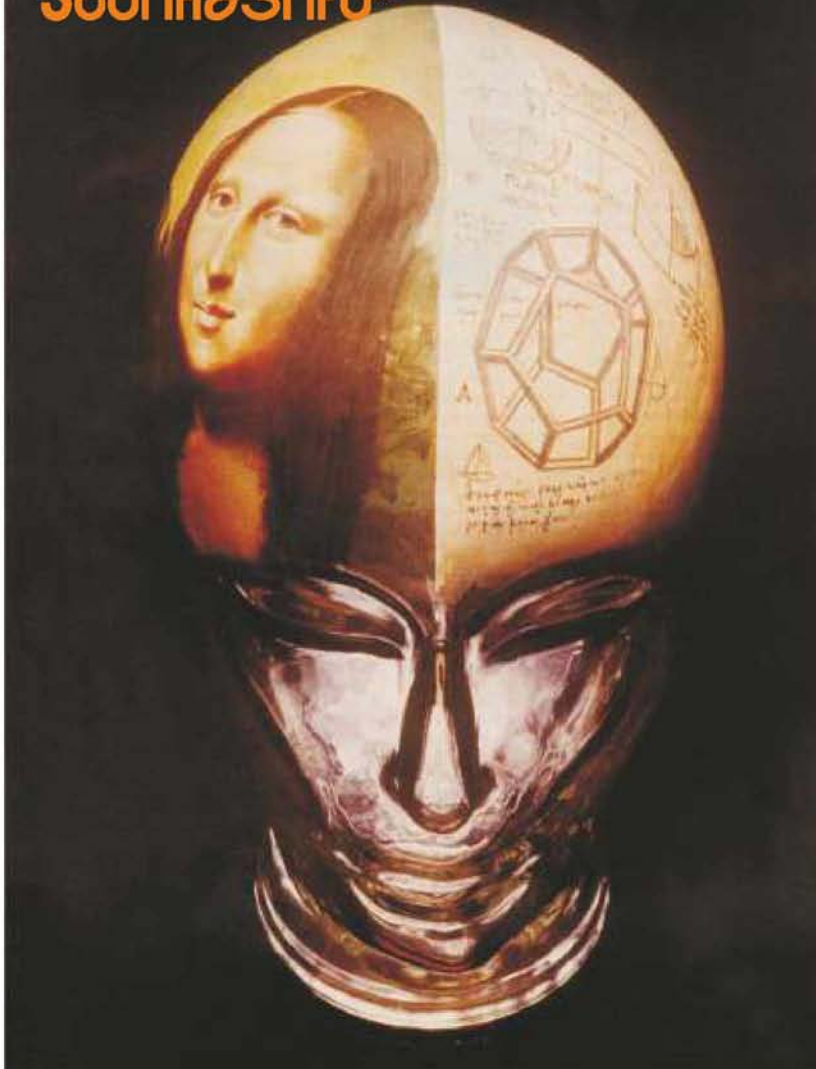
- առկա են մեծ քանակությամբ միջազգային և ազգային գիտական նախագծեր, որոնք պահանջում են հաշվողական ռեսուրսներ (այժմ դա կատարվում է արտասահմանյան գործընկերների նախագծերի հաշվողական ռեսուրսների օգտագործման միջոցով, որն իր հերթին պահանջում է ինտերնետի առկայություն).

- առկա են տարածաշրջանային (երկրաշարժագիտություն, աշխարհագրական մոնիտորինգ և այլն) խնդիրների լուծման բարդություններ.

- մի շարք գիտական և տնտեսական նախագծերի առկայություն, որոնց համար պահանջվում են մեծածավալ հաշվարկներ և խոշոր տվյալների հենքերի մշակում:



ԿԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱԿԱՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ*



ԱԼԵՔՍԱՆԴՐ ՍՈՒՋԻԿԱԼՏՍԱԿԻ

ՌՎ Է Գյոդելը

Կուրտ Գյոդելը ծնվել է 1906 թ. ապրիլի 28-ին Ավստրո-Հունգարիայում՝ նորավական Բռնո քաղաքում (այն ժամանակ՝ Բրյունն): 18 տարեկան հասակում նա ընդունվել է Վիեննայի համալսարան, որտեղ ուսումնասիրել է ֆիզիկա, բայց երկու տարի անց փոխադրվել է մաթեմատիկայի բաժին: Հայտնի է, որ գիտական հետաքրքրությունների այս փոփոխումը տեղի է ունեցել հիմնականում Բերտրան Ռասելի «Մաթեմատիկայի փիլիսոփայության ներածություն» գրքի ազդեցության տակ: Գյոդելի՝ որպես գիտնականի ձևավորմանը եպպես նպաստել է նաև նրա մասնակցությունը «Վիեննական խմբակի» աշխատանքներին: Այս անվանումով է գիտության պատմության մեջ մտել փայլուն գիտնականների՝ մաթեմատիկոսների, տրամաբանների, փիլիսոփաների խումբը, որ պարբերաբար հավաքվում էր Վիեննայում՝ անցած դարի 20-ականների վերջից մինչև 30-ականների կեսը: «Վիեննական խմբակի» աշխատանքներին տարբեր ժամանակ մասնակցել են այնպիսի գիտնականներ, ինչպիսիք էին Ռուդոլֆ Կարնապը, Օտտո Նոյրատը, Հերբերտ Ֆեյզլը, Մորից Շլիկը: Բայց խմբակի թեմատիկան փաստորեն ընդգրկում էր գիտական գիտելիքի ընդհանուր տեղի իմաստավորումը բնության և հասարակության ճանաչման ասպարեզում: Եվրոպական գիտական տարբեր կենտրոններում կազմակերպված մի շարք գիտաժողովներ թույլ են տալիս խոսել այն ծանրակշիռ դերի մասին,

Էր խոսում ենք XX դ. ամենանշանակալի գյուտերի մասին, սովորաբար նշում ենք Այնշտայնի հարաբերականության տեսությունը, քվանտային մեխանիկան, Հայզենբերգի անորոշության սկզբունքը: Սակայն շատ խոշոր գիտնականներ՝ մաթեմատիկոսներ և փիլիսոփաներ, անցած հարյուրամյակի գիտական մտքի մեծագույն նվաճումների

թվին են դասում նաև Գյոդելի թեորեմը: Եթե դարակազմիկ թռիչքները ֆիզիկայի բնագավառում թույլ են տվել մարդկային բանականությանը հասկանալու բնության նոր օրենքները, ապա Գյոդելի աշխատությունը, հնարավորություն տալով ավելի լավ հասկանալ բուն մարդկային բանականության գործողության սկզբունքները, խոր ազդեցություն է թողել մեր դարաշրջանի աշխարհայացքի և մշակույթի վրա:

* «В мире науки», 2007, N 3.



որ ունեցել է Վիեննայի խմբակը XX դ. հիմնարար գիտական գիտելիքի կայացման գործում: Կ. Գյոդելը մասնակցել է խմբակի գրեթե բոլոր «հինգշաբաթյա» նիստերին և միջազգային գիտաժողովներին: Խմբակի գործունեությունը Ավստրիայում ընդհատվեց 1936 թ., երբ դրա ղեկավար Մորից Շլիկը սպանվեց Վիեննայի համալսարանի աստիճաններին մի նացիստ ուսանողի ձեռքով: Խմբակի անդամների մեծ մասը տարագրվեց ԱՄՆ: Այնտեղ տեղափոխվեց և Կ. Գյոդելը: Նա ստացավ ամերիկյան քաղաքացիություն, սկսեց աշխատել Պրինստոնի բարձրագույն հետազոտությունների ինստիտուտում: Այդ քաղաքում էլ նա մահացավ 1978 թ.: Այսպիսին է նրա կյանքի ընթացքը: Ծանոթների և գործընկերների հիշողության մեջ նա մնացել է որպես ինքնամոլ, ցավագնորեն զգայուն, արտաքին աշխարհից օտարված, սեփական մտքերի մեջ ամբողջովին խորասուզված մարդ:

Այն, որ աշխարհի տրամաբանական ըմբռնումը կարևոր տեղ է զբաղեցրել գիտնականի կյանքում, վկայում է նրա կենսագրության հետաքրքրական մի

դրվագ: 1948 թ., երբ որոշվում էր ամերիկյան քաղաքացիություն ստանալու հարցը, համաձայն ընդունված ընթացակարգի՝ Գյոդելը պետք է հանձներ քննության պես մի բան՝ ամերիկյան սահմանադրության հիմնական դրույթներից: Հարցին մոտենալով զուտ գիտական բարեխղճությամբ՝ նա մանրամասն ուսումնասիրեց փաստաթուղթը և հանգեց այն եզրակացության, որ ԱՄՆ-ում օրինական ճանապարհով, առանց սահմանադրությունը խախտելու, կարող է հաստատվել դիկտատուրա: Այս հայտնագործությունը քիչ էր մնում հանգեցնեք քննության ծախսողմանը, երբ նա բանավեճի բռնվեց իր գիտելիքները ստուգող պետական պաշտոնյայի հետ, որը, բնականաբար, իր պետության հիմնական օրենքը համարում էր քաղաքական մտքի մեծագույն նվաճում: Բարեկամները, այդ թվում Ալբերտ Այնշտայնը, որը հանդես էր գալիս որպես Գյոդելի երկու երաշխավորներից մեկը քաղաքացիություն ստանալու համար, համոզեցին նրան հետաձգել իր փաստարկումների ծավալումը գոնե մինչև երդում տալը: Ավելի ուշ այս պատմությունն ունեցավ հետաքրքրական վերջաբան. քառորդ դար անց մեկ ուրիշ ամերիկացի՝ Քեննետ Էրոուսն, արժանացավ Նոբելյան մրցանակի այն բանի համար, որ ընդհանուր տեսքով ապացուցեց այն պնդումը, որին հանգել էր Գյոդելը՝ ուսումնասիրելով ամերիկյան սահմանադրությունը:

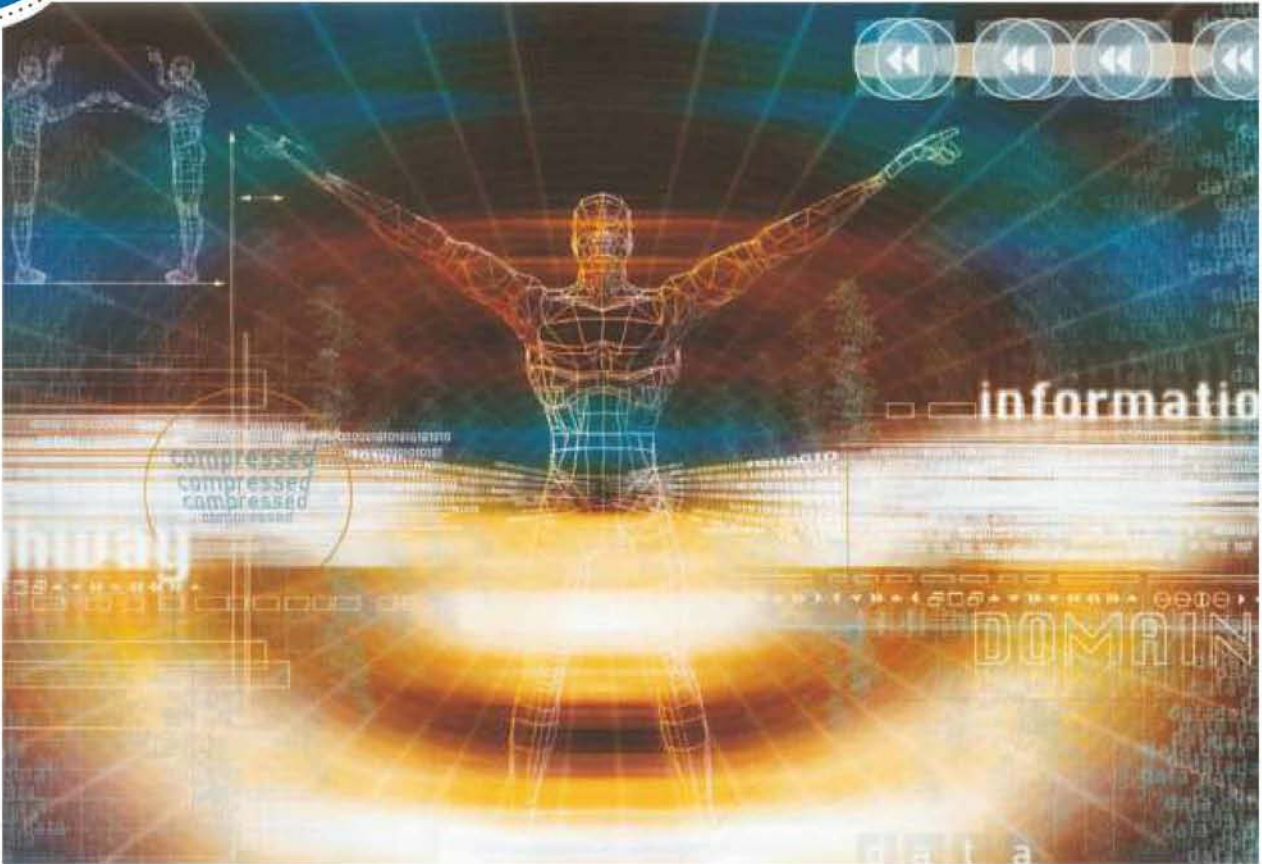
Ի՞նչ ապացուցեց Գյոդելը

Նախքան Գյոդելի անունն անմահացրած թեորեմի շարադրելը, անհրաժեշտ է թեկուզ հակիրճ պատմել, թե ինչ հիմնախնդիրների առջև էր հայտնվել անցյալ դարի 20-ական թթ. մաթեմատի-

կան, ավելի ճիշտ՝ դրա այն բաժինը, որն առանձնացվել էր XIX-XX դդ. սահմանագծում և ստացել մաթեմատիկայի հիմունքներ անվանումը:

Բայց, թերևս, նախ արժեք կանգ առնել երկրաչափության դպրոցական դասընթացի վրա, որն այսօր էլ շատ բանով կրկնում է ավելի քան երկու հազար տարի առաջ գրված Եվկլիդեսի «Սկզբունքները»: Ավանդական դասագրքերում նախ բերվում են հարթության վրա գտնվող կետերի և ուղիղ գծերի վերաբերյալ որոշ աքսիոմներ, դրանցից, ըստ արիստոտելյան տրամաբանության կանոնների, տրամաբանական կառուցվածքի միջոցով ածանցվում է երկրաչափական կարևոր և օգտակար տարբեր փաստերի (թեորեմների) արդարացիությունը: Օրինակ՝ աքսիոմներից մեկը հաստատում է, որ երկու կետով անցնում է մեկ և միայն մեկ ուղիղ գիծ, իսկ մեկ այլ հաստատում՝ հանրահայտ հինգերորդ կանխադրությո՞ւն, որից հրաժարվեց Լոբաչևսկին իր ոչ Եվկլիդեսյան երկրաչափության մեջ, վերաբերում է զուգահեռներին և այլն: Աքսիոմների ճշտությունը ընդունվում է որպես ակնհայտ և ապացույց չպահանջող մի բան: Հույն երկրաչափի վաստակը նրանում էր, որ նա ֆիզիկոսների տարածական դասավորության վերաբերյալ ողջ գիտությունը աշխատել է շարադրել որպես մի քանի հիմնադրույթներից բխող հետևանքների հավաքածու:

XIX դ. վերջին Եվկլիդեսյան «Սկզբունքների» բոլոր բացերը (իրենց դատողությունների խստության և ճշգրտության նկատմամբ մաթեմատիկոսների ընդլայնված պահանջների տեսակետից) լրացվել էին: Նորագույն հետազոտությունների հանրագումարն եղավ գեր-



մանացի մաթեմատիկոս Դավիթ Չիլբերտի «Երկրաչափության հիմունքները» գիրքը:

Եվկլիդեսի մեթոդիկայի հաջողությունը գիտնականներին մղեց տարածելու նրա սկզբունքները մաթեմատիկայի ուրիշ բաժինների վրա ևս: Երկրաչափությունն ից հետո հերթը հասավ հանրահաշվին: 1889 թ. իտալացի մաթեմատիկոս Ջուզեպպե Պեանոն առաջին անգամ ձևակերպեց թվաբանության աքսիոմները, որոնք չափազանց ակնհայտ էին (գոյություն ունի զրո, յուրաքանչյուր թվին հետևում է հաջորդ թիվը և այլն), բայց իրականում դրանք բացարձակապես սպառիչ են: Դրանք խաղում էին նույն դերը, ինչ մեծ հույնի կանխադրույթները երկրաչափության համար: Ելնելով նման պնդումներից՝ տրամաբանական դատողությունների միջոցով կարելի էր ստանալ թվա-

բանական հիմնական թեորեմները:

Այդ նույն ժամանակահատվածում գերմանացի մաթեմատիկոս Գոտլիբ Ֆրեգեն առաջ քաշեց մի ավելի հավակնոտ խնդիր: Նա առաջարկեց ոչ թե աքսիոմատիկորեն վավերացնել ուսումնասիրվող օբյեկտների հատկությունները, այլև ձևայնացնել, համակարգել դատողությունների բուն մեթոդները. դա թույլ կտար, համաձայն որոշակի կանոնների, գրանցել մաթեմատիկական ամեն մի դատողություն՝ նիշերի (խորհրդանիշների) շղթայի տեսքով: Ստացված արդյունքները Ֆրեգեն հրապարակեց «Թվաբանության հիմնական օրենքները» աշխատության մեջ, որի առաջին հատորը լույս տեսավ 1893 թ., իսկ երկրորդը պահանջեց ևս տասը տարվա լարված աշխատանք և ավարտուն տեսք ստացավ 1902 թ.:

Ֆրեգեի անվան և գիտական հետազոտությունների հետ է կապված թվերի մասին գիտության զարգացման թերևս ամենադրամատիկ պատմություններից մեկը: Երբ երկրորդ հատորն արդեն տպագրվում էր, գիտնականը նամակ ստացավ անգլիացի երիտասարդ մաթեմատիկոս Բերտրան Ռասելից: Շնորհավորելով գործընկերոջը բացառիկ հաջողությունների կապակցությամբ՝ Ռասելն այնուամենայնիվ, մատնացույց էր արել մի հանգամանք, որը վրիպել էր հեղինակի ուշադրությունից: Այդ «նենգ հանգամանքը» հետագայում լայն ճանաչում ստացած «Ռասելի պարադոքսն» էր. արդյո՞ք իր սեփական տարրերը չհանդիսացող բոլոր բազմությունների բազմությունը կլինի սեփական տարր: Ֆրեգեն չկարողացավ անմիջապես լուծել այդ հանելուկը: Նրան մնում էր



միայն լույս տեսնող իր գրքի երկրորդ հատորի վերջաբանում ավելացնել դառնությամբ լի հետևյալ խոսքերը. «Գիտնականի համար ավելի անցանկալի բան չկա, քան նոր ավարտված աշխատանքի հիմքերի փլուզման ականատես դառնալը: Բերտրան Ռասելի մամակը հենց այդպիսի կացության մեջ դրեց ինձ...»: Դառնացած մաթեմատիկոսը տարկետում վերցրեց համալսարանում, մեծ ջանքեր գործադրեց՝ փորձելով ուղղել իր տեսությունը, բայց ամեն բան զուր էր: Նա ապրեց ևս քսան տարի, բայց այլևս թվաբանական ոչ մի աշխատություն չգրեց:

Սակայն Ռասելին հաջողվեց դուրս բերել ձևայնացված համակարգի տարբերակը, որը թույլ էր տալիս, հենվելով հենց Ֆրեյդեի գաղափարների և աշխատությունների վրա, ընդգրկել ողջ մաթեմատիկան և ազատ էր բոլոր այն պարադոքսներից, որ հայտնի էին այդ ժամանակ: Նրա ստացած արդյունքը, որը տպագրվեց 1902 թ. «Principia Mathematica» գրքում (Ա. Ն. Ռայթի համահեղինակությամբ), փաստորեն, դարձավ տրամաբանության աքսիոմատացում, իսկ Դ. Հիլբերտի կարծիքով՝ այն «կարելի է դիտարկել որպես գիտության աքսիոմատացման ուղղության մեծ ջանքերի պսակը»:

Իրենց առարկայի հիմունքների նկատմամբ մաթեմատիկոսների այդքան մեծ ուշադրության համար կար ևս մեկ պատճառ: Բանն այն է, որ XIX-XX հարյուրամյակների սահմանագծում բազմությունների տեսության մեջ հայտնաբերվել էին հակասություններ, որոնք նշելու համար ի հայտ էր եկել «բազմությունների տեսության պարադոքսներ» արտահայտությունը: Դրանցից ամենահայտնին՝ Ռասելի հանրահայտ պարադոքսը,



ավաղ, միակը չէր: Ավելին՝ գիտնականների մեծ մասի համար ակնհայտ էր, որ նոր տարրի-նականություններ բացահայտելու գործի ծայրը դեռ չի երևում: Դրանց հայտնվելը, Հիլբերտի արտահայտությամբ, «աղետալի ազդեցություն» գործեց մաթեմատիկական աշխարհի վրա, քանի որ բազմությունների տեսությունը խաղում էր այն հիմքի դերը, որի վրա կառուցվում էր թվերի մասին գիտության ողջ

շենքը: «Այս պարադոքսների առկայության պարագայում պետք է խոստովանել, որ այն դրությունը, որում մենք գտնվում ենք այժմ, դեռ երկար ժամանակ անտանելի է լինելու: Միայն պատկերացրեք մաթեմատիկայում՝ հուսալիության և ճշմարտացիության այդ տիպարում, հասկացություններն ու հետևություններն այն տեսքով, ինչպես ուսումնասիրում, դասավանդում և օգտագործում է յուրաքանչյուր ոք, հանգեցնում են անհեթե-



թությունների: Ուրեմն ինչո՞ւմ փնտրել հուսալիություն և ճշմարտացիություն, եթե անգամ մաթեմատիկական մտածողությունը որոշ դեպքերում դավաճանում է», -տրտնջում էր Հիլբերտը 1925 թ. հունիսին մաթեմատիկոսների համագումարում կարդացած զեկուցման մեջ:

Այսպիսով՝ առաջին անգամ երեք հազարամյակների ընթացքում մաթեմատիկոսներն ընդհուպ մոտեցան իրենց առարկայի անենախորքային հիմունքների ուսումնասիրությանը: Ստեղծվել էր հետաքրքրական մի իրավիճակ. թվերի սիրահարները սովորել էին հստակ

բացատրել, թե ինչ կանոններով են կատարում իրենց հաշվարկները, նրանց մնում էր միայն ապացուցել ընդունված հիմունքների «օրինականությունը»՝ բացառելու որևէ կասկած, որ կարող էին առաջացնել չարաբաստիկ պարադոքսները: Եվ 20-ականների կեսերին մեծն Հիլբերտը, որի շուրջ այդ ժամանակ ձևավորվել էր փայլուն հետևորդների դպրոց, մի շարք աշխատություններում ուրվագծում է մաթեմատիկայի հիմունքների հետազոտության ծրագիր, որը հետագայում ստացավ «գյոթինգենյան ծրագիր» անվանումը: Խիստ պարզեցված տես-

քով այն կարելի է շարադրել հետևյալ կերպ. մաթեմատիկան կարելի է ներկայացնել որպես հետևությունների հավաքածու, որը բխում է քսիոմների որոշակի համակարգից՝ ապացուցելով, որ.

1. Մաթեմատիկան լրիվ է, այսինքն՝ մաթեմատիկական յուրաքանչյուր դրույթ կարելի է ապացուցել կամ հերքել՝ հիմնըվելով բուն առարկայի կանոնների վրա:

2. Մաթեմատիկան անհակասական է, այսինքն՝ չի կարելի ապացուցել և միաժամանակ հերքել որևէ դրույթ՝ առանց դատողության ընդունված կանոնները խախտելու:

3. Մաթեմատիկան լուծելի է, այսինքն՝ օգտվելով կանոններից՝ կարելի է որևէ մաթեմատիկական դրույթի վերաբերյալ պարզել՝ արդյո՞ք այն ապացուցելի է, թե՞ հերքելի:

Փաստորեն, Հիլբերտի ծրագիրը ձգտում էր մշակել բոլոր մաթեմատիկական հարցերի պատասխանների ընթացակարգը կամ գոնե ապացուցել, որ այն գոյություն ունի: Ինքը՝ գիտնականը, համոզված էր իր ձևակերպած բոլոր երեք հարցերի դրական պատասխանում. նրա կարծիքով՝ մաթեմատիկան, իրոք, լրիվ էր, անհակասական և լուծելի: Միայն մնում էր այդ ապացուցել:

Ավելին՝ Հիլբերտը կարծում էր, որ քսիոմատիկ եղանակը կարող է դառնալ ոչ միայն մաթեմատիկայի, այլև ամբողջ գիտության հիմքը: 1930 թ. «Բնության իմացությունը և տրամաբանությունը» հոդվածում նա գրել էր. «... Գիտության անգամ ամենաընդարձակ ընդգրկում ունեցող բնագավառներում հաճախ բավական է սովորաբար քսիոմներ կոչվող ելակետային դրույթների ոչ մեծ քանակություն,



որոնց հիման վրա զուտ տրամաբանորեն կառուցվի դիտարկվող տեսության ողջ շենքը»:

Ինչպիսին կլինեն գիտության հետագա զարգացման ուղին, եթե Յիլբերտի և նրա դպրոցի տեսությունը հաջողություն ունենար: Եթե համաձայն Յիլբերտի՝ ամբողջ մաթեմատիկան (և գիտություն ընդհանրապես) հանգեցվեր աքսիոմների համակարգի, ապա դրանք հնարավոր կլինեին ներառել հաշվիչ մեքենայի մեջ, իսկ վերջինս, ըստ տրամաբանական ընդհանուր կանոնների, կկարողանար հիմնավորել ելակետային դրույթներից բխող ամեն մի դրույթ, այսինքն՝ ապացուցել թեորեմ:

Եթե Յիլբերտի տեսությունն իրականություն դառնար, ապա շուրջօրյա ռեժիմով աշխատող գերհամակարգիչներն անդադար կապացուցեին նորանոր թեորեմներ՝ տեղադրելով դրանք համաշխարհային ցանցի անթիվ կայքերում: Մաթեմատիկայից հետո «աքսիոմատիկ դարաշրջան» կսկսվեր ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության համար, և վերջապես հերթը կհասներ մարդու գիտակցության մասին գիտությանը: Այդ դեպքում, անշուշտ, թե՛ շրջակա աշխարհը, թե՛ մենք որոշ չափով այլ կլինեինք:

Սակայն «տիեզերական աքսիոմատացումը» տեղի չունեցավ: Գերհավակնոտ վիթխարի այս ծրագիրը, որի վրա տասնամյակների ընթացքում աշխատում էին աշխարհի խոշորագույն մաթեմատիկոսներ, հերքվեց ընդամենը մի թեորեմով: Դրա հեղինակն էր Կուրտ Գյոդելը, որն այդ ժամանակ ընդամենը 25 տարեկան էր:

1930 թ. «Վիեննական խմբակի» կողմից Քյոնիգսբերգում կազմակերպված գիտաժողովին նա ելույթ ունեցավ «Տրամաբանա-

կան հաշվի լրիվության մասին» զեկույցով, իսկ հաջորդ տարվա սկզբին հրապարակեց «Principia Mathematica համակարգում և կից համակարգերում սկզբունքորեն անլուծելի դրույթների մասին» հոդվածը: Աշխատության առաջնքն էր կազմում մի թեորեմի սահմանումն ու ապացուցումը, որը հիմնարար դեր խաղաց ոչ միայն մաթեմատիկայի, այլև գիտության այլ ճյուղերի հետագա զարգացման համար: Խոսքը ոչ լրիվության մասին Գյոդելի հանրահայտ թեորեմի մասին է: Դրա առավել տարածված, թեև ոչ այնքան խիստ ձևակերպումը հավաստում է, որ «աքսիոմների յուրաքանչյուր ոչ հակասական համակարգի համար գոյություն ունի այնպիսի դրույթ, որը չի կարելի ոչ ապացուցել և ոչ էլ հերքել՝ ընդունված աքսիոմատիկ համակարգի շրջանակներում»:

Դրանով իսկ Գյոդելը բացասական պատասխան տվեց Յիլբերտի կողմից ձևակերպված առաջին պնդմանը:

Դետաքրքրական է, որ այդ նույն գիտաժողովին «Պատճառական գիտելիքը և քվանտային մեխանիկան» թեմայով հանդես եկավ Վերներ Չայքենբերգը: Այս զեկույցման մեջ ուրվագծված էին նրա հանրահայտ «անորոշությունների հարաբերակցություններին» վերաբերող առաջին մտեցումները:

Գյոդելի եզրակացությունները ինտելեկտուալ ռումբի ներգործություն ունեցան մաթեմատիկոսների շրջանում: Առավել ևս, որ դրանց հիման վրա, շատ չանցած, հերքվեցին Յիլբերտի ծրագրի մյուս երկու կետերը: Պարզվեց, որ մաթեմատիկան լրիվ չէ, լուծելի չէ և դրա անհակասականությունը չի կարելի ապացուցել այն նույն համակարգի շրջանակներում, որի

անհակասականությունն է ապացուցվում:

Գյոդելի թեորեմը

Այդ ժամանակներից անցել է երեք քառորդ դար, բայց վեճերը, թե այնուամենայնիվ ինչ է ապացուցել Գյոդելը, չեն դադարում: Հատկապես թե՛ բանավեճեր են տարվում գիտականամերձ շրջաններում: «Ոչ լրիվության մասին Գյոդելի թեորեմը հիրավի եզակի է: Այն վկայակոչում են ամեն անգամ, երբ ուզում են ապացուցել ինչ ասես՝ սկսած Աստու գոյությունից մինչև բանականության բացակայությունը», - գրում է մեր ժամանակների ակադեմիկոս մաթեմատիկոս Վ. Ա. Ուսպենսկին:

Եթե մի կողմ թողնենք բազմաթիվ այդպիսի շահարկումները, ապա պետք է նշենք, որ Գյոդելի դերի արժեքավորման հարցում գիտնականները բաժանվեցին երկու խմբերի: Ոմանք, հետևելով Ռասելին, գտնում են, որ ժամանակակից մաթեմատիկական տրամաբանության հիմքում ընկած հանրահայտ թեորեմը, այնուամենայնիվ, աննշան ազդեցություն գործեց տվյալ գիտության շրջանակներից դուրս տարվող ուսումնասիրությունների վրա. մաթեմատիկոսներն ինչպես «նախազյոդելյան» ժամանակաշրջանում էին ապացուցում իրենց թեորեմները, այնպես էլ մինչև օրս են շարունակում դրանք ապացուցել:

Ինչ վերաբերում է անընդհատ նորանոր թեորեմներ ապացուցող համակարգիչների երևակայական պատկերացմանը, ապա այդպիսի գործունեության իմաստը շատ մասնագետների մեջ մեծ կասկածներ է առաջացնում: Չէ՞ որ մաթեմատիկայի համար կարևոր է ոչ միայն ապացուցված թեորեմի ձևակերպումը, այլև դրա ըմբռնումը, քա-



մի որ հենց ըմբռնումն է թույլ տալիս հայտնաբերել տարբեր օբյեկտների միջև գոյություն ունեցող կապը և հասկանալ, թե որ ուղղությամբ կարելի է շարունակել շարժումը: Առանց այդպիսի ըմբռնման՝ ձևայնացված եզրակացության կանոնների հիման վրա դուրս բերվող թեորեմները յուրահատուկ «մաթեմատիկական ջղաձգություն են», կարծում է Մոսկվայի պետական համալսարանի մեխանիկայի մաթեմատիկական տրամաբանության և ալգորիթմների տեսության ամբիոնի աշխատակից Ալեքսանդր Շենը:

Այս կերպ էր դատում նաև ինքը՝ Գյոդելը: Նրանց, ովքեր կշտամբում էին իրեն մաթեմատիկայի հիմքերի ամբողջությունը քայքայելու համար, նա պատասխանում էր, որ ըստ էության, ոչինչ չի փոխվել, հիմքերն առաջվա պես անսասան են, իսկ իր թեորեմը ընդամենը հանգեցրել է ինտուիցիայի և անձնական նախաձեռնության դերի վերագնահատմանը գիտության այն բնագավառում, ուր տիրում են տրամաբանության երկաթե օրենքները, որոնք, թվում է, քիչ տեղ են թողնում նման արժանիքների համար:

Սակայն որոշ գիտնականներ այլ կարծիքի են: Իրոք, եթե տրամաբանորեն դատելու կարողությունը համարենք մարդու բանականության հիմնական բնութագիրը կամ գոնե դրա գլխավոր գործիքը, ապա Գյոդելի թեորեմը ուղղակի մատնանշում է մեր ուղեղի հնարավորությունների սահմանափակ լինելը: Համաձայնեք, որ մտքի անսահման հզորությանը հավատացող մարդու համար շատ դժվար է ընդունել դրա իշխանության սահմանների մասին դրույթը:

Ավելի շատ կարելի է խոսել սեփական մտավոր հնարավորու-

թյունների նկատմամբ մեր պատկերացումների սահմանափակության մասին: Շատ մասնագետներ կարծում են, որ տրամաբանական մտածողության հիմքում ընկած ձևական հաշվողական, «արիստոտելյան գործընթացները կազմում են մարդու գիտակցության ընդամենը մի մասը»: Մտածողության մյուս՝ սկզբունքորեն «ոչ հաշվողական», մասը ապահովում է այնպիսի դրսևորումներ, ինչպիսիք են ինտուիցիան, ստեղծագործական պայծառացումներն ու ըմբռնումը: Եվ եթե բանականության առաջին մասը ենթարկվում է գյոդելյան սահմանափակումներին, ապա երկրորդը դրանց չի ենթարկվում:

Այդ տեսակետի առավել հետևողական կողմնակիցը՝ մաթեմատիկայի և տեսական ֆիզիկայի բնագավառում խոշորագույն մասնագետ Ռոջեր Փենտրոուզը, ավելի հեռուն գնաց: Նա ենթադրեց, որ գոյություն ունեն ոչ հաշվողական բնույթի որոշ քվանտային էֆեկտներ, որոնք ապահովում են գիտակցության ստեղծագործական գործողությունների իրականացումը: Թեև նրա շատ գործընկերներ քննադատորեն են վերաբերում այն գաղափարին, որ ուղեղը կարող է օժտված լինել ենթադրական քվանտային մեխանիզմներով, Ռ. Փենտրոուզը և իր աշխատակիցներն արդեն մշակել են այնպիսի մի փորձի ծրագիր, որը, իրենց կարծիքով, պետք է հաստատի դրանց գոյությունը:

Փենտրոուզի վարկածի բազմաթիվ հետևանքներից մեկը կարող է դառնալ մասնավորապես այն եզրակացությունը, որ ժամանակակից հաշվիչ սարքերի հիման վրա սկզբունքորեն անհնար է ստեղծել արհեստական բանականություն անգամ այն դեպքում, երբ քվանտային

համակարգիչների ստեղծումը վիթխարի առաջընթաց առաջացնի հաշվիչ տեխնիկայի ասպարեզում: Բանն այն է, որ որևէ համակարգիչ կարող է ընդամենը մանրամասն մոդելավորել մարդու գիտակցության ձևայնացված տրամաբանական, «հաշվողական» գործունեության աշխատանքը, բայց բանականության «ոչ հաշվողական» հատկությունները անմատչելի են համակարգիչի համար:

Այսպիսին է բնագիտական և փիլիսոփայական այն վեճերի միայն փոքր մասը, որոնք առաջացրել է 75 տարի առաջ հրապարակված երիտասարդ Գյոդելի մաթեմատիկական թեորեմը: Իր մեծ ժամանակակիցների հետ միասին նա ստիպեց մարդուն այլ կերպ նայել շրջակա աշխարհին և ինքն իրեն: XX դ. առաջին երեք տասնամյակների մեծագույն հայտնագործությունները, այդ թվում Գյոդելի թեորեմը, ինչպես նաև հարաբերականության տեսությունն ու քվանտային տեսությունը ցույց տվեցին նախորդ երկու հարյուրամյակների գիտական հետազոտությունների հիման վրա ստացված բնության պատկերի մեխանիստիկական դետերմինիստական սահմանափակությունը: Պարզվեց, որ թե՛ տիեզերքի զարգացման ուղիները, թե՛ բարոյական հրամայականները ենթարկվում են սկզբունքորեն ուրիշ օրինաչափությունների, երբ տեղի են ունենում թե՛ չվերացող բարդություն, թե՛ անորոշություն, թե՛ պատահականություն, թե՛ անդառնալիություն:

Սակայն գիտական մեծ հեղաշրջման հետևանքները չեն սահմանափակվում վերոնշյալով: XX դ. սկզբին լապլասանյուտոնյան դետերմինիզմի գա-



ՏՐԱՍԱԲԱՆԱԽՅՈՒՆ

ղափարները վիթխարի ազդեցություն ունեին հասարակական գիտությունների զարգացման վրա: Դասական բնագիտության երևելիների հետքերով, որոնք բնությունը պատկերում էին կոշտ մեխանիկական կառուցվածքի տեսքով, որտեղ բոլոր տարրերը ենթարկվում են խիստ օրենքների, իսկ ապագան կարելի է միանշանակ կանխատեսել, եթե հայտնի է ընթացիկ իրավիճակը, հասարակական գիտությունների քրոնիկը պատկերում էին մարդկային հասարակությունը որպես անվիճելի օրինաչափություններին ենթարկվող և նախապես որոշված ուղղությամբ զարգացող կառույց: Աշխարհի այսպիսի պատկերը պահպանելու վերջին փորձերից էր, հավանաբար, մարքսիզմ-լենինիզմը, որը հավատարիմ էր «միակ ճիշտ գիտական ուսմունք» լինելու հայեցակարգին, որի բաղկացուցիչ մասն էր կազմում «պատմության մատերիալիստական ըմբռնումը»: Բավական է հիշել Լենինյան գաղափարը սոցիալիստական

հասարակության «մեծ ֆարիկայի» մոդելով կառուցելու մասին:

Աստիճանաբար մեծ դժվարությամբ աշխարհի բնագիտական պատկերում հաստատված բարդության, պատահականության, անորոշության գաղափարները սկսեցին թափանցել նաև սոցիալական և հումանիտար գիտություններ: Հասարակության մեջ անկանխորոշվածությունն իրականացվում է անձի անհատական ազատության երևույթի միջոցով: Ազատ և անկանխատեսելի ընտրություն կատարող մարդու՝ որպես սուբյեկտի, ներկայությունն է դարձնում պատմական գործընթացը՝ բարդ և տիեզերական ոչ մի անկանխատեսելի օրենքների չենթարկվող....

Այսպես՝ Կուրտ Գյոդելն ու նրա մեծ ժամանակակիցները ստիպեցին մեզ նորովի հայացք ձգել թե՛ աստղալից երկնքին, թե՛ բարոյական օրենքներին մեր ներսում, թե՛ այն հասարակությանը, որում մենք ապրում ենք:



ՍԵՐԳԵՅ ԼԵՍԿՈՎ ԵՐԿՐՈՐԴ ԵՐԿԻՐԸ ԿՇԵՆՔԻ ՀԱՄԱԱՍԵՐՆՈՒԹՅՈՒՆԻՑ*

Աստղագետներն առաջին անգամ հայտնաբերել են մեր մոլորակին նման մի մոլորակ: Այդ մոլորակը գտնվում է երկրից 20 լուսային տարի հեռավորության վրա՝ կշեռքի համաստեղությունում: Այն մեր Արեգակնային համակարգի սահմաններից հայտնաբերված մոլորակներից (էկզոմոլորակներ) ամենափոքրն է: Այն երկրից մեծ է ընդամենը 1,5 անգամ, բայց 14 անգամ ավելի մոտ իր աստղին, Gliese 581-ին: Մոլորակի չափանիշները թույլ են տալիս կարծելու, որ այնտեղ



կա ջուր՝ կյանքի առաջացման գլխավոր պայմանը:

Իր արեգակին խիստ մոտեցած մոլորակի մեկ տարին

տևում է ընդամենը 13 օր, բայց Gliese 581 աստղը վաղուց է սառչում և շուրջըրորը անտանելի տապ չի առաջացնում: Էկզոմոլորակի վրա ջերմաստիճանը տատանվում է 0° C մինչև 40° C, դրա մակերեսը ծածկված է օվկիանոսներով և քարքարոտ հողով: Աստղագետների հաջորդ խնդիրը զգայուն աստղադիտակով ուղեծիր մտնելն է, որի նպատակն է հայտնաբերել մոլորակի մթնոլորտում կենդանի օրգանիզմներ արտադրող մեթանի և ֆոտոսինթեզի գործընթացի հիմնական տարրի՝ քրոլոֆիլի ներկայությունը:

*<http://www.inauka.ru/spece/article74728>



ՌԱՖԱՅԵԼ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ, ՀՀ ԳԱԱ հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտի հիդրոէկոլոգիայի բաժնի վարիչ, կենսաբ. գիտ. դոկտոր

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ էկոլոգիա, ջրային էկոհամակարգեր, էկոմոնիտորինգ, էկոհամակարգերի մաթեմատիկական մոդելավորում



ՎԱՐԴՈՒՀԻ ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող, քիմ. գիտ. թեկնածու

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ջրային ռեսուրսներ, շրջակա միջավայրի ազդեցությունը ջրային էկոհամակարգերի վրա

ՍԵՎԱՆ. ԱՐԴԻ ԶԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐ և ԶԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐ

Սևանա լիճը՝ Անդրկովկասի միակ խոշոր ջրամբարը, հատուկ տեղ է զբաղեցնում աշխարհի քաղցրահամ ջրամբարների շարքում՝ համարվելով յուրօրինակ բնական կենսացենոզ, որը բնութագրվում է յուրահատուկ հիդրոբիոմիական ռեժիմով, հիդրոբիոնոտների* կազմով, արժեքավոր էնդեմիկ ձկների առկայությամբ և իր կարևոր դերով Անդրկովկասի ջրային հաշվեկշռում: Դժվար է նշել մեկ այլ ջրամբար, որի դերը և նշանակությունը տարածաշրջանի էներգետիկայի և ժողովրդական տնտեսության զար-

գացման մեջ (գյուղատնտեսություն, արդյունաբերություն, ռեկրեացիա և այլն) համեմատվի Սևանա լճի հետ:

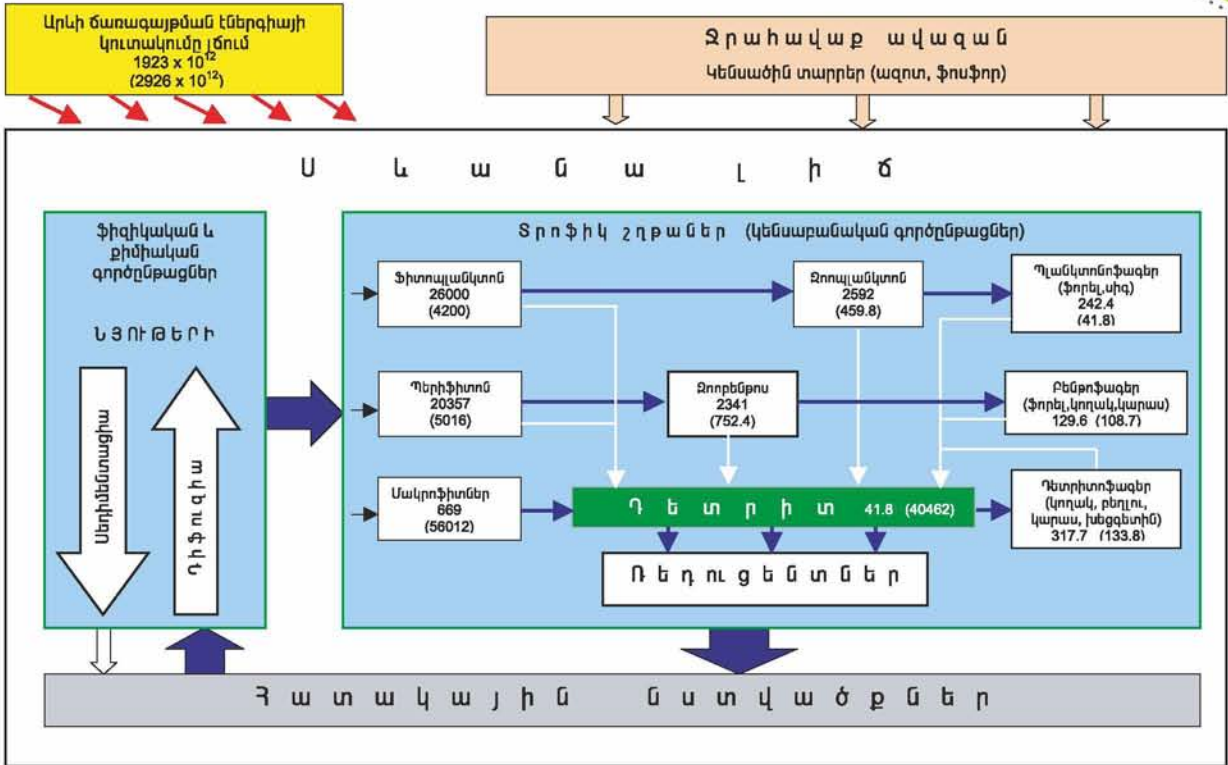
Մինչև 70-ական թվականները Սևանա լճի և նրա ջրահավաք ավազանի բնական ռեսուրսների (հատկապես ջրային) շահագործման ընթացքում անտեսվեցին էկոլոգիական բազմաթիվ հիմնարար սկզբունքներ, որի հետևանքով լճային համակարգում տեղի ունեցան ձևաչափական, հիդրոֆիզիկական, հիդրոքիմիական և հիդրոկենսաբանական խորը փոփոխություններ:

ՀՀ ԳԱԱ հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտի (ՀԷՁԻ) կողմից նշված ուղղություններով կատարված բազ-



մամյա հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հիդրոէկոլոգիական փոփոխությունների և հատկապես լճի ծավալի փոքրացման հետևանքով անհետացել է 900 քառ.կմ մակերես և 18 խոր. կմ ծավալ ունեցող, թթվածնով հարուստ հատակային ամենամեծ խտությունն ունեցող սառը ջրաշերտը (հիպոլիմնիոնը), որը մեկուսացնում էր հատակում դարերով կուտակված օրգանական նյութերի ներհոսքը լճի ջրային ազատ շերտեր՝ կանխարգելելով լճում ընթացող նեխման գործընթացը:

*հիդրոբիոնոտ- բնական ջրերում ապրող բույսերի, կենդանիների և միկրոօրգանիզմների տեսակների խումբ, որոնք բնորոշ են տվյալ ջրամբարի համար



Նկ. 1. Սևանա լճում նյութերի կենսատրոֆիկական շղթանառության և էներգիայի (4Ջող/մ²տարի) փոխանցման ուղիները: Փակագծերում բերված թվերը համապատասխանում են լճային էկոհամակարգի տրոֆիկ շղթաների առանձին օղակների էներգետիկ արժեքներին, մինչ լճի մակարդակի իջեցումը

Սևանա լճի մակարդակի մոտ 20.2 մ իջեցման և լճի ծավալի մոտ 50% փոքրացման, ինչպես նաև հիպոլիմնիոնալ ջրաշերտի անհետացման հետևանքով՝

- բարձրացել է լճի միջին տարեկան ջերմաստիճանը մոտ 2°C-ով, 1.5 անգամ նվազել է լճի ջերմունակությունը (700×10^{12} Կկալ-ից - 500×10^{12} Կկալ), որի պատճառով լիճը հաճախ սառցակալում է,
- մոտ 10 անգամ կրճատվել է (16.0-ից - 1.3մ) լճի ջրի լուսաթափանցելիությունը, ինչը որոշիչ դեր ունի լճում ընթացող ֆոտոսինթեզի և կենսաբանական գործընթացների բնականոն ընթացքի համար,
- մոտ 26.6 անգամ կըրճատվել է բարձրակարգ ջրային բույսերի կենսազանգվածը (930.400տ - 35.000տ), որը, կլանելով լճում եղած ողջ կենսածին ազոտը, արգելակում էր միա-

բջիջ ջրիմուռների զարգացումը,

- մինչ մակարդակի իջեցումը լճում կենսական ծագում ունեցող օրգանական նյութերի քանակը 25.000 տ էր, 1990 թ. այն հասավ 90.000 տ, իսկ 2002 թ.՝ 144.000 տ,
- թվածնի կոնցենտրացիան լճում նվազել է 8.0 - 3.0 մգ մեկ լիտրում, իսկ հատակային ջրաշերտերում հավասարվել է անալիտիկ 0-ի, օրգանական նյութերի քայքայման համար անհրաժեշտ թթվածնի տարեկան քանակը պակասել է մոտ 19 անգամ,
- լճում ֆոսֆորի կոնցենտրացիան փոքրացել է 16 անգամ, իսկ ազոտի կոնցենտրացիան մեծացել է մոտ 30 անգամ ($0.01 - 0.32$ գ/մ³) խթանելով միաբջիջ ջրիմուռների զանգվածային աճն ու բազմացումը,
- խախտվել են անօրգանական և օրգանական տարրեր

նյութերի դիֆուզիայի ու սեդիմենտացիայի (նստեցման), ինչպես նաև հատակային շերտերում ընթացող օքսիդավերականգման գործընթացները,

- էներգիայի տարեկան կուտակումը լճի մեկ քառ. մետր ջրաշերտում մինչև մակարդակի իջեցումը կազմել է 4.200 ԿՋող, 1990 թ. հասել է 14.630 ԿՋող, իսկ այժմ այն կազմում է 26.000 ԿՋող,
- արմատական փոփոխություններ են տեղի ունեցել լճի կենդանական աշխարհում, մասնավորապես ձկնային (հատկապես էնդեմիկ) համակեցության կառուցվածքում: Անվերադարձ ոչնչացել են Սևանի իշխանի երկու տարատեսակները (ձմեռային բախտակը և բոջակը), անհետացման եզրին են կանգնած իշխանի մյուս երկու տարատեսակները (ամառային բախտակը և գեղարթու-



մին), ինչպես նաև Սևանի կո-
րակը:

Սևանա լճի էկոլոգիական վի-
ճակի փոփոխությունները պայ-
մանավորված են ոչ միայն
ներջրամբարային գործընթաց-
ների վերը նշված վերակառու-
ցումներով, այլև լճի վրա նրա
ջրահավաք ավազանում տնտե-
սական գործունեության ազ-
դեցության ինտենսիվացմամբ:

Ըստ ԳԱԱ հիդրոէկոլոգիայի և
ծկնաբանության ինստիտուտի
հաշվարկների՝ 1975–90 թթ. ջրա-
հավաք ավազանում ընթացող
տնտեսական գործունեության
ինտենսիվացման հետևանքով
տարեկան լիճ են թափվել մոտ
7000 տ ազոտ, 400 տ ֆոսֆոր,
մոտ 13 տ թունաքիմիկատներ և
135 տ ծանր մետաղներ:

Սևանի էկոհամակարգի վի-
ճակն էլ ավելի վատացավ, երբ՝

1. չորս տարվա (1992-
1995թթ.) ընթացքում, մեկ մի-
լիարդ խորանարդ մետրի փո-
խարեն՝ լճից բաց թողնվեց մոտ
4.5 միլիարդ խորանարդ մետր
ջուր, որի հետևանքով լճի ջրի
մակարդակն իջավ մոտ 2 մետ-
րով:

2. Գիտականորեն հիմնա-
վորված և թույլատրված 1500-
1800 տ ձկան փոխարեն արդյու-
նահանվեց մոտ 8000 տ սիգ տե-
սակի ձուկ: Այսօր սիգի արդյու-
նագործական պաշարները կազ-
մում են մոտ 250 տ:

3. Ջրահավաք ավազանում
տնտեսական տարբեր ճյուղերի
գործունեությունը իրականաց-
վեց էկոլոգիական և բնապահ-
պանական չափանիշների խիստ
խախտումներով, որի հետևան-
քով հիդրոէկոլոգիական և բնա-
պահպանական լուրջ փոփոխու-
թյուններ տեղի ունեցան Սևանա
լիճ թափվող գետերում. անթույ-
լատելի չափերի հասան գետե-
րի ջրերի մեխանիկական, քի-
միական և կենսաբանական աղ-

տոտման ծավալները: Այս հար-
ցում մեծ դեր խաղաց նաև ջրա-
հավաք ավազանի հողերի
հարածուն և զանգվածային
էրոզիան, անտառային տարածք-
ների կրճատումը, բնակավայրե-
րի և լճի միջև գտնվող տարածք-
ներում բազմաթիվ անօրինական
ճանապարհային ցանցերի, հան-
գընտավայրերի, ամառանոցնե-
րի, պարիսպների և այլնի շինա-
րարությունը:

Սևանա լճի կենսածին ռեժիմի
հավասարակշռությունը ապահո-
վող հիդրոէկոլոգիական գործըն-
թացների խախտումը, ազոտի և
ֆոսֆորի քանակությունների փո-
փոխության հակառակ ուղղու-
թյունները, ինչպես նաև նրանց հա-
րաբերության փոփոխության
պարբերականությունը խոսում
են լճային էկոհամակարգի վե-
րակառուցման մասին՝ կապված
ազոտով սահմանափակումից
դեպի ֆոսֆորով սահմանափա-
կում:

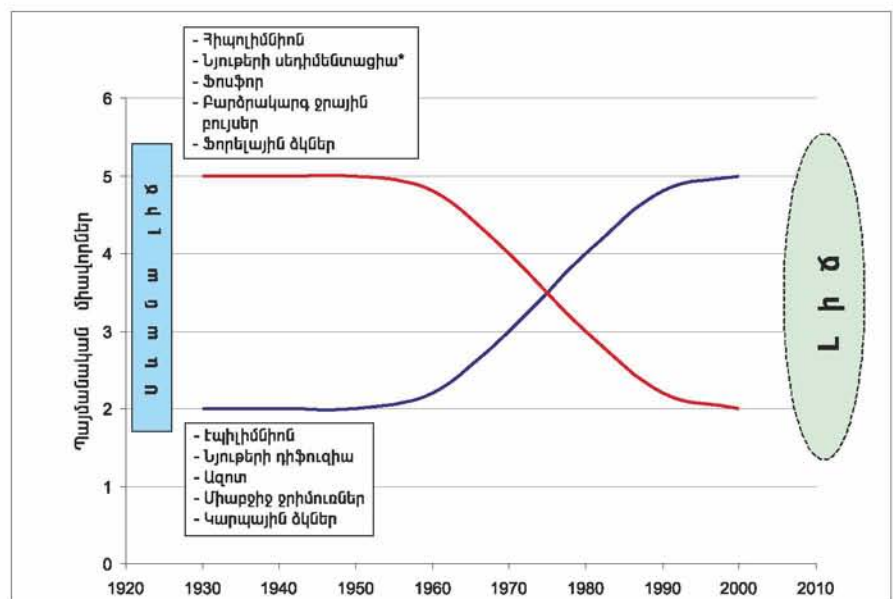
Նմանատիպ փոփոխություն-
ներ են տեղի ունեցել նաև լճի
ջերմաստիճանային ջրաշերտա-
վորման (ստրատրաֆիկացիայի –
հիպոլիմնիոն, էպիլիմնիոն) և

նյութերի սեդիմենտացիոն ու
դիֆուզիոն գործընթացներում,
ինչպես նաև բուսական և ձկնային
համակարգերում (Նկ. 2):

Արդյունքում իր լճաբանա-
կան առանձնահատկություննե-
րով յուրօրինակ Սևանա լիճը վե-
րակառուցվել և նմանվել է աշ-
խարհի բազմաթիվ էվտրոֆաց-
ված լճերին:

Կենսածին սահմանափակ-
ման **ինվերսիան** խոշոր լիմնո-
համակարգերի մարդածին էվտ-
րոֆացման պատմության մեջ ե-
զակի երևույթ է:

Սևանա լճում օրգանական
նյութերի կուտակման (էվտրո-
ֆացման) մեխանիզմների ման-
րակրկիտ ուսումնասիրություն-
ները, վերլուծությունը և մաթե-
մատիկական մոդելավորումը
ցույց են տվել, որ էվտրոֆացման
գործընթացների դանդաղեցման
համար անհրաժեշտ է «**լիճ -
ջրահավաք ավազան**» ամբող-
ջական էկոհամակարգի այն-
պիսի կարգավորում, որի արդ-
յունքում կսահմանափակվի հա-
տակային նստվածքներից կեն-
սածին տարրերի և օրգանական
նյութերի մուտքը դեպի լիճ, և



*սեդիմենտացիա- նստեցում

Նկ. 2. Սևանա լճի տրոֆայնության ինվերսիա



կմեծանա լճի կայունությունը ջրահավաք ավազանի ազդեցության նկատմամբ:

ՀՀ ԳԱԱ հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտը, օգտագործելով այնպիսի հիդրոէկոլոգիական օրինաչափություններ, ինչպիսիք են օրգանական նյութի կուտակման կախվածությունը լճի միջին խորությունից, հատակային սառը ջրաշերտի (հիպոլիմնիոնի) աստիճանական վերականգնման համար անհրաժեշտ պայմանները, ինչպես նաև նրա էկոհամակարգի ավտոտրոֆ շղթայի ձևավորման մաթեմատիկական մոդելը, ապացուցել է, որ լճում էվտրոֆացման գործընթացները կանգնեցնելու կամ գոնե դանդաղեցնելու, նրա ջրերի որակը բարելավելու, լճում բուսական և կենդանական տեսակների և նրանց էկոլոգիական հաշվեկշռի բնականին մոտ վերականգնելու համար անհրաժեշտ է՝

1. բարձրացնել լճի մակարդակը ծովի մակարդակից բարձր մինչև 1903,5 մ հորիզոնը: Միայն այս պայմանում մասամբ կվերականգնվի հատակային սառը շերտը, որը կկարգավորի լճի ջերմաստիճանային շերտավորումը (ստրատիֆիկացիան) և կարգելակի «ջուր - հատակ» սահմանում կուտակված օրգանական նյութերի ներհոսքը դեպի լճային ազատ ջրաշերտեր: Լճում կբարելավվի թթվածնային ռեժիմը: Կբարձրանա լճի ինքնամաքրման ունակությունը (դիմադրողականությունը),

2. վերանայել և էկոլոգիական տեսանկյունից կարգավորել լճի ջրահավաք ավազանում ընթացող ողջ տնտեսական գործունեությունը (բնակչություն, կենցաղ, արդյունաբերություն, բուսաբուծություն, անասնապահություն, ձկնարդյունաբերություն, ջրօգտագործում, տրանս-

պորտ, ռեկրեացիա, տուրիզմ և այլն):

Սևանի լճաբանական այսօրվա խիստ անհաշվելի իրավիճակը, որը վերը նշված ներ- և արտաջրամբարային էկոլոգիական և բնապահպանական խորը բացասական փոփոխությունների արդյունք է, առաջնային և անհրաժեշտ է դարձնում իրականացնել 1982 թվականին ԽՍՀՄ գիտության և տեխնիկայի պետական կոմիտեի ֆինանսավորմամբ և ԽՍՀՄ գիտությունների ակադեմիայի լճաբանության ինստիտուտի ղեկավարությամբ 39 միութենական առաջատար գիտահետազոտական ինստիտուտների, այդ թվում ՀՀ ԳԱԱ հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտի կողմից պլանավորված գիտական հետազոտությունները՝ «Համալիր հետազոտությունների իրականացում՝ կաղված Սևանա լճի օղջիմալ մակարդակի որոշման, ջրերի որակի լաբորատոր, ռադիոնալ օգտագործման և նրա ավազանի բնական հարսության վերահսկողության հետ» ծրագրով և ծրագրի հիման վրա մշակված միջոցառումները:

Նշված ինստիտուտների կողմից կատարված հետազոտությունների հիմնական եզրակացությունները (1985 թ.) հետևյալն են՝

- Ցույց է տրվում, որ լճի մարդածին էվսրոֆացման և ջրի որակի վատթարացման դասճառը կենսածին սարքերի բնական օրջանառության խախտումն է, որի հետևանքով փոխվել է լճի ձևաչափությունը և ջերմային ռեժիմը:

Ընդգծվում է Սևանա լճի էվսրոֆացման մեխանիզմի սարքերությունը այլ լճերի մարդածին էվսրոֆացման ուղուց:

- Աղացուցված է, որ լճի էկոլոգիական վիճակի բարելավման

հիմնական և որոշիչ միջոցառումը, հանրառեության ֆաղցրահամ ջրերի նվազեցված դասարանը լրացնելու, ինչպես նաև լճի ձկնարդյունաբերական նշանակության բարձրացման համար դեպի է կինի լճի մակարդակի բարձրացումը: Ջրի մակարդակի բարձրացման օղջիմալ մեծությունը կազմում է 6 մ, այսինքն՝ Բալթիկ ծովի մակերևույթից 1903.5 մ միջը, որը լճի նախնական մակարդակից ցածր է 13 մ-ով:

- Հաշվի առնելով, որ լճի մակարդակի բարձրացումը նախատեսված ջրասնեսական միջոցառումներով մինչև նվազ կեսը կդադարանա երկար ժամանակ, ծագում է լրացուցիչ միջոցառումների մշակման անհրաժեշտություն՝ ինչպես լրացուցիչ ջրային աղբյուրներ դեղի լիճ ուղղելու, այնպես էլ հետագայում լճից սնեսական նյութակներով ջրբացթողումների նվազեցում:

- Որոշված է Սևանա լճի ջրհավաք ավազանում ջրադաշտային միջոցառումների ցանկը, որոնք անհրաժեշտ է իրագործել լճի մակարդակի բարձրացման ընթացքում:

Հաշվի առնելով հարցի հույժ կարևորությունը՝ Հայաստանի կառավարության առաջարկով և Համաշխարհային բանկի Ինստիտուցիոն զարգացման ֆոնդի ֆինանսավորմամբ 1996-98 թթ. հանրապետության մասնագիտացված գիտահետազոտական և նախագծային ինստիտուտների, ինչպես նաև արտասահմանյան մասնագետների կողմից երկրորդ անգամ մշակվել է լճի կառավարման և փուլային վերականգնման գործողությունների ծրագիր: Ծրագրում առաջնային են համարվել Սևանա լճի էկոհամակարգում բացասական փոփոխությունների կանխարգելման, լճի վրա սնեսական գոր-

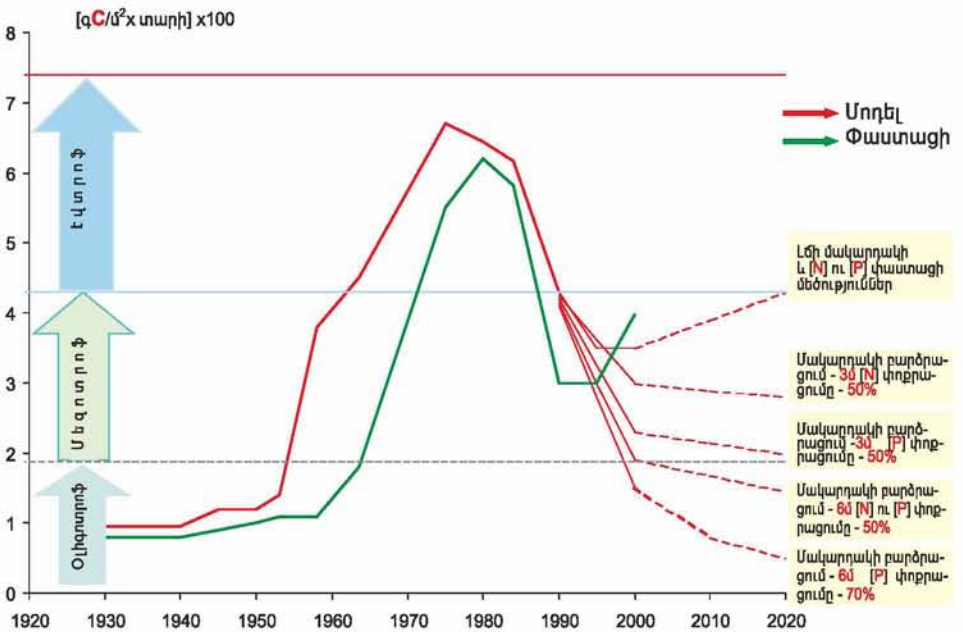


ծունեության հետևանքների նվազեցման, լճային կենսաբազմազանության վերականգնման և Պահպանման, լճի ջրերի որակի լավացման խնդիրները:

Նման մոտեցումը ապացուցվեց լճում առաջնային օրգանական նյութի սինթեզման, այսինքն՝ ավտոտրոֆ օղակի ձևավորման մաթեմատիկական մոդելավորումը, որի փոփոխականներն են եղել 7 աբիոտիկ և 3 բիոտիկ գործոնները: Մոդելը իրականացվել է 3 հիմնական ուղղություններով՝ միայն մակարդակի բարձրացում 3 և 6 մետր, միայն ազոտի ու ֆոսֆորի քանակների փոփոխում և երկուսը համատեղ (նկ. 3):

Հարց է առաջանում. ինչպիսի՞սի՞ հետադարձելիություն կունենա լճի էկոհամակարգը մակարդակը բարձրացնելուց և կենսածին տարրերի մուտքը դեպի լիճ կրճատելուց հետո: Ստածել, որ այն կարող է լինել գծային կամ հիստերեզիսային, ոչ մի գիտական հիմք չունի: Այդ պատճառով անհրաժեշտ է գնալ գիտականորեն հիմնավորված և մշակված բնապահպանական վերակառուցումների հաջորդականությանը և ոչ թե ոչ մասնագիտական լուծումների կամ միջոցառումների ուղղությամբ, հատկապես, երբ նրանք հակասում են տարրական էկոլոգիական տրամաբանությանը, և որոնք, եթե ոչ այսօր, ապա ամենամոտ ապագայում, ավելի կխորացնեն հանրապետության առանց այն էլ լարված էկոլոգիական և, որպես հետևանք, տնտեսական իրավիճակը:

1984 թվականի դեկտեմբերին ԽՍՀՄ պետպլանի պետական փորձագիտական հանձնաժողովը, ԽՍՀՄ Մինիստրների խորհրդի հանձնարարությամբ քննարկեց Սևանի սխեման: Քննարկմանը մասնակցում էին



Նկ. 3. Սևանա լճի ավտոտրոֆ շղթայի վերիֆիկացված մաթեմատիկական մոդելը և նրա արձագանքը լճի մակարդակի և ջրահավաք ավազանից լիճ թափվող ազոտի [N] և ֆոսֆորի [P] քանակների փոփոխման պայմաններում (սլաքներով սահմանազատվում են լճի օլիգոտրոֆ, մեզոտրոֆ և էվտրոֆ վիճակները):

երկրի ավելի քան 50 հեղինակավոր գիտնականներ: Պետական փորձագիտական հանձնաժողովը, հաշվի առնելով լճի էկոլոգիական հավասարակշռության վերականգնման կարևորությունը, որոշեց Սևանի մակարդակը բարձրացնել վեց մետրով:

Հետաքրքիր է այն փաստը, որ վերը նշված եզրակացությունները հաստատում են հանրապետության գիտնականների կողմից դեռևս 70-ական թվականների վերջերին կատարված հետազոտությունների արդյունքները և մշակված միջոցառումները, որտեղ նշվում էր լճի ջրի մակարդակի մինչև 1903.5 մ բարձրացման անհրաժեշտությունը, ինչը լճի էկոհամակարգի բարելավման կարևորագույն պայմանը կլիներ:

Լճի մակարդակի մինչև 1903.5 մ-ի բարձրացմամբ Սևանում կստեղծվի նրա ջրերի ռազմավարական լրացուցիչ պա-

շար, և այդ ջրածավալը, հատկապես հանրապետության արտակարգ իրավիճակներում, կարող է օգտագործվել Հայաստանի տնտեսության զարգացումն ապահովող տարբեր ոլորտներում առանց Սևանի էկոհամակարգը խախտող բացասական հետևանքների:

Հաշվի առնելով, որ լճի ներկայիս մակարդակի հետագա պահպանումը և լճի մակարդակի բարձրացման ընթացքի կանգնեցումը կբերի լճային էկոհամակարգի առավել անհաշվեկշռության, Հայաստանի Հանրապետության կառավարության կողմից արդեն ձեռնարկվել են կոնկրետ ջրատնտեսական և բնապահպանական միջոցառումներ, որոնց լիիրավ իրագործումը կբարելավի Սևանա լճի էկոհամակարգի այսօրվա ոչ բարվոք իրավիճակը:

Կառուցվել է Որոտան-Արփա-Սևան թունելային համակարգը,



կիսակառույց վիճակում են գտնվում Եղվարդի, Կապսի և Գետիկի ջրամբարները, կարգավորվել են Սևանա լճից ջրի բացթողումները՝ մոտ 650 մլն մ³-ից կրճատելով մինչև 120 մլն մ³:

Աշխատանքներ են տարվում կենցաղային և արդյունաբերական կեղտաջրերի մաքրման, ինչպես նաև էկոլոգիական և սանիտարահիգիենիկ տեսանկյուններից լճի ափամերձ գոտու բարելավման ուղղությամբ:

Թվարկված միջոցառումները կասեցրին լճի ջրի մակարդակի հետագա իջեցումը, մասամբ կայունացրին ստեղծված էկոլոգիական իրավիճակը և, կախված տարվա ջրատվությունից, ինչ-որ չափով նպաստեցին լճի մակարդակի բարձրացմանը:

Ցավոք, կարծես անտեսելով կառավարության ջանքերը՝ ուղղված Սևանա լճի էկոհամակարգի վերականգնմանը, շատ ենթակառույցներ և անձինք լճի ափամերձ (էկոտոնային) գոտում, առանց հաշվի առնելու էկոլոգիական և քաղաքաշինական սահմանված նորմերը, կառուցում են բազմաթիվ և բազ-

մատեսակ շինություններ, պարիսպներ, լողափեր և այլն: Սրանք ուղղակի և անուղղակի կերպով խանգարում են լճի ջրի մակարդակի բարձրացմանը, ստեղծում են լճի աղտոտման նորանոր աղբյուրներ, որոնք մոտակա տարիներին խիստ բացասական ազդեցություն կունենան լճի ջրերի էկոլոգիական և սանիտարաթունաբանական որակի վրա:

Լճի մակարդակը մինչև 1903.5 մ միջը չբարձրացնելը կամ մակարդակի մասամբ բարձրացնելը, ինչդեռ նաև լճի ջրահավաք ավազանի գիսականորեն չհիմնավորված բնօգտագործումը կհանգեցնի՝

1. լճի ջրի միջին ջերմաստիճանի շարունակական բարձրացմանը, ինչը՝ ա) կնպաստի կալցիումի կարբոնատի լուծելիության փոքրացմանը և դրա կախությամբ առաջացմանը, որը կփոքրացնի լճի ջրերի

լուսաթափանցելիությունը, բ) կնվազեցնի լուծված գազերի, այդ թվում նաև թթվածնի պարունակությունը, և քանի որ ջրում օքսիդացման գործընթացներն ընթանում են հիմնականում թթվածնի ազդեցությամբ, ապա դրա պարունակության նվազումը ուղղակիորեն կհանգեցնի լճում օրգանական նյութի, ինչպես նաև ջրի քիմիական այլ բաղադրիչների վերականգնված ձևերի (այդ թվում նաև ծանր մետաղների) քանակությունների ավելացմանը,

2. լճի հատակային շերտերում թունավոր ամոնիակի և ծծմբաջրածնի առաջացմանը, ինչը կնպաստի լճի ճահճացմանը՝ խիստ վատացնելով ջրե-





րի որակը,

3. ջրիմուռների քանակի և կենսազանգվածի մեծացմանը, կզերակշռեն կապտականաչ ջրիմուռները (ցիանոբակտերներ-Anabaena, Aphanazimemon և այլն), որոնք իրենց թունավորության պատճառով առավել կվատացնեն լճի ջրի որակը,

4. ջրում մասնակիորեն վերականգնված բարձրակարգ բույսերի կենսազանգվածի, որը որոշիչ դեր ունի ներջրամբարային սննդարար նյութերի (հատկապես ազոտ և ֆոսֆոր) և միաբջիջ ջրիմուռների քանակության և կենսազանգվածի կարգավորման գործում վերջնական ոչնչացմանը,

5. կառուցվածքային փոփոխությունների ձկնային հանրություն: Խոշոր, դանդաղ զարգացող տեսակները (իշխան և կողակ) կփոխարինվեն մանր, արագ զարգացող տեսակներով (լճածածան), որն էլ կհանգեցնի սննդային շղթայի բոլոր օղակների կենսաբանական ցուցանիշների փոփոխությանը: Թեպետ կստեղծվեն նպաստավոր պայմաններ սիգ և իշխան ձկնատեսակների սննդառության համար, բայց խիստ կվատանան նրանց վերարտադրության պայմանները, որն ի վերջո կհանգեցնի ձկների քանակության և կենսազանգվածի զգալի անկմանը: Սևանա լիճը կվերածվի ցածր ձկնարդյունավետությամբ և սակավարժեք ձկնային կազմով ծածանային ջրամբարի,

6. հետազոտությունների չափաքանակային արդյունքների համեմատական քննությունից պարզվել է, որ հիդրոէկոլոգիական մարդածին և, որպես հետևանք, լճի ձևաչափական փոփոխությունների արդյունքում խախտվել են ներջրամբարային

բազմատիպ ֆունկցիոնալ փոխկապակցվածությունները:

Հատկապես կարևորվում է այն, որ Սևանա լճի ավտոտրոֆ շղթայի (բուսական համակեցության) արտադրողականության, լուսաթափանցելիության մեծությունների, լճում թթվածնի, քլորոֆիլի և բակտերիաների քանակությունների փոխկապակցվածության գրաֆիկական մոդելավորումը ցույց է տվել, որ համապատասխան միջոցառումներ չիրականացնելու դեպքում հիդրոէկոլոգիական գործընթացները, որոնք կհանգեցնեն լճում օրգանական նյութերի կուտակմանը և կբարելավեն



նրա ջրերի որակը, ամբողջությամբ հետդարձելի չեն, և պետք չէ հույս ունենալ, որ նրանք բնականոն ընթացք կունենան:

Ապացուցվել է նաև, որ վերը թվարկված բոլոր գործընթացների անդարձելիությունը խթանվում է նաև ձկների կենսազանգվածի անօրինաչափ անկմամբ, «ծուկ – օրգանական նյութ» փոխհարաբերության գործակցի մեծացմամբ, ինչը անհանդուրժելի չափերի հասնող, գիտականորեն չհիմնավորված ձկնագողության հետևանք է:

Վերը նշված գիտականորեն օրինաչափ կանխագուշակվող բացասական փոփոխությունները կարգելակեն լճային էկոհա-

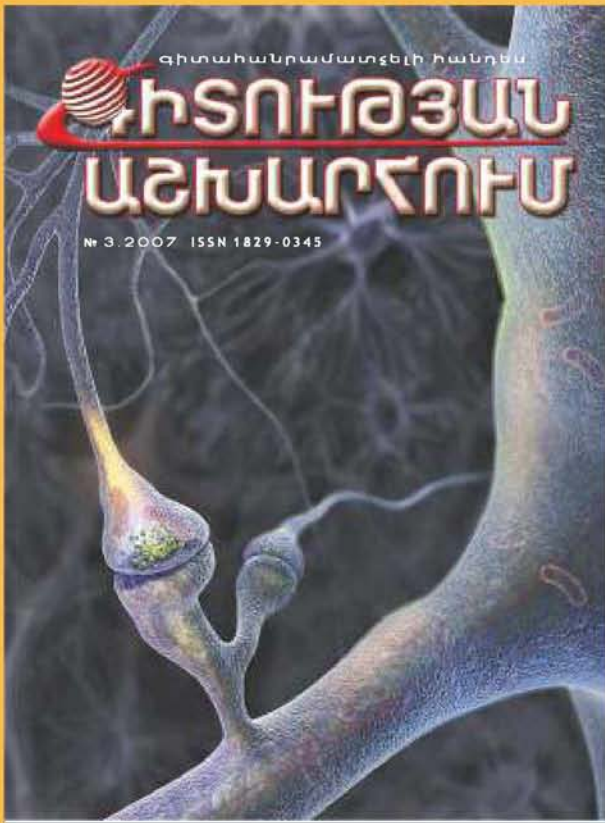
մակարգի դարձելիությունը, հիդրոէկոհամակարգում ամբողջովին կխախտվի պրոդուկցիոն և դեստրուկցիոն գործընթացների հավասարակշռված վիճակը՝ պրոդուկցիոն գործընթացների անօրինաչափ գերակշռմամբ, որի պատճառով տեղի կունենա օրգանական նյութերի ինտենսիվ կուտակում, խիստ կարագանա լճի ծերացումը (ճահճացումը) հազարամյակներով: Լիճը ամեն տարի «կծաղկի» միաբջիջ ջրիմուռներով, (հատկապես թունավոր), ինչը բացասական ազդեցություն կունենանրա ջրերի տնտեսական (հատկապես գյուղատնտեսություն, էներգետիկա և ռեկրեացիա) նպատակներով օգտագործման վրա:

Այսպիսով՝ Սևանա լճի էկոլոգիական իրավիճակի բնականին մոտ դարձելիությունը ապահովելու միակ ուղին նրա մակարդակի բարձրացումն է մինչև 1903.5 հորիզոնը և լճի ու նրա վտակների ջրերի մաքրության ապահովումը:

Հաշվի առնելով այս ամենը՝ անհրաժեշտ է, որ հանրապետության ղեկավար մարմինները ամբողջովին կտրուկ և վերջնականորեն վերափոխեն իրենց մոտեցումները՝ Սևանա լճի հիմնախնդիրների լուծման նկատմամբ:

Սևանա լիճը, Հայաստանի Հանրապետության համար ազգային խորհրդանիշ հանդիսանալուց բացի, արժեքավոր բնական ռեսուրսների շտեմարան է:

Սևանի հիմնախնդիրների լուծումը, հասկառես նրա ջրերի որակի բարելավումը և լճային էկոհամակարգի բնականին մոտ վերականգնումը ղեկավար կարևորության հարց է, Հայաստանի տնտեսության կայուն զարգացման կարևորագույն գրավականը:



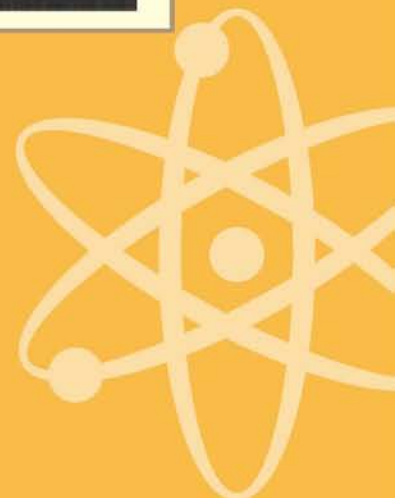
Ռազմիկ Իսախրյանի
«Թանկարժեք քարերը»
հետաքրքրաշարժ հոդվածը:

Լուկաս ստեյնիլի FISH	Անդրոջալեան Իրմոստմի ներկում
Յենսրոմեային FISH	Քրոմոսոմի մասնակի ներկում

Ռուբեն Հարությունյանի
«Գենետիկական
թունաբանություն.
խնդիրները և մեթոդները»
հոդվածը:

Ֆրանսիացի հանրահայտ աստղագետ Դանիել Կունտի «Հայաստան-Ֆրանսիա՝ 60-06» գիտահանրամատչելի էսսեն:

Կոնպոզիտոր Դանիել Ղազարյանի կյանքն ու գործը ներկայացնող հոդված, որի հեղինակը կոնպոզիտորի որդին է:





ՍՈՍ ՄԻՍԱԿՅԱՆ

Բժշկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
Մ. Հերացու անվան Երևանի պետական բժշկական
համալսարանի կենսաբանության և գենետիկայի ամբիոնի վարիչ,



ԱՆՆԱ ՍԵՄԵՐՋՅԱՆ

Բժշկական գիտությունների թեկնածու, Մ. Հերացու անվան
Երևանի պետական բժշկական համալսարանի բժշկական
կենսաբանության և գենետիկայի ամբիոնի դոցենտ
Հետազոտությունների ոլորտը՝ սրտամկանի մետաբոլիկ
ախտահարում և դրա շտկման հնարավոր ուղղությունները
փորձարարական պայմաններում

ՅԵՐԱՇՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՇ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ



Շերությունը անհատական զարգացման վերջին փուլն է, որի ընթացքում օրգանիզմում տեղի են ունենում որոշակի ֆիզիոլոգիական և հոգեհուզական փոփոխություններ: Ծերունական փոփոխությունները կուտակվում և ակնհայտ են դառնում՝ սկսած հետվերարտադրողական շրջանից, երբ մարդը կորցնում է սերնդատվության ունակությունը: Դրանք զարգանում են համալիր գործընթացների հետևանքով, որոնցում ընդգրկվում են մոլեկուլային մակարդակը և օրգանիզմի գրեթե բոլոր օրգան-համակարգերը: Արդյունքում առաջանում են տարբեր

ախտաբանական վիճակներ և հիվանդություններ՝ ծերունական հասակին բնորոշ՝ օրգանիզմի ջրազրկում, մաշկի առաձգականության նվազում և կնճիռների առաջացում, ճաղատացումը, ենթամաշկային ճարպաբջջանքի և մկանային զանգվածի պակասում, ոսկորների փխրունացում, ողնաշարի կորացումներ, ներքին օրգանների գործունեության խանգարումներ, ուռուցքային նորագոյացություններ և այլն:

Ծերացումը պայմանավորված է բազմաթիվ գործոններով, որոնցից առավել կարևոր են ժա-

ռանգականությունը և միջավայրի ազդեցությունը, ինչպես նաև մարդու ապրելակերպը, իսկ ծերացման կենսաբանական ցավալի հետևանքը մահն է: Ուստի այս առումով շատ է կարևորվում կյանքի տևողությունը և այնպիսի հասկացություն, ինչպիսին է երկարակեցությունը:

Միջավայր: Ապրելակերպ: Ծերացում

Հայտնի է, որ մարդը կենսա-սոցիալական էակ է, և նրա գործունեությունը պայմանավոր-



ված է ոչ միայն իր սեփական գործողություններով, այլև շրջապատող միջավայրի ազդեցությամբ: Այդ առումով կարևոր է նշել այն սոցիալական գործոնները, որոնք ազդում են կյանքի որակի և ծերության վրա՝ վնասակար սովորություններ (ծխախոտի, ալկոհոլի և սուրճի չարաշահում), գերլարված հոգեկան վիճակներ (սթրեսներ), նստակյաց ապրելակերպ և ֆիզիկական ակտիվության սահմանափակում, սննդակարգ, ընտանեկան կյանք: Այսպես՝ ամուսնացածների կյանքի միջին տևողությունը գերազանցում է չամուսնացածներին: Սրտամկանի ինֆարկտից ամուրի տղամարդկանց մահացությունը 7%-ով ավելին է ամուսնացած տղամարդկանց համեմատությամբ: Ինֆարկտ տարած ամուրի տղամարդկանց գրեթե 50%-ը մահանում է առաջին 5 տարվա ընթացքում, իսկ ամուսնացած կանայք՝ մինչև 10 տարվա ընթացքում: Հետաքրքրական է, որ ամուրի կանանց մոտ հետինֆարկտային կյանքի տևողությունը 6 տարի է, իսկ ամուսնացածներինը՝ 10 տարի: Փաստորեն, բացահայտվել են նաև սեռային տարբերություններ: Ենթադրվում է, որ ընտանեկան միջավայրը բարենպաստ ազդեցություն է թողնում սթրեսային իրավիճակները հաղթահարելու գործում:

Բացի այդ՝ որոշակի նշանակություն ունի սեռական գեղձերի գործունեությունը: Մեկ հետաքրքրական փաստ ևս՝ մայրացած կանայք ավելի երկարակյաց են, քան չծննդաբերածները:

Նստակյաց ապրելակերպը և ոչ ճիշտ սննդակարգն իրենց հերթին զգալիորեն ազդում են ծերացման ընթացքի վրա և միանշանակ կարող են արագացնել այն: Այսպես՝ ֆիզիկական ակտիվության սահմանափակումը և բարձրկալորիական անհաշվելիչ սնունդը նպաստում են օրգանիզմի գիրացմանը, որով մեր օրերում շատերն են տառապում: Արյան մեջ խոլեստերինի քանակի բարձրացման և անոթների պատերին նրա կուտակման (աթերոսկլերոզ) հետևանքով կարող են նեղանալ կենսաօրգանները սնուցող, մասնավորապես սրտի պսակածև և ուղեղային, զարկերակները: Իսկ ինչպես հայտնի է, մահացության ընդհանուր թվաքանակում այսօր մեծ տեղ են գրավում սիրտանոթային և ուղեղանոթային հիվանդություններից մահացածները: Ավելին՝ այդ հիվանդությունները «երիտասարդացել են»:

Ժառանգականություն և ծերացում

Ծերացման գործընթացի վրա ժառանգականության գործոնների դերի մասին են վկայում

հետևյալ փաստերը.

ա) միաձվանի երկվորյակների կյանքի տևողությունը միանման է,

բ) երկարակյաց ծնողերի երեխաները սովորաբար նույնպես երկարակյաց են,

գ) որոշ մուտացիաների հետևանքով զարգանում են վաղաժամ ծերացման համախտանիշներ: Օրինակ՝ այդպիսին է *Վերների համախտանիշը* կամ *որոզերիան (progeria adultorum, pro – վաղ, geros – ծեր)*, որի դեպքում ծերունական վաղաժամ փոփոխություններ են զարգանում մեծահասակների մոտ՝ ԴՆԹ-ի ռեպարացիայի՝ ֆերմենտներից մեկի մուտացիայի հետևանքով (Նկ. 1): Վաղաժամ ծերունական փոփոխություններ կարող են զարգանալ նաև մանկական հասակում:

Այդ հիվանդությունը հայտնի է որպես *Հաթչինսոն-Գիլֆորդի որոզերիա (progeria infantilis)*, որի պատճառը ԴՆԹ-ն կորիզաթաղանթին ամրակցող սպիտակուցի գենի մուտացիան է (Նկ. 2): Արդյունքում դիտվում է ԴՆԹ-ի մոլեկուլի ծայրային հատվածների՝ *տելոմերների (telos – ծայր, meros – մաս)* կարճացում:

Այդ առումով մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում տելոմերային տեսությունը, որով բացատրվում է ծերացման մեխանիզմը:



Նկ. 1. Վերների համախտանիշ Ձախից՝ 21 տարեկան, աջից՝ նույն մարդը՝ 26 տարեկան



Նկ. 2. Հաթչինսոն-Գիլֆորդի համախտանիշ՝ 12 տարեկան երեխա ծերունական ակտանիշներով

¹ ռեպարացիա- ԴՆԹ-ի վնասված հատվածի վերականգնում



Տելոմեր. տելոմերազա. ծերացում

Տելոմերները գենետիկական տեղեկությունն չպարունակող, հաճախակի կրկնվող նուկլեոտիդային հաջորդականություններ են, որոնք տեղակայված են գծային ԴՆԹ-ի մոլեկուլի (քրոմոսոմի) 2 ծայրային մասերում, օրինակ՝ մարդու նորմալ ԴՆԹ-ի մեկ ծայրի տելոմերի երկարությունը մոտ 10-15 հազար նուկլեոտիդային զույգ է, իսկ մկներինը՝ մինչև 100 հազար: Այդ նուկլեոտիդներին միացած են հատուկ սպիտակուցներ, որոնց շնորհիվ տելոմերային հատվածները խիստ պարուրվում են և հանդես են գալիս որպես կառուցվածքային հետերոքրոմատին: Տելոմերների հատվածներով քրոմոսոմներն ամրանում են կորիզաթաղանթին: Դրանց դերը քրոմոսոմի անհատական կառուցվածքի պահպանումն է: Այն քրոմոսոմները, որոնցում բացակայում են տելոմերները (տելոմերային քրոմոսոմներ), կորցնելով իրենց անհատական կառուցվածքը, կարող են ձևափոխվել և միանալ այլ քրոմոսոմների և առաջացնել մուտացիաներ: Սակայն տելոմերների դերն ավելի կարևորվեց, երբ հայտնաբերվեց ԴՆԹ-ի մոլեկուլի կրկնապատկման ընթացքը՝ ռեպլիկացիան: Խնդիրն այն է, որ



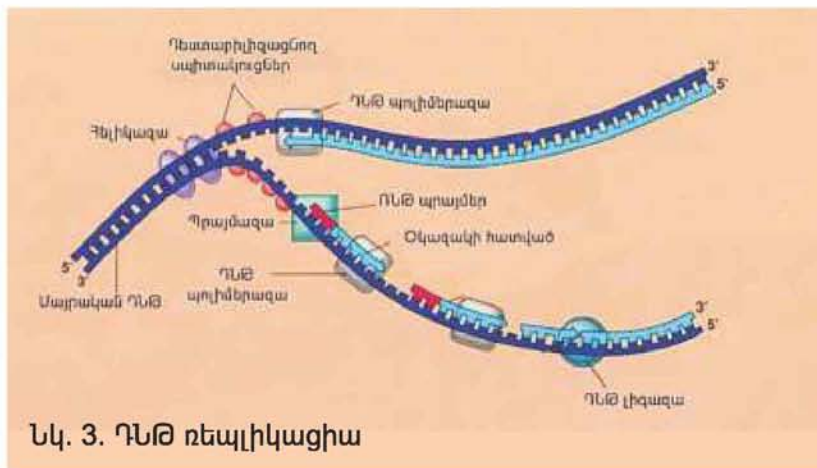
դուստր ԴՆԹ-ի նոր շղթան՝ մատրիցային շղթայի դիմաց սինթեզող ԴՆԹ-պոլիմերազա ֆերմենտը ի սկզբանե չի կարող իրար միացնել առաջին երկու մոնոմերները՝ նուկլեոտիդները: Դրա համար անհրաժեշտ է խմորիչ՝ պրայմեր, որին պետք է միանա առաջին նուկլեոտիդը: Պրայմերը կարճ ՌՆԹ հատված է (10 նուկլեոտիդ), որը կոմպլեմենտարության սկզբունքով միանում է մատրիցային շղթային, և

նոր միայն սկսվում է դուստր ԴՆԹ շղթայի սինթեզը ԴՆԹ-պոլիմերազայի կողմից: Երկրորդ մատրիցային շղթայի դիմաց նույնպես սինթեզվում է ԴՆԹ նոր շղթա, և նրա սինթեզը նույնպես սկսվում է պրայմերի միացումով: Այս երկրորդ՝ նոր, շղթան սինթեզվում է կարճ հատվածներով (Օկազակիի հատվածներ), որոնցից յուրաքանչյուրի համար անհրաժեշտ է իր պրայմերը (Նկ. 3): Ի դեպ, ԴՆԹ-պոլիմերազան կարող է միացնել նոր նուկլեոտիդը նախորդի 3-ծայրին և երկարացնել նոր շղթան միայն 53 ուղղությամբ: ԴՆԹ-ի ռեպլիկացիայի վերջում բոլոր պրայմերները հեռացվում են, և, փաստորեն, դուստր շղթաները մի փոքր ավելի կարճ են լինում (մոտ 50-100 նուկլեոտիդով), քան մայրականները: Նոր ԴՆԹ-ի կարճացումը տեղի է ունենում տելոմերի հաշվին: Այս երևույթը հայտնի է որպես «ծայրային թերեմպլիկացիա», քանի որ ԴՆԹ-ի այն ծայրը, որին միացված էր պրայմերը, չի ենթարկվում ռեպլիկացիայի:

Ծայրային թերեմպլիկացիայի խնդիրը կարող է լուծվել 2 եղանակով.

ա) Կարճացնելով մայրական ԴՆԹ-ի տելոմերային հատվածը ռեպլիկացիայից հետո և հավասարեցնելով նորին: Սակայն ինչպես արդեն նշվել է, տելոմերը պետք է ունենա որոշակի թուլատրելի երկարություն, և դրանից կարճ հատվածի դեպքում ԴՆԹ-ի մոլեկուլը կորցնում է իր անհատականությունը:

բ) Լրացնելով ԴՆԹ-ի պակասող հատվածը բոլոր կամ միայն նախնական բջիջներում (սաղմնային, ցողունային բջիջներ և այլն): Այս մեխանիզմն ավելի նպատակահարմար է, և հենց այդպես էլ լուծվում է ծայրային



Նկ. 3. ԴՆԹ ռեպլիկացիա

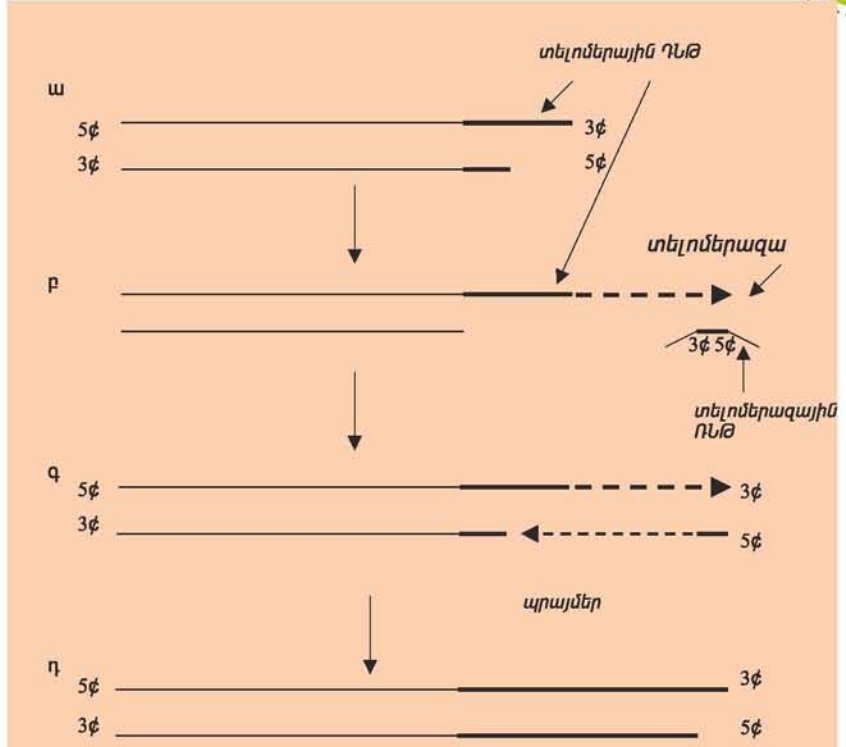


թերռեպլիկացիայի խնդիրը: Չափազանց ուշագրավ է այն, որ տելոմերազան երկարացնում է ոչ թե նոր կարճացված շղթան, այլ մայրական՝ ավելի երկար շղթան, որպեսզի նոր շղթայի հետագա կարճացումը չլինի սահմանային ծայրահեղ (Նկ. 4): Երկարացման ֆունկցիան կատարում է տելոմերազա ֆերմենտը, որը կապված է լինում տելոմերազային ՌՆԹ-ի հետ (450 նուկլեոտիդ): Այս ՌՆԹ հատվածը ծառայում է որպես մատրիցա, որի վրա սինթեզվում է ՂՆԹ-ի տելոմերային հաջորդականությունը: Փաստորեն, տելոմերազան հետադարձ-տրանսկրիպտազա ֆերմենտ է, որը, ինչպես հայտնի է, գտնվում է միայն ՌՆԹ-վիրուսների մոտ:

Իսկ ո՞ր բջիջներում է հայտնաբերվում և որոշակի ակտիվություն դրսևորում տելոմերազան: Այս հարցը առանցքային է համարվում ծերության և ուռուցքազոյացման (կանցերոզների) մեխանիզմների հայտնաբերման գործընթացում:

Ուսումնասիրությունների սկզբնական շրջանում ենթադրվում էր, որ տելոմերազան պետք է հայտնաբերվեր միայն ցողունային սեռական բջիջներում (օվոգոնիում, սպերմատոզոնիում), իսկ բոլոր սոմատիկ բջիջներում պետք է բացակայեր և ի հայտ գար միայն այն ուռուցքային բջիջներում, որոնք կորցրել են բաժանման սահմանը և անընդհատ կիսվելու ընդունակությունը:

Իրոք, առաջին հետազոտությունների շնորհիվ ֆերմենտը հայտնաբերվեց ուռուցքային բջիջներում (1985 թ.), իսկ այնուհետև նաև ծվարանում, սակայն ավելի ճշգրիտ մեթոդները թույլ տվեցին հայտնաբերել այն նաև սոմատիկ բջիջներում: Այսպես՝ նրա ամենա-



Նկ. 4. Ծայրային թերռեպլիկացիայի խնդրի լուծումը տելոմերազա ֆերմենտի միջոցով.

- ա) մայրական և դուստր ՂՆԹ շղթաները ռեպլիկացիայից հետո՝ դուստր շղթան ավելի կարճ,
- բ) տելոմերազա ֆերմենտը երկարացնում է մայրական շղթայի տելոմերային հատվածը՝ օգտագործելով ՌՆԹ-մատրիցա,
- գ) դուստր շղթան երկարում է 1 Օկազակիի հատվածով՝ օգտագործելով արդեն երկարացված մայրական շղթան որպես մատրիցա, և էլոնգացիան սկսվում է պրայմերի միացումով,
- դ) Օկազակիի վերջին հատվածը «կարվում է» նոր շղթային լիզազա ֆերմենտի միջոցով, իսկ պրայմերը հեռացվում է, արդյունքում՝ ՂՆԹ-ի նոր մոլեկուլն ունի նույն ծայրային պատկերը (երկար հին և կարճ նոր շղթաներ), ինչպիսին տելոմերազայի գործունեությունից առաջ էր, սակայն, ընդհանուր առմամբ, նոր շղթան երկարում է մի քանի տելոմերային հաջորդականություններով

բարձր պարունակությունը դիտվեց արյունաստեղծ օրգաններում (ոսկրածուծ, ավշային հանգույց) և ցողունային սեռական բջիջներում, ավելի քիչ՝ ծածկող էպիթելային բջիջներում (աղու թավիկներ, արգանդի էնդոմետրիում), ավելի նվազ՝ լյարդի և ենթաստամոքսագեղձի հյուսվածքում, և վերջապես՝ գրեթե ամենևին չհայտնաբերվեց նյարդային և մկանային բջիջներում: Այսպիսով՝ տելոմերազային ակտիվությունն ուղղակիորեն

կախված է բջջային ցիկլից և հատկապես բարձր է բաժանվող բջիջներում: Մինչդեռ վերջնականապես տարբերակված բջիջներում նրա ակտիվությունը բացակայում է:

Ծերացման տելոմերային տեսության հիմնադիրը Ա.Մ. Օլովնիկովն է: Այդ տեսության ձևավորումը պայմանավորված էր 2 կարևոր հանգամանքներով՝ ՂՆԹ-ի ծայրային թերռեպլիկացիայով և բջջային կուլտուրաներում հայտնաբերված, այսպես



սահման: Փաստորեն, ծերացումը հենց բջիջների հատկությունն է, և ծերացման գործընթացը ծրագրված է: Հետաքրքրական է, որ բջիջներն օժտված են հատուկ հիշողությամբ և կարող են «պահել անցած բաժանումների հաշիվը», նույնիսկ եթե դրանք սառեցվեն տասնյակ տարիներ (կրիոկոնսերվացիա): Իսկ հալեցնելուց հետո նորից կսկսեն բջջային գործունեությունը: Բջջային հիշողության օգտին է խոսում նաև այն փաստը, որ ինչքան հասակով է դոնոր օրգանիզմը, այնքան քիչ է բջջի բաժանումների թիվը կուլտուրայում:

կոչված, *Հեյֆլիկի էֆեկտով*, որի էությունն այն, որ բջջային կուլտուրաներում բջիջները կարող են բաժանվել մինչև փորձանոթի հատակի մակերեսի լրացումը: Դրանից հետո գործում է, այսպես կոչված, կոնտակտային արգելակումը, և բջիջների կիսվելը կանգ է առնում: Սա բնորոշ է բոլոր ոչ ուռուցքային բջիջներին (ուռուցքային բջիջները զուրկ են այդ հատկությունից և այդ պատճառով կարող են անվերջ կիսվել): Երբ կուլտուրայում

բջիջների թիվը կրկնապատկվում է, կատարվում է վերացանք: Հեյֆլիկի կողմից պարզվել է, որ այդ վերացանքների թիվը (բջիջների բաժանումների թիվը) մարդու ֆիբրոբլաստների բջիջների համար չի գերազանցում 50-ը, որից հետո դրանք այլևս չեն բաժանվում և ծերանալով մահանում են: Հետևապես, կարելի է ասել, որ բջջի բաժանումների թիվը սահմանափակ է: Այդ սահմանային թիվը հայտնի է որպես *Հեյֆլիկի*

Ըստ ծերացման տեղումբային տեսության՝ սոմատիկ բջիջների մեծ մասում տեղումբների ռեպլիկացիայի մեխանիզմը բացակայում է, որի պատճառով բջիջների բաժանման ժամանակ տեղումբներն աստիճանաբար կարճանում են: Երբ տեղումբները մոտենում են սահմանային երկարության, բջիջը սկսում է ծերանալ, իսկ երբ հասնում են այդ սահմանային երկարությանը, բջիջն արդեն մահանում է:

ՀՆԱԳԵՏՆԵՐԸ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐԵԼ ԵՆ ԵՐԿՐԻ ԵՐԵՍԻՑ ԳՆԶՎԱՄ ՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գիտնականներին հաջողվել է գտնել ինդոնեզական Թամբորա պետության հետքերը, որոնք ջնջվել է երկրի երեսից 1815 թ. հրաբխի հզորագույն ժայթքման հետևանքով: Պեղումների ընթացքում հնագետները հայտնաբերել են փլված կացարանի մնացորդներ, երկու մարդկանց դիակներ, ինչպես նաև կենցաղային տարբեր առարկաներ, խեցեղեն, բրոնզե իրեր:

Համանուն հրաբխի ժայթքումը տեղի է ունեցել 1815 թ. ապրիլի 10-ին: Լավան, մոխիրը և քարերը իրենց տակ թաղեցին գրեթե 88 հազար մարդ: Մասնագետների կարծիքով՝ Թամբորա հրաբխի ժայթքումը չորս անգամ ավելի հուժկու էր, քան Կրակա-



տաուի ժայթքումը 1883 թ.: Օդ է արտանետվել մոտ 400 միլիոն տոննա գազ, որը հանգեցրել է զլրբալ սառեցմանը և անդրադարձել է ողջ մոլորակի կյանքի վրա: 1815 թ. մտել է պատմության մեջ որպես «տարի առանց ամռան»: Եվրոպայում ամառվա ցուրտ ամիսների պատճառով ոչնչացավ խաղողի և հացահատիկի բերքը:

www.inauka.ru/news/article62480



ԱՆԴՐԱՆԻԿ ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, ՀՀ գյուղատնտեսական ակադեմիայի թղթակից անդամ

Զբաղվում է ՀՀ հազվագյուտ և անհետացող բուսատեսակների ու բուսական համակեցությունների բացահայտման, գույքագրման, քարտեզագրման և պահպանման միջոցառումների մշակմամբ

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ՖԼՈՐԱՅԻ ՈՒ ԲՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ
ԿԵՆՍԱԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՌԿԱ ԿԻՃԱԿԸ,
ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԵՎ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ
ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ**

Շրջակա միջավայրի պահպանությունը մարդկությանը հուզող ամենահրատապ սոցիալտնտեսական հիմնախնդիրներից է: Այն բազմիցս քննարկվել է միջազգային, միջպետական, կառավարական, տարածաշրջանային և գլոբալ մակարդակներով: Դրան են նվիրված համաշխարհային գիտական մտքի ջանքերը, ինչպես նաև նյութական հսկայական միջոցների ներդրումները, մասնավորապես Բաց հասարակության, Մակարտուրի և Կոպենհեյկուսի ֆոնդերը: Շրջակա միջավայրի բնական էկոհամակարգերում առանձնապես անզնահատելի է բուսական աշխարհի՝ կենսոլորտի կարևոր բաղադրամասի դերը, որով պայմանավորված է կյանքի գոյատևումը և հարատևումը մեր մոլորակի վրա: Յուրաքանչյուր կենդանի օրգանիզմ իր գոյության համար առաջին հերթին պարտական է բույսերին, որոնք ֆոտոսինթեզի



շնորհիվ ստեղծում են անհրաժեշտ սննդամյութեր՝ սպիտակուցներ, ածխաջրեր, բարեկալում են մթնոլորտի բաղադրությունը: Սակայն մենք ապրում ենք այնպիսի ժամանակաշրջանում, գիտության և տեխնիկայի զարգացման այնպիսի փուլում, երբ

միլիոնավոր տարիների ընթացքում բնության կողմից ստեղծված ֆլորայի և ֆաունայի առանձին տեսակներ, մարդու անհեռատես գործունեության հետևանքով ոչնչանում կամ դառնում են հազվագյուտ: Համաձայն բնական ռեսուրսների և բնության պահպանության մի-



ջազգային միության (ԲՊՄՄ) տվյալների՝ ներկայումս աշխարհում բնաջնջվել կամ բնաջնջման վտանգի է ենթարկված շուրջ 20 հազար բուսատեսակ, ինչը կազմում է համաշխարհային ծաղկավոր բույսերի մոտ 10%-ը:

Գիտնականների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ յուրաքանչյուր տարի երկրագնդի վրայից անհետանում է կենդանիների մեկ տեսակ, իսկ յուրաքանչյուր շաբաթ՝ բույսերի մեկ տեսակ: Մտավոր հաշվարկներով բացահայտված է, որ մեկ բուսատեսակի անհետացումը հանգեցնում է առնվազն հինգ տեսակի կենդանիների, առավելապես միջատների ոչնչացմանը:

Իսկ ինչպիսի՞ն է իրավիճակը Հայաստանում: Հայկական լեռնաշխարհի ուրույն բնակլիմայական պայմանները՝ լեռների, կիրճերի ու աղբյուրների առատությունը, դրանք երկրաբանական ծագման ու զարգացման բարդ ընթացքը, տարբեր էկոհամակարգերի առկայությունը հանրապետությանը պարզևել են արտակարգ հարուստ և բազմազան ֆլորա: Միայն

ծաղկավոր բույսերի քանակը գերազանցում է 3500-ը: Որպեսզի ճշգրիտ պատկերացում կազմենք հայկական բուսաշխարհի կենսաբանական բազմազանության մասին, բավական է մի շարք պարզունակ համեմատություններ կատարել: Ներկայումս ՀՀ յուրաքանչյուր հազար քառակուսի կիլոմետրին բաժին է ընկնում շուրջ 100 տեսակ ծաղկավոր բուսատեսակ, մինչդեռ ԽՍՀՄ՝ ամբողջությամբ վերցրած, նույնքան տարածքին ընկնում էր միայն մեկ բուսատեսակ: Ավելին՝ Հայաստանի ֆլորան իր բազմազանությամբ գերազանցում է Մերձբալթյան երեք հանրապետությունների՝ Եստոնիայի, Լատվիայի և Լիտվայի ֆլորայի միացյալ կազմը:

Գոյություն ունեն այս կամ այն երկրի ֆլորայի ու բուսականության կենսաբանական բազմազանության պոտենցիալ հարստությունը բնորոշող այլ ցուցանիշներ: Դա բուսաաշխարհագրական տեսակետից մեծ արժեք ներկայացնող բուսատեսակների՝ էնդեմների՝ միայն Հայաստանին բնորոշ, զուտ տեղական տեսակների՝ նաիրյան նշենի,

Թախտաջյանի կաթնուկ, Տիգրանի թանթրվենի, Մաղաքյանի ստելերիա, Թամամշյանի օջան, Արարատի կաթնբեկ և այլն, ռելիկտների՝ հնագույն անհետացած ֆլորաների ներկայացուցիչների (մրտավարդ, պարիլյակ, շրջափույս, արջատխելենի, գիհի, ծովոսպ, սպիտակ և դեղին ջրաշուշաններ, ենթալպյան բարձրախոտեր և այլն) առկայությունն է:

Ինչպես էնդեմները, նույնպես և ռելիկտները տարածման շատ սահմանափակ արեալ ունեն, էկոլոգիապես ճկուն չեն և մարդու անխոհեմ գործունեության հետևանքով շատ շուտ վերանում են: Դրանք բնությունից ժառանգած անզնահատելի գանձեր են, որոնք պետք է պահպանվեն աչքի լույսի պես:

Մարդկությանը առանձնապես մեծ ծառայություններ կարող են մատուցել կուլտուրական բույսերի վայրի ցեղատեսակները՝ վայրի ցորենները, գարիները, աշորաները, ոլոռները, սիսեռները, կորնգանները, առվույտները, սոխերը, վուշերը, խնձորենիները, տանձենիները և այլն: Դրանք բարձր բերքատու,





ցրտադիմացկուն, երաշտադիմացկուն, հիվանդությունների և վնասատուների նկատմամբ ավելի տոկուն սելեկցիոն տեսակներ ստանալու անփոխարինելի դոնորներ են: Անհրաժեշտ ենք համարում նշել, որ Հայաստանն աչքի է ընկնում ֆլորայի ամբողջ տեսականու ինքնատիպությամբ:

Միանգամայն բնական է, որ աշխարհահռչակ գիտնական Ն. Վավիլովը, 1926 թ. գալով Հայաստան և ծանոթանալով հանրապետության արտակարգ հարուստ ֆլորայի կենսաբանական բազմազանությանը, այն իրավամբ համարեց կուլտուրական բույսերի ծագման աշխարհում հայտնի ութ կարևորագույն բնօրրաններից մեկը: Հետագայում՝ 1934 թ. նա, նորից այցելելով Հայաստան, գրում է. «Ինձ վիճակվել է ուսումնասիրել բազմաթիվ երկրներ, որոնք ընդունված է անվանել հնադարյան երկրագործական երկրներ, ավելի հարուստ, ավելի հետաքրքիր, բուսաբանական առումով, տարածաշրջան, քան Հայաստանն է, դժվար է գտնել: Հայաստանի մասնագետները պետք է բախտավոր համարեն իրենց, որ

գտնվում են բուսականության այդպիսի հարուստ օջախների մոտ և չխնայեն իրենց ուժերն ավելի առաջ մղելու հետազոտական աշխատանքները»:

Ակադեմիկոս Ն. Ի. Վավիլովն իր հայ գործընկերներին և աշակերտներին՝ Ս.Գ. Թումանյան, Ն.Ա. Տրոիցկի, Բ.Ն. Գարասեֆեյան, Ս.Գ. Թամամշյան և ուրիշներ, խորհուրդ է տալիս Հայաստանի ֆլորայի գենոֆոնդը՝ որպես բնօրրան (Alma mater), ավելի հիմնարար ու մանրագնի ուսումնասիրելու համար ստեղծել հատուկ պահպանության բուսաբանական այգիներ, արգելոցներ, արգելավայրեր ու լաբորատորիաներ: Ուրախությամբ պետք է նշել, որ հայ ժողովրդի լավագույն բարեկան ու տաղանդավոր գիտնական Ն. Ի. Վավիլովի՝ հանրապետության բուսաաշխարհի պահպանության ու օգտագործման վերաբերյալ անշահախնդիր պատգամները մեկը մյուսի հետևից կենսագործվեցին կյանքում: Դեռևս 1935 թ. Ավանի կիսաանապատային գոտում՝ ծովի մակերևույթից 1200 մ բարձրության վրա, շուրջ 80 հեկտար տարածքում, ստեղծվեց արիդային

շրջաններին բնորոշ բուսաբանական այգի: Հետագայում երևան քաղաքի հյուսիսարևելյան մասում՝ Մուշաղբյուր, Գեղադիր և Հացավան գյուղերի միջև, ՀՍՄՀ Մինիստրների խորհրդի հատուկ որոշմամբ՝ 1981 թ. մայիսի 27-ին 89 հա տարածության վրա հիմնադրվեց աշխարհում առաջին միակ վայրի հացաբույսերի էրեբունու արգելոցը: Արգելոցի կազմակերպման հիմնական նպատակն էր անհապաղ պահպանության տակ առնել ուրարտական, արարատյան և բեռտական վայրի ցորենների, Վավիլովի աշորայի, վայրի գարու, անքիստ բթաթփուկի և բազմաթիվ այլ հազվագյուտ խոտաբույսերի, օրինակ՝ Տուրնեֆորի գունդեխայի, նրբագեղ հիրիկի, ականտոլեպիսի, այծակների բնական պոպուլյացիաները:

Հայաստանի Հանրապետության տարբեր շրջաններ կազմակերպած մեր բազմամյա գիտարշավները և բուսական ծածկույթի քարտեզագրումները հնարավորություն են ընձեռել բացահայտելու բուսաաշխարհագրական տեսակետից մեծ հետաքրքրություն ներկայացնող մի



շարք համակեցություններ, որոնք անհապաղ պահպանության կարիք են զգում: Դրանց մեծ մասը չի մտնում պետականորեն սահմանված արգելոցների, արգելավայրերի կամ ազգային պարկերի մեջ:

1. Արարատի շրջանի Արարատ քաղաքի «Թթու ջուր» տաք հանքային ջրավազանի և ցեմենտի գործարանի մոտ ընկած հարյուր հեկտար տարածությանը աղակալած ճահճուտները: Արտաքնապես ոչնչով աչքի չընկնող այդ տարածքը, որը պատված է կնյունի համակեցությամբ, համաշխարհային ֆլորայի և բուսականության արտակարգ հարուստ և արժեքավոր անկյուններից մեկն է: Բավական է հիշատակել, որ այդտեղ աճում են ավելի քան 150 տեսակ, որոնց զգալի մասը ոչ միայն Հայաստանի, այլ նաև Անդրկովկասի ու ԱՊՀ երկրների ֆլորաների միակ բնակատեղին է: Թվարկենք դրանցից ամենաարժեքավորները՝ միկրոքենեմում մարջանաման, թեզիում սեղմված, ցմախ անատոլիական, արենախոտ վուշատերև, կղմուխ Ջեյդլիցի, իշամառու Արարատի, վուշ Բարսեղյանի, ձնծաղիկ ջրաաղասեր, հիրիկ մուսուլմանական, ֆրանկենյա

միամյա և ուրիշներ: Դեռ ավելին՝ կնյունի համակեցությունում հանդիպող միկրոքենեմում ցեղը աշխարհում հանդիպում է միայն Իսպանիայում, Թուրքիայում և Հայաստանում:

2. Էջմիածնի և Արմավիրի մարզերի սահմանագծում գտնվող Այդր լիճը և Մեծամոր գետը Հայաստանի բնության մարգարիտներից են, բնական հուշարձաններ, որոնց կերտել է ինքը՝ ամենակարող բնությունը՝ առանց մարդկային մտքի ու ձեռքի միջամտության: Այստեղ հավասար չափով ներկայացված են ջրային, ճահճային, հալոֆիտ, անապատային և կիսաանապատային բուսական ֆորմացիաներ: Առանձնապես հետաքրքիր են ծաղկավոր գեյդլիցիայի և օշանների (ծառանման, հավամրգանման և նատրոնային) բուսուտները, որոնք, աշնանը զուևավորվելով ծիածանի բուրդ երանգներով, շրջապատին տալիս են արտակարգ հմայիչ տեսք:

Այդր լճի և Մեծամոր գետի առափնյա մասերում կարելի է հանդիպել ՀՀ կարմիր գրքում ընդգրկված բազմաթիվ հազվագյուտ և անհետացող տեսակներ, օրինակ՝ բրնձանման լեհերսիան, անատոլիական ցմա-



խը, բազմարմատ ջրոսպը, կողանիստ շամբը, երկսոնակ դիխոստիլիսը, լանցետատերև հովվափողը, հաղարջանման երեքնուկը և բազմաթիվ կարմրաններ: Այդ ավազանի տարածքը, որը չի գերազանցում 10 կմ², օժտված է բարձրակարգ ծաղկավոր բույսերի մեծ բազմազանությամբ՝ շուրջ 187 բուսատեսակ, որոնք պատկանում են 44 ընտանիքների և 104 ցեղերի:

Այդր լճի և Մեծամոր գետի անուշահամ ջրերը և առափնյա ջրաճահճային բուսականությունը ստեղծել են իդեալական պայմաններ տեղական և տարանցիկ չվող թռչունների համար (արագիլ, վարդագույն հավալուն, տառզալակտուց, ֆլամինգո):

Կան ավելի քան 15 տեսակի ձկներ, վայրի կատու (մանուլ), կրիաներ, ջրային լորտու, երկկենցաղներից՝ գորտեր, դողոշներ և ճահճային կուղբ (նուտրիա):

3. Ազգային յուրատիպ պարկի նախադրյալներ ունի





նաև հազարյակների պատմություն ունեցող Գառնի բնակավայրը՝ հայկական թագավորների ամառանոցային նստատեղին, հայ ժողովրդի ուխտագնացության մշտական սրբավայրերից մեկը: Ազատ գետի գեղատեսիլ կիրճում ընկած Գառնիի բերդը նախաքրիստոնեական Հայաստանի բազմադարյա մշակույթի վկայություններից է: Հայաստանի ֆլորայի ու բուսականության համարյա բոլոր կենսաձևերը հանդիպում են այստեղ՝ սկսած էֆեմերներից՝ ճարճատուկ, ցորնուկ, հովվամաղղ, վերջացրած տրագականտային բարձիկավոր բուսատեսակներով՝ փշաբարձ, փշատերևուկ, գագ, փշամանդիկ, ծառաթփատեսակներից՝ կաղնու, թխկու, հացենու, արոսենու, կծոխուրի, տանձենու, ցախակենախի, ուռենու, ասպիրակի և հաղարձենու բուսատեսակներով: Ազատ գետի կիրճին, որի խորությունը, ի դեպ, հասնում է մինչև 300 մետր, առանձնահատուկ հմայք են տալիս քարաժայռային (ֆրի-

զանոիդ) և գիհու նոսրանտառային կղզյակները: Գառնուց հարավ՝ Ազատ գետի ձախափնյա մասի երկայնությամբ ու երանոս լեռան փեշերին, շատ լավ են արտահայտված գիհու նոսրանտառները՝ Ֆենցլի նշենու, սովորական և Պալլասի դժմիկները, ուռատերև տանձենու, խնկենու և բազմաթիվ այլ հազվագյուտ խոտաբույսերի մասնակցությամբ:

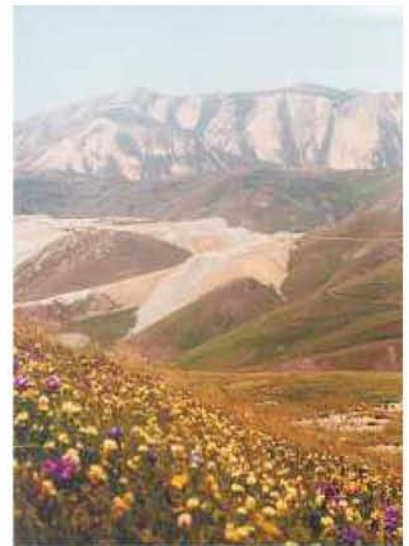
Ազատ գետի ավազանում կան մեծ քանակությամբ ուտելու և դեղատու բույսեր: Հիշատակենք առավել ճանաչվածները՝ սիբեխ, ծնեբեկ, շրեշ, կապառ, խատուտիկ, ամանուխ, բոխի, մանդակ, կղմուխ, եղինջ, ծիածետ, սարի չամիչ, եզան լեզու, տուղտ, էրնջնակ, ուրց, դժմիկ, կատվալեզու, կատվախոտ, օշինդրներ, սպանդ, բանգի, ճարճատուկ, անթառամ, առյուծագի, կանթեղախոտ, կուժկոտրուկ, հազարատերևուկ, սրոհունդ, լոշտակ, եզնարգել, խնկածաղիկ, կուսածաղիկ, թրթնջուկ և այն:

4. Լոռու նախալեռնային հարթավայրի ջրաճահճային բուսականությունը կենտրոնացված է Տավուշի շրջանի Գետավան գյուղի շրջակայքում՝ Պարզ, Ժանգոտ, Տգրուկի, Գետամեջ և այլն: Այստեղ պահպանվել է երրորդական և չորրորդական դարաշրջաններից մնացած բացառիկ հարուստ ջրաճահճային ֆլորա և բուսականություն: Առավել մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում լողացող ծովոսպը, սպիտակ և ձյունաճերմակ ջրաշուշանները, կրկոռանման լիմնանթենը, սովորական, փոքրիկ և միջին ջրապզուկները, բոհեմի բոշխը, էլատինը, պեպլիսը, ճլախտերը:

5. Հալոֆիտ աղասեր բու-

սականությանը բնորոշ մի հատված՝ շուրջ 200 հա, գտնվում է Արմավիրի շրջանի Արգավանդ և Արագափ գյուղերի մոտ, ունի բավականին հարուստ ֆլորիստիկ կազմ՝ հավանաբար մասնաճանաչ օշաններ, մանրատերև սուվեդ, բորակաթուփ, աղահասկիկ, անողնուց, աղասեր դևագի, որդանխոտ: Այս հողակտորը հարուստ է նաև որդան կարմիր էնդեմիկ միջատով: Վերջիններս Արարատյան դաշտի ամենաբնորոշ և բնիկ ներկայացուցիչներն են, որոնք սնվում են որդան խոտի և սովորական եղեգի կոճղարմատներով: Դարերի խորքից է գալիս որդան կարմիրի անունը: Այն կապված է հայ ժողովրդի պատմության հետ: Մեր նախնիները վաղ անցյալում հավաքել են միջատները, եփել և ստացել վառ կարմիր ներկ, որը լայնորեն օգտագործվել է գորգերի ներկման, եկեղեցական և մատենագրական մանրանկարչության համար:

6. Հալոֆիտ բուսականության երկրորդ բնորոշ հատվածը՝ շուրջ 100 հա, գտնվում է Արարատի շրջանի Երասխ (Արագոսյան) ավանի շրջակայքում: Բացի վերը հիշատակված աղասեր բուսատեսակներից այստեղ





կարելի է հանդիպել կոնաձև աղապատուկի, մերծկասայան աղահասկիկի, շրջաթև բիեներցիայի, եվրոպական մոմիկի և տարբեր տեսակի կարմրամների:

7. Գիպտոֆիտ անապատի (համադա) մի հատված (շուրջ 50 հա) Աբովյանի շրջանի Յացավան գյուղից վեր՝ Երանոս և Ուրծ լեռնազանգվածների հարավային կրաքարային լանջերին: Բուսականությունը թեև նոսր է, բայց ուրույն է, տեսակներով հարուստ: Այստեղ աճում են թախտաջանի կաթնուկը, մանրապտուղ հափուկը, թելուկանման զուգատերևը, հայկական կուրկուրանը, Բուսայեի շահարակը:

8. Երրորդական դարաշրջանի ռելիկտային գիպտոֆիտ անապատի հատված (շուրջ 120 հա) Էրեբունի բերդաքաղաքի և

Վարդաշեն ավանի սահմաններում: Այդտեղ կարմիր կավահողերի վրա աճող բուսականությունն իր մեջ ընդգրկում է բազմաթիվ հետաքրքիր տեսակներ՝ թավոտ աղածաղիկ, հալոտիս, կելպենիա, հացհամեմ, գունդելիա, այծակն, վարդատերեփուկ:

9. Մատիտեղանման գեղածնկիկի բուսուտներ: Արարատի շրջանի Գոռավան գյուղի մոտ (շուրջ 50 հա) ավազուտային անապատի այս փոքրիկ շրջանը չափազանց հարուստ է հազվագյուտ և ենդեմ բույսերով, օրինակ՝ Մակույի բելալիան, նեղատերև հազարատերևուկը, Մարշալի իշակաթնուկը, խայտաբղետ սակավախոզանուկը, Սուվորովի խոնդատը:

10. Եփրատյան բարդենու, Շոբերի բորակաթփի և արա-

րատյան հազագի մացառուտներ կան Մեղրու շրջանի Ագարակ գյուղի և Արաքս գետի մերձափնյա մասերում: Բարդու և հազագի հետ միասին այստեղ աճում են միջերկրյաժովյան և իրանական հազվագյուտ խոտաբույսեր, թփեր, կարմրաններ, գեղմնածաղիկ, իմպերատա, կովկասյան կծմախոտ, եղեգնաբույս, վայրի ծմերուկ, որդանխոտ, կաթնախոտանման թալ:

Մենք հիշատակեցինք պահպանության ենթակա բուսական համակեցությունների միայն մի մասը: Անշուշտ, այն պետք է կրի շարունակական բնույթ, դա կենսական անհրաժեշտություն է ոչ միայն ներկա, այլ նաև գալիք սերունդների համար:

Լուսանկարները՝ Մ. Աղամյանի





ՏՈՒՆԳՈՒՍԱԿԱՆ ԵՐԿՆԱՔԱՐԸ՝ ԳԼՈՒԲԱԼ ՏԱՔԱՑՄԱՆ ՄԵՂԱՎՈՐ*

Գլոբալ տաքացման երևույթը բացատրող նոր վարկած են առաջարկել ռուսաստանցի գիտնականները: Հանդես գալով Լեյստերի (Մեծ Բրիտանիա) համալսարանում կազմակերպված գիտաժողովում ՌԳԱ Սիբիրի բաժանմունքի հաշվողական մոդելավորման ինստիտուտի տնօրեն, ՌԳԱ թղթակից անդամ Վլադիմիր Շայդուրովը հայտնել է, որ մոլորակի մակերեսին ջերմաստիճանի աստիճանական աճի գլխավոր պատճառը կարող է լինել ոչ թե տրանսպորտի և արդյունաբերության արտանետած ջրածնի դիօքսիդի ավելացումը, այլ 1908 թ. Երկրի վրա ընկած Տունգուսական երկնաքարը:

Հենց 1906-1909 թթ. ժամանակահատվածին է վերաբերում XX դ. ջերմաստիճանի գլոբալ աճի սկիզբը: Որպես կանոն, այն կապում են արդյունաբերության, ավտոմոբիլային և ավիացիոն տրանսպորտի բուռն զարգացման հետ, որի պատճառով մթնոլորտ սկսեց արտանետվել ածխածնի դիօքսիդի, ինչպես նաև մեթանի և ուրիշ ջերմային գազերի հսկայական քանակություն: Սակայն Շայդուրովի կարծիքով այդ գազերի ազդեցությունը Երկրի կլիմայի փոփոխության գործընթացի վրա կարող է այնքան էլ մեծ չլինել:

Հայտնի է, որ ջերմոցային գազերի թվին է պատկանում նաև ջրի գոլորշին, ընդ որում,

այն ավելի մեծ դեր ունի մոլորակի մակերեսից արտացոլվող ջերմային ճառագայթման կլաման գործում, քան ածխաթթվային գազը: Սակայն մարդկությունը ոչ մի կերպ չի կարող ազդել բնության մեջ ջրի շրջապտույտի վրա, ուստի գրեթե ուշադրություն չի դարձվում ջերմոցային էֆեկտի վրա գոլորշու ազդեցությանը:

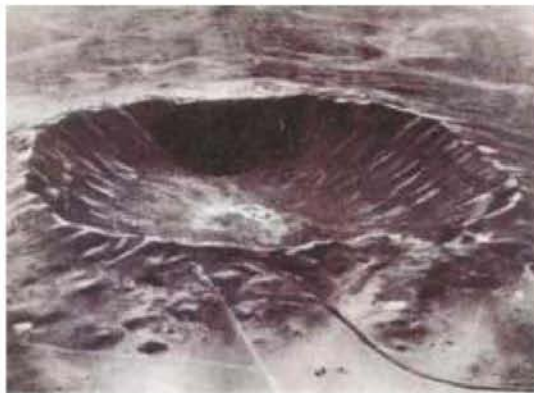
Բայց ջրի պարունակության անգամ փոքր փոփոխությունը մթնոլորտի վերին շերտերում կարող է առաջացնել մոլորակի մակերեսի ջերմաստիճանի զգալի աճ: ՌԳԱ ՍԲ հաշվողական մոդելավորման ինստիտուտում համակարգչային մոդելների օգնությամբ հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մեզոմթնոլորտում ջրի պարունակության ավելացումը 1%-ով առաջացնում է մակերեսի ջերմաստիճանի աճ մոտ 4°C-ով:

Սակայն մթնոլորտի վերին շերտերում ջրի պարունակության նկատելի փոփոխությունը կարող է տեղի ունենալ միայն բնական լուրջ աղետի պատճառով: Այդպիսի աղետի հետևանքով

քով մթնոլորտի վերին շերտերում տեղի են ունենում ուժեղ փոթորիկներ ու սառույցի մանր բյուրեղներից բաղկացած արծաթափայլ ամպերի կառուցվածքի փոփոխություններ: Տունգուսական երկնաքարի անկումը հենց այնպիսի աղետ էր, որը կարող էր տակնուվրա անել Երկրի մեզոմթնոլորտում, և բացի այդ, համընկնում է կլիմայի տաքացման սկզբի հետ:

Երկնաքարի անկման և պայթյունի ազդեցության տակ արծաթափայլ ամպերի և մեզոմթնոլորտի կառուցվածքի փոփոխությունների կոնկրետ մեխանիզմները լրացուցիչ հետազոտությունների կարիք ունեն: Անշուշտ, առաջարկված տեսությունը բնավ չի հերքում այն փաստը, որ կլիմայի տաքացմանը նպաստել են ածխածնի դիօքսիդի արտանետումները: Պարզապես մեր մոլորակի կլիմայի փոփոխության որոշ գործոնների կազմը կարող է ավելի բարդ լինել, քան ենթադրվում էր:

* <http://www.inauka.ru/news/article62806.html>



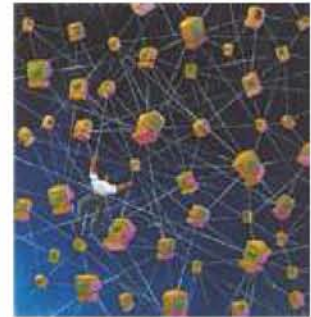


ՍՈՒՐԵՆ ԲԵՐԲԵՐՅԱՆ

Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարանի ռադիոտեխնիկայի և կապի հիմունքների ամբիոնի դասախոս, Cisco Academy CCNA և IT Essentials դասընթացների արտոնագրված հրահանգիչ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ կապի տեսություն, թվային ցանցեր, տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ
Էլ. փոստ: sberberyan@seua.am

ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ԴՈՌԹԿՈՒՄ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՅԱՆՅԵՐՈՒՄ ԵՎ ՅԱՆՅԱՅԻՆ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ



Լեկտորնիկայի բուռն զարգացումը 1980 թ. բերեց անհատական համակարգիչների (PC) ստեղծմանը: PC-երը հեղաշրջում կատարեցին տեղեկատվության ոլորտում: Դրանք արագորեն առաջատար դիրքեր զբաղեցրին ինչպես աշխատանքային, այնպես էլ զվարճանքի ասպարեզներում: Դժվար է գերազնահատել տեղեկատվության դերը ժամանակակից կյանքում: Ժամանակին և ստույգ տեղեկացված լինելը հաճախ որոշիչ դեր է խաղում մեր առօրյայում:

Տեղեկատվությունը, ըստ սահմանման, տեղեկությունների համախումբ է, որն անհրաժեշտ է պահպանել, մշակել, հաղորդել, ինչն օգտակար է մարդու գործունեության համար: Ժամանակակից տեղեկատվությունը պատկերվում է թվային տեսքով,

դրա պահպանումը և մշակումը բարձր արդյունավետությամբ կատարվում է համակարգիչների միջոցով: Որպեսզի տեղեկատվությունը հնարավոր լինի հաղորդել, համակարգիչները միացվում են համակարգչային ցանցերին: Համակարգչային ցանցի կառուցման հիմնական նպատակն է ապահովել ցանցի կազմի մեջ մտնող հանգույցների ռեսուրսների համատեղ օգտագործումը: Ռեսուրսների տեսակները անվանում են *ցանցային ծառայություններ*:

Համակարգչային ցանցերն ըստ կառուցվածքի լինում են երկու տեսակի՝ հարթ՝ *միառանգ*, և հիերարխիկ՝ *կլիենտ-սերվեր*, կառուցվածքով: Միառանգ ցանցերում ծառայությունները մատուցվում են «հավասարը - հավասարին» սկզբունքով, կլիենտ-սերվեր ցանցերի դեպքում

գոյություն ունի առանձնացված համակարգիչ՝ սերվեր, որը ծառայություններ է մատուցում մնացած հանգույցներին՝ օգտագործողներին, սերվերները հաճախ լինում են մի քանիսը և կարող են միացված լինել հիերարխիկ ձևով: Երկու կառուցվածքներն էլ ունեն իրենց առավելություններն ու թերությունները և մաքուր տեսքով օգտագործվում են միայն փոքր ցանցերում, միջին և խոշոր ցանցերում օգտագործվում է այս կառուցվածքների համակցությունը:

Համակարգչային ցանցերը, ելնելով չափից և առանձնահատկություններից, պայմանականորեն բաժանվում են հինգ տեսակի՝ *լոկալ ցանց (LAN)*, *գլոբալ ցանց (WAN)*, *բազմաբազմ ցանց (MAN)*, *դաշտային ցանց (SAN)*, *վիրտուալ առանձնացված ցանց (VPN)*:



LAN ցանցերը միավորում են մեկ ձեռնարկությանը կամ ուսումնական հաստատությանը պատկանող համակարգիչները: Այն սովորաբար բաղկացած է բազմաթիվ համակարգիչների խմբերից՝ սեզմենտներից: Ցանցի չափերը չեն գերազանցում մի քանի կիլոմետր տրամագիծը, այն ղեկավարվում է մեկ ցանցային ադմինիստրատորի կողմից: Գոյություն ունեն LAN ցանցերի կառուցման երեք տեխնոլոգիաներ, որոնց անվանումներն են՝ Ethernet (ամենատարածվածը), Token Ring և FDDI: Լոկալ ցանցերն ապահովում են կապի ամենաբարձր արագագործությունը: Ժամանակակից Gigabit Ethernet ցանցը կարող է ապահովել մինչև 10Gbps արագագործություն: Քանի որ LAN ցանցերը ներքին ցանցեր են, պապ պետք է ապահովեն համապատասխան ցանցային ծառայություններ: Օրինակ՝ կամպուսի LAN ցանցի ծառայություններն են.

- էլեկտրոնային փոստ (mail-server),
- էլեկտրոնային գրադարան,
- մասնագիտական տվյալների բազաներ,
- հեռաուսուցման համակարգ,
- ծրագրերի և ֆայլերի (FTP) սերվեր,
- առանձին սեզմենտներում որոշ ծառայություններ կարող են կրկնվել,
- որոշ սեզմենտներում կան նաև համատեղ օգտագործման տպիչ և պատկերամուտ (սկաներ):

WAN-ը ճիշտ է անվանել ցանցերի ցանց, այն միացնում է ամբողջ աշխարհով սփռված LAN ցանցերը: Ամենահայտնի WAN ցանցերից են հանրահայտ Internet-ը և մի քանի գիտական և ռազմական գլոբալ ցանցեր, որոնցից ամենահայտնիներն են

ԱՄՆ-ի NSFNet և MILNet ցանցերը: Գլոբալ ցանցերը զբաղեցնում են մի քանի հարյուր կիլոմետրից ավել տարածք, սփռված են ամբողջ աշխարհով:

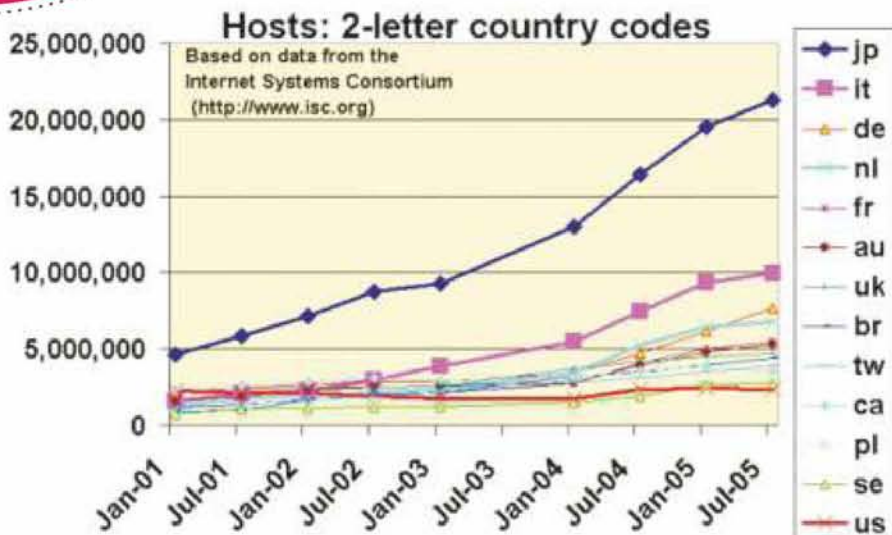
NSFNet գիտական ցանցը ստեղծվել է 1986 թ. մի քանի ամերիկյան համալսարանների կողմից: Այդ ցանցը իրենից ներկայացնում է ԱՄՆ-ով սփռված վեց գերհամակարգիչներ՝ միացված արագագործ կապուղիներով: Ցանցը ղեկավարում և շահագործում են այն ստեղծած համալսարանները: Նման կարգավիճակով գոյություն ունեն մի շարք գիտական խոշոր ցանցեր, օրինակ՝ Little GLORIAD, JANET, CARnet և այլն:

MILNet ռազմական ցանցը առանձնացավ Internet ցանցի նախահայր ԱՄՆ Պաշտպանության նախարարության 1969 թ. ստեղծված ARPANET ցանցից, երբ այն իր ծառայությունները լայնորեն տրամադրեց ուսումնական և գիտական հիմնարկություններին: MILNet ցանցը ծառայում է միայն ռազմական նպատակներին և կապ է ստեղծում Պենտագոնի աշխարհով մեկ սփռված համակարգիչների միջև:

Գլոբալ ցանցերից ամենալայն կիրառությունն ունի Internet ցանցերի ցանցը: Internet-ը բաղկացած է մայրուղուց, որը շյուզմերի միջոցով իրար է միացնում կորպորատիվ և կամ-



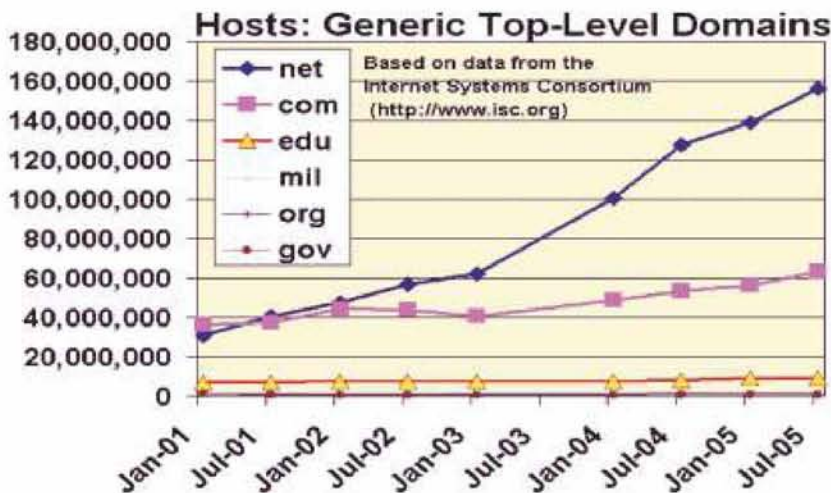
պուսային ցանցերը, որոնք անվանվում են ավտոնոմ համակարգեր (AS) և ղեկավարվում մեկ ադմինիստրատորի կողմից: Ժամանակակից գլոբալ ցանցերը ձգտում են փոխներթափանցել և օգտվել ընդհանուր ռեսուրսներից: Internet-ի ծննդյան տարեթիվը կարելի է համարել 1983 թ., երբ ARPANET ցանցն անցավ NCP համագործակցության արձանագրությունից TCP/IP արձանագրությունների համախմբին, չնայած Internet տերմինը սկսել է օգտագործվել 1981 թ.: Ի տարբերություն AS-ների՝ Internet-ը չունի պաշտոնական ղեկավարություն: Այն վերահսկում է Ինտերնետային հանրությունը (ISOC), որի մեջ մտնում են դեռ ARPANET-ի վերահսկման համար ստեղծված Internet-ի ճարտարապետության խորհուրդ՝ IAB կազմակերպությունը, Internet-ի հետազոտման խումբը՝ IRTF և նախագծման խումբը՝ IETF: Այդ կազմակերպությունները, ինչպես և Internet-ի զարգացման հետ կապված բոլոր կազմակերպությունները, բաց են անդա-



Նկ.1. Տարբեր երկրների կայքերի աճը 2001-2005 թթ.

մակցության համար, իսկ Internet-ը համարվում է բաց համակարգ: Internet-ի գործունեությունը կատարվում է արձանագրությունների հիման վրա: Արձանագրությունները կանոնների համախումբ են: Եթե կարիք է առաջանում մտցնել նոր արձանագրություն, ապա IETF-ը առաքում է առաջարկություն (RFC) հերթական համարով: Այն հրապարակվում է Internet-ում և որոշ ժամանակ քննարկվում: Դրա-

կան արդյունքի դեպքում այն անց է կացվում IAB-ով և դառնում ստանդարտ: Տեսականորեն այդ ստանդարտները պարտադիր չեն բոլորի համար, բայց այն խախտող երկիրը կամ կազմակերպությունը չի կարողանա համագործակցել Internet-ում: Համակարգչային ցանցերի և Internet-ի համար կիրառման նույն պայմաններով ստանդարտներ են մշակում նաև կապի և ստանդարտացման ա-



Նկ.2. Կայքերի աճը 2001-2005 թթ. ըստ բնույթի

ռաջատար կազմակերպությունները (ITU-T, IEEE, ISO, ANSI և այլն): Internet-ն իր ծառայություններով ձեռք բերեց ժամանակակից տեսքը 1991թվականին, երբ Շվեյցարիայի CERN կենտրոնի աշխատակից Թիմ Բերնես-Լին գրեց WWW կոդը: WWW համակարգը հիմնված է http արձանագրության վրա, որը թույլ է տալիս պատկերել տեքստ և մուլտիմեդիա պարունակող Web էջեր, ինչպես նաև դիմել այլ էջերի՝ օգտվելով հատուկ հղումներից (hyperlink):

WAN ցանցերի մուտքի եղանակներն են՝ հեռախոսային գծի մոդեմ (dial-up), առանձնացված (ISDN, DSL, Frame Relay) գծեր, եթեր՝ Wi-Fi, արբանյակային կապ, նոր արագ զարգացող բարձր արագագործությամբ մալուխային մոդեմ (մալուխային հեռուստատեսության ցանցի միջոցով):

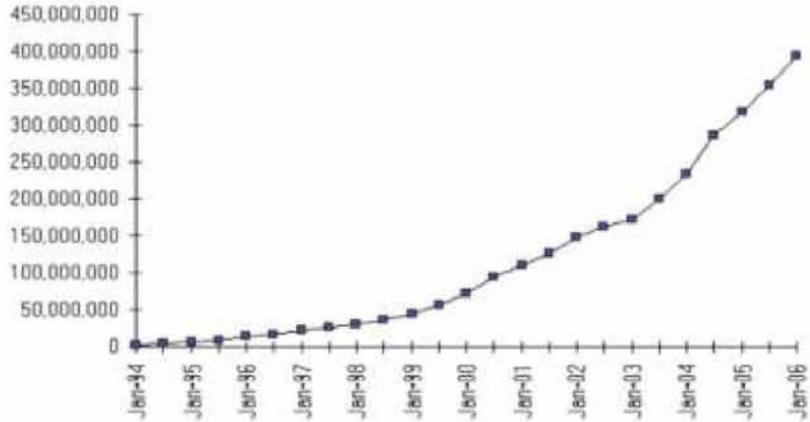
Internet-ի կայքերի անվանումը (URL) կառուցված է հիերարխիկ դոմենային սկզբունքով, օրինակ՝ www.freenet.am, կամ www.yahoo.com: Առաջին մասը ցույց է տալիս կիրառվող արձանագրությունը (www), հաջորդ մասը (freenet, yahoo)՝ ստորին կարգի դոմենը (տրամաբանական կամ կազմակերպչական հանգույցների խումբ), երրորդ մասը (am) մշանակում է կամ երկիրը, առաջին դեպքում՝ Հայաստան, կամ բնույթը (com), այսինքն՝ առևտրական կայք: Նկար 1 և 2-ում ներկայացված են կայքերի աճը՝ ըստ երկրների և ըստ բնույթի:

Internet-ային ցանցն աշխատում է փաթեթների կոմուտացման եղանակով, որը հարմար է համակարգչային տվյալների՝ բաբախող տրաֆիկի հաղորդան համար և հարմար չէ սահուն մուլտիմեդիային տրաֆիկի համար: Այն ապահովում է



ավանդական Internet-ային ծառայությունների որակյալ իրականացումը: Սակայն ժամանակակից կապի պահանջներին Internet-ի հնարավորություններն արդեն չեն բավարարում: Internet-ին, ինչպես և այլ WAN ցանցերին, ներկայացվեցին հետևյալ պահանջները՝ ապահովել մուլտիմեդիայի որակյալ հաղորդում, բարձր արագագործություն, կապուղիների բարձր թողունակություն և հուսալիություն: Այդ խնդիրները լուծվում են երկու ճանապարհով՝ ապարատային և ծրագրային: Ապարատային մասով կատարելագործվել են կոմուտացիոն սարքավորումները, ներմուծվում են մանրաթելաօպտիկական կապի գծեր, ինչպես նաև արագագործ ռադիո և արբանյակային կապ: Ծրագրային մասով մշակվում է և ներմուծվում ATM տեխնոլոգիան, որը նախատեսված է ցանկացած տրաֆիկի որակյալ հաղորդման համար: Շնորհիվ այդ կատարելագործումների կտրուկ աճել են Internet-ի հնարավորությունները: Ավանդական ծառայությունների զարգացմանը զուգընթաց առաջացել են նոր ծառայություններ: Թվարկենք հիմնականում նոր կամ նոր զարգացում ստացած ծառայությունները՝

- ձայնային էլեկտրոնային ցանց կամ ցանցային կից ձայն և շարժական պատկեր,
- պատվերով տեսագրություն,
- զբոսաշրջության համար անենատարբեր թեմատիկ ինտերակտիվ քարտեզներ, եղանակը ցանկացած վայրում,
- զարգացած որոնման ծառայություն (WAIS),
- ինտերնետային խմբակային խաղեր (MUD),
- ռեալ ժամանակով երաժշտություն (audio streaming),



Նկ.3. Internet-ում հանգույցների քանակի աճը 1994-2006 թթ.

- տանը աշխատողներ (telecommuters),
- տեսանորություններ և տեսագիտաժողովներ,
- IP հեռախոս,
- հեռաուսուցում և էլեկտրոնային գրադարաններ,
- զարգացած էլեկտրոնային առևտուր,
- հեռավոր մուտքի հնարավորություն:

Ժամանակակից Internet ծառայություններից օգտվում են մոտ 150 երկրների բնակիչներ:

Աղյուսակում բերված են 10 ամենահանրամատչելի կայքերը՝

Ըստ 2006 թ. մարտ ամսվա տվյալների՝ ինտերնետից օգտվում է 1 023 միլիոն մարդ, ինչը կազմում է երկրագնդի բնակչության մոտ 15,7%: Նկ. 3 բերված է հանգույցների քանակի աճը:

1996 թ. մոտ 200 ամերիկյան համալսարաններ և 50 խոշորագույն կորպորացիաներ սկսեցին Internet-2 նախագիծը, որի նպատակն է կառուցել բարձրորակ բազմակողմանի ինտերակտիվ ծառայություններով տեղեկատվական ցանց՝ Internet-ի հաջորդ սերունդը: Պետք է նշել, որ աստիճանաբար վերանում է տարբերությունը ոչ միայն WAN

և LAN ցանցերի, այլև առհասարակ տարբեր տեղեկատվական ցանցերի միջև: Հայաստանի գիտությունների ազգային ակադեմիայի ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտի կողմից 2004 թ. մեկնարկել է “Armenian Cluster for High Performance Computation” միջազգային ծրագիրը, որի նպատակն է ստեղծել Հայաստանում բաշխված տեղեկատվության մշակող ցանց՝ Հարավային Կովկասի ճարտարագետներին և գիտնականներին բարձր արագագործությամբ տեղեկատվության և տվյալների բազա ապահովելու համար:

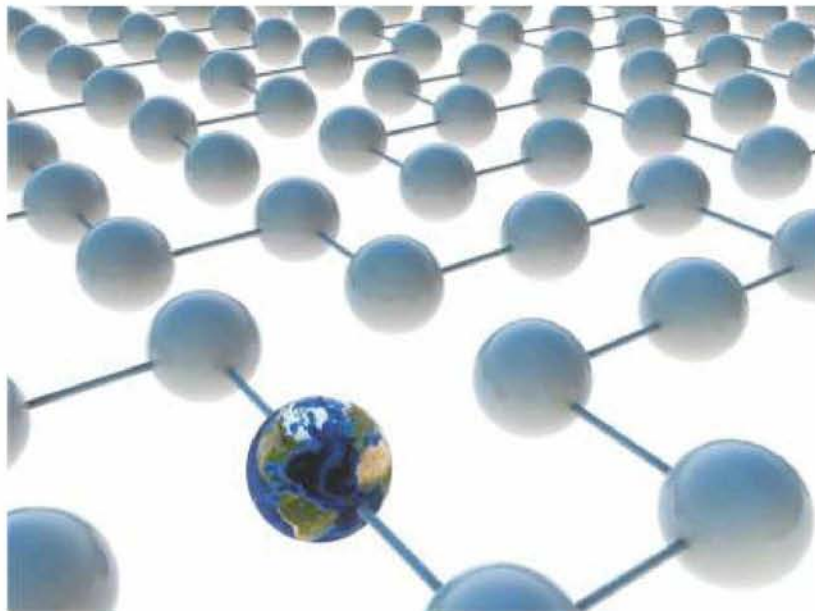
Թիվ	Ղուխես	Օգտագործողների քանակը
1	Yahoo!	96,930,000
2	Microsoft	90,822,000
3	MSN	88,631,000
4	Google	75,796,000
5	AOL	71,174,000
6	eBay	50,963,000
7	MapQuest	36,580,000
8	Amazon	34,294,000
9	Real	32,300,000
10	Weather Channel	28,610,000



Ստեղծվել է գերհամակարգիչ՝ 483,6 GFlops արագագործությամբ, որը ԱՊՅ երկրների գերհամակարգիչների շարքում 5-րդ տեղն է զբաղեցնում, կառուցվել է փորձնական ցանց Ինֆորմատիկայի ինստիտուտի, Հայաստանի պետական ճարտարագիտական և Երևանի պետական համալսարանների միջև:

MAN ցանցերը զբաղեցնում են միջանկյալ դիրքը WAN և LAN ցանցերի միջև: Այդպիսի ցանց կարող է ունենալ, օրինակ, խոշոր բանկն իր մասնաճյուղերով: MAN ցանցերը, ի տարբերություն WAN ցանցի, սովորաբար ունեն մեկ մայրուղային գիծ: Մատուցվող ծառայությունները հիմնականում նույնն են, ինչ LAN ցանցերում, բայց չափերը գերազանցում են մի քանի տասնյակ կիլոմետրով: MAN ցանցը պարտադիր ունի ելք դեպի Internet:

SAN պահպանման ցանցերը միացնում են սերվերային համակարգերը՝ ապահովելով սերվեր-հիշողության սարք և սերվեր-սերվեր կապերը: Այս ցանցն ապահովում է բարձր արագագործություն և հուսալիություն, տվյալների պահուստային կրկնօրինակում, տվյալների բազայի կրկնօրինակում ուրիշ

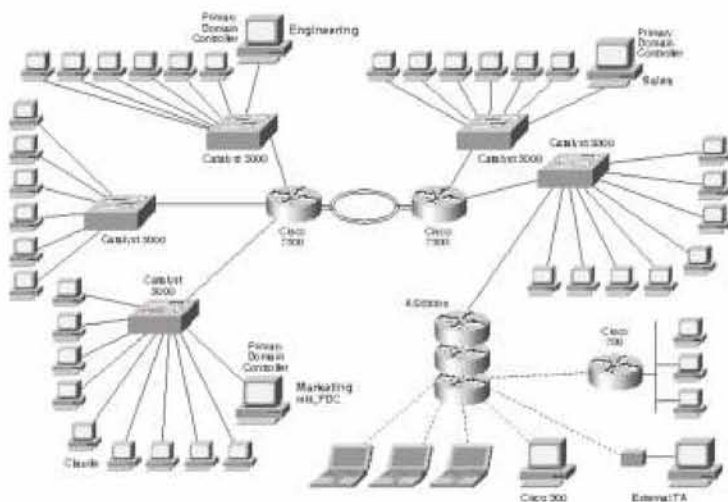


սերվերի վրա (հայելիներ):

VPN վիրտուալ առանձնացված ցանցը բավականին նոր տեխնոլոգիա է, որը թույլ է տալիս ինտերնետի մուտք ապահովելու դեպքում երկրագնդի ցանկացած կետում գտնվող տվյալ VPN-ի օգտագործողին մուտք գործել այդ ցանցը՝ միաժամանակ ապահովելով բարձր պաշտպանվածություն կողմնակի մուտքերից: Շատ հարմար է միջազգային կորպորացիաների համար մասնաճյուղերը պաշտպանված կապուղով միմյանց կապելու, շարժական կամ

գործուղման մեջ գտնվող օգտագործողների, տանը աշխատողների համար: VPN-ն ապահովում է բարձրորակ պաշտպանված միջազգային կապ:

Ժամանակակից տեղեկատվական ցանցերի միջև տարբերություններն աստիճանաբար վերանում են, և հետագայում հնարավոր է վերածվեն մեկ ինտեգրացված ծառայություններով թվային տեղեկատվական ցանցի:





ԼՎԱՅՔ ԱՌԱՆՑ ՋՐԻ*



Sanyo ընկերության Aqua AWD-AQ1 լվացքի նոր մեքենան կարող է լվանալ իրերը առանց ջրի: Օդից վերցրած թթվածինը վերածվում է օզոնի հատուկ սարքի միջոցով, ապա փոշեցրվում է իրերի վրա լվացքի մեքենայի թմբկազլանի ներսում:

Օզոնն ուժեղ օքսիդացնող ազդեցություն է գործում՝ քայքայելով մանրէների բջիջների պատերը: Դա թույլ է տալիս ոչնչացնել մանրէները, հոտերը և օրգանական ծագում ունեցող կեղտը:

Լվացքի մեքենան կարող է աշխատել նաև «նորմալ» ռեժիմով՝ օգտագործելով ջուրը, որը մնում է օզոնով պարզաջրելու ռեժիմից հետո: Դա թույլ է տալիս խիստ կրճատել ջրի օգտագործումը՝

սովորական մեքենաների համեմատությամբ: Պարզաջրելու համար օգտագործված ջուրը պահվում է տարայի մեջ, ուր թափանցում են օզոնային միկրոպլազմաները և մաքրում ջուրը: Այդ ջուրը կրկին օգտագործվում է հաջորդ լվացքի համար կամ էլ հագուստը չորացնելու ընթացքում: Ողջ գործընթացի համար պահանջվում է ընդամենը 50 Լ

ջուր, իսկ մշտապես թարմ ջուր օգտագործելու դեպքում ծախսվում է մոտավորապես 80 Լ:

Այդ մեքենան ունի հագուստը կեղտից մաքրելու ևս մի քանի ռեժիմ: Դրանցից են «Zero Detergent Course»-ը, որի ընթացքում օզոնաջրով լվացվում են թեթևակի կեղտոտված իրերը, «Ozone Steam Course»-ը, երբ չորացման ընթացքում օգտագործվող օզոնով հագեցված գոլորշին վերացնում է մանրէները և հոտը, «Mold Guard»-ը, որը թույլ է տալիս պայքարել տարողության ներսում առաջացնող բորբոսի դեմ՝ օզոնաջրի օգնությամբ: Մեքենան ունի նաև «Shelf Dry» ռեժիմը, որը թույլ է տալիս չորացնել նուրբ իրերը, փափուկ խաղալիքները և կոշիկները:



*<http://www.hizone.info/index.html?d=20060208>





ՍՏԵՂԾՎԵԼ Է

ՀԵՌԱԶԳԱՅՈՒԹՅԱՆ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉՈՎ ԱՇԽԱՏԵԼՈՒ ՍԵՆՍԱՑԻՈՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ*



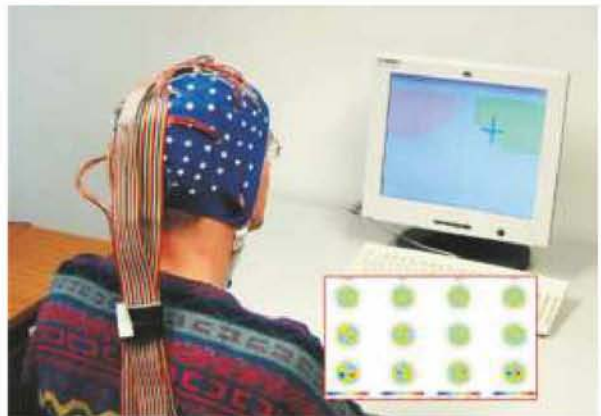
Եվրոպական գիտնականները ստեղծել են համակարգչով աշխատելու սենսացիոն տեխնոլոգիա, որում օգտագործվում է հեռազգայությունը: Այն թույլ է տալիս մտածողական գործընթացի օգնությամբ հեռավորությունից մուտքագրել նյութը:

Գերմանական Ֆրաունհոֆեր ինստիտուտում մշակված տեխնոլոգիան հիմնված է էլեկտրամագնիսական այն ալիքները որսալու վրա, որոնք ճառագում է մարդու գլխուղեղը: Այդ ալիքներն ընդունվում են հատուկ թեթև սաղավարտի ներսում

տեղադրված 128 սենսորների միջոցով:

Նորագույն տեխնոլոգիան աներևակայելի հորիզոններ է բացում հաղորդակցությունների ասպարեզում: Այն նաև թույլ է տալիս սահմանափակ շարժողական հնարավորություններ ունենցող մարդկանց ինտերնետում աշխատել և վարել ակտիվ սոցիալական կյանք:

[*http://www.inauka.ru/news/article63550](http://www.inauka.ru/news/article63550)



ՃԱՂՈՆԱՇԻՆԵՐԸ ՍՏԵՂԾԵԼ ԵՆ ԶԱՐԹՈՒՇԻՉՈՎ ԱԿՆՈՇ*



Ճապոնական Vision Optic ընկերությունը ներկայացրել է իր նոր մշակումը՝ թրթռացող ակնոց, որը օգտագործողին թույլ չի տալիս ննջել: MyDo Bururu կոչվող նորույթը կարողանալու է ճանաչել այնպիսի իրավիճակներ, երբ օգտագործողի գլուխը երկար ժամանակ թեքված վիճակում է և արթնացնելու է նրան թրթռի միջոցով:

Bururu-ն գրգռելու է օգտա-

գործողին այնքան ժամանակ, մինչև հրաշք ակնոցի տիրոջ գլուխը վերադառնա իր բնական ուղղահայաց դիրքին:



արթնացնում է թրթռի միջոցով

[*http://www.rambler.ru/news/science/0/9635207.html](http://www.rambler.ru/news/science/0/9635207.html)



ՇՆԱԶԿՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԶԳԱՅԱՐԱՆԸ

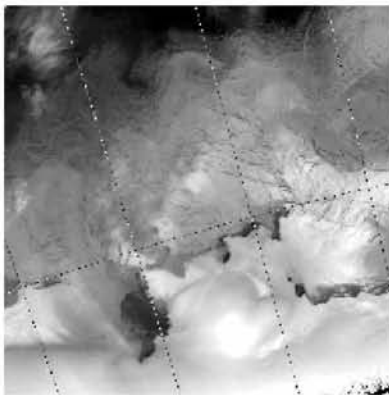
Վաղուց ի վեր հայտնի է շնածկների մի տարօրինակ առանձնահատկության մասին. որսի



ժամանակ նրանք կարող են զգալ էլեկտրական ազդանշանները: Նման տարօրինակության շնորհիվ շնածկները բացարձակ մթության մեջ «տեսնում են» էլեկտրական ձկների: Ֆլորիդայի համալսարանի գիտնականները վերջերս ուսումնասիրել են այդ առանձնահատկությունը սաղմնային բջիջների վերլուծության միջոցով և եզրակացրել, որ նրանց «էլեկտրազգայնությունը» առնչվում է նույն գեների հետ, ինչպիսիք կապվում են մարդու դեմքի ձևավորմանը, որ ի հայտ է գալիս էմբ-

րիոնի զարգացման ժամանակ: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ «էլեկտրազգայնության» համար պատասխանատու են ձկան լողաթևի նյարդային ծայրելուստները: Ի դեպ, այս արդյունքները հաստատում են գիտնականների այն ենթադրությունները, որ նախքան օվկիանոսը լքելը մարդու նախնիները նույնպես ունեին վեցերորդ՝ «էլեկտրական զգայարան»:

www.hizone.info/index.html?d=20060210



ԱՆՏԱՐԿՏԻԿԱՅՈՒՄ ՍԱՌՈՒՅՑԻ ՉԱԼՍԱՆ ԱՐԱԳՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐԵՑՏԱՐԻ ԱՃՈՒՄ Է*

Անտարկտիկայում տարեցտարի աճում է սառույցի հալման արագությունը և ձեռք է բերում անդամնալի բնույթ: Այդ եզրակացությանն է հանգել բնապահպանների միջազգային խումբը: 10 շաբաթների ընթացքում գիտարշավի անդամները անտարկտիկական գոտում գտնվող Չերոկ կղզում ուսումնասիրել են գլոբալ տաքացման հետևանքները, մասնավորապես դրա ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա:

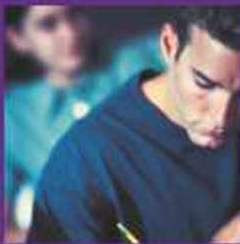
Չամենատական վերլուծությունը ցույց տվեց, որ անցյալ դարի երկրորդ կեսին սառցադաշտերի բարձրությունն ամեն տարի միջին հաշվով պակասում էր կես մետրով: Սակայն սկսած 2000 թ.՝ հալման արագությունը չորս անգամ մեծացել է և շարունակում է սրընթաց աճել: Նման տեմպերն անսպասելի էին հետազոտողների համար, քանի որ ենթադրվում էր, որ այդ գործընթացն ավելի չափավոր բնույթ է կրում:

Ս տ ա ց վ ա ծ տվյալները դեռ պետք է հանգա-

մանորեն ուսումնասիրվեն և համակարգվեն: Այդուամենայնիվ, տարբեր երկրների փորձագետների կարծիքով՝ արդեն ակնհայտ է, որ էկոլոգիական հավասարակշռության խախտումն Անտարկտիկայում ողջ երկրագնդի համար հղի է ամենալուրջ հետևանքներով:

[*www.inauka.ru/news/article40183.html](http://www.inauka.ru/news/article40183.html)





ՀՀ ԳԱՍ ԳԻՏԱԿՐԹԱԿԱՆ ՄԻՋԱԳԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆԸ

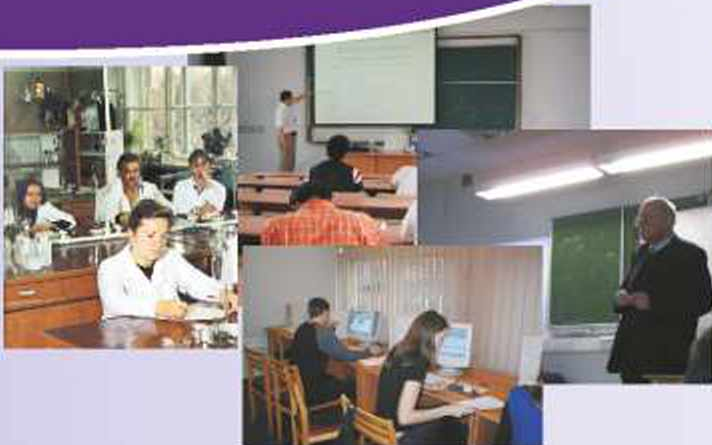
ՀԱՅՏԱՐԱՐՈՒՄ Է 2007 - 2008 ՈՒՄ. ՏԱՐՎԱԿ

ԸՆԴՈՒՆԵԼՈՒԹՅՈՒՆ ՄԱԳԻՍՏՐԱՏՈՒՐԱՅՈՒՄ



հետևյալ մասնագիտությունների գծով՝

- Ինֆորմատիկա և հաշվողական տեխնիկա
- Քաղաքագիտություն
- Տեսական տնտեսագիտություն
- Շուկայագիտություն (մարքեթինգ)
- Դեղագործական քիմիա
- Պատմություն
- Իրավագիտություն
- Լրագրություն (ժուռնալիստիկա)
- Կառավարում
- Ֆինանսներ և վարկ
- Կենսատեխնոլոգիա



Ուսուցումը կազմակերպվում է վճարովի հիմունքներով:

Ուսման տևողությունը՝ 2 տարի:

Ուսուցումը կատարվում է միջազգային չափորոշիչներին համապատասխան: Մագիստրատուրայում սովորելու համար կարող են դիմել բարձրագույն կրթության լրիվ դասընթացը հաջողությամբ ավարտած և բակալավրի կամ դիպլոմավորված մասնագետի դիպլոմ ունեցող անձինք:

Դիմորդները պետք է ներկայացնեն հետևյալ փաստաթղթերը.

- դիմում ԳԱՍ Գիտակրթական միջազգային կենտրոնի տնօրենի անունով՝ նշելով մասնագիտությունը,
- բարձրագույն կրթության դիպլոմի և միջուկի պատճենները,
- քաղվածք աշխատանքային գրքույկից կամ զինվորական ռժույկից,
- ինքնակենսագրություն,
- երեք լուսանկար (3x4 չափի):

Անձնագիրը և բարձրագույն կրթության մասին դիպլոմը դիմորդը ներկայացնում է անձամբ: Փաստաթղթերն ընդունվում են մինչև օգոստոսի 25-ը:

Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ Շ

ՆԱԽՈՐԴ ՀԱՄԱՐՈՒՄ ԵԿԱՏՎԱԾ ՎՐԻՊԼԱԿՆԵՐ

Տպագրված է	Պետք է լինի
էջ 40 Ականավոր կենսաֆիզիկոս...	էջ 40 Ականավոր կենսաքիմիկոս...
էջ 54 ...ինչպես նաև Է. Ղազարյան, Ա. Կիրակոսյան, Կիսահաղորդչային նանոէլեկտրոնիկայի ֆիզիկական հիմունքները, ՈՉԳ հրատարակություն, Երևան, 2005	էջ 54 ...ինչպես նաև Է. Ղազարյան, Ա. Պետրոսյան, Կիսահաղորդչային նանոէլեկտրոնիկայի ֆիզիկական հիմունքները, ՈՉԳ հրատարակություն, Երևան, 2005

Դիմել՝
Երևան, Մ. Բաղրամյան 24դ, 11-րդ
հարկ, ՀՀ ԳԱՍ Գիտակրթական
միջազգային կենտրոն,
ԳԱՍ Հիմնարար գիտական
գրադարանի մասնաշենք,
հեռախոս՝ 524812, 568068

