

գիտահանրամատչելի հանդես

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

ISSN 1829-0345 № 1, 2016 թ.

ՁԱՅՆԵՐ ԵՎ
ՁԱՅՆԱԳՐԻՉՆԵՐ
ԿԱՄ
Ո՞ՒՄ ՀԱՄԱՐ Է
ԵՐԳՈՒՄ ՍՈՒՍԿԸ

ԵՐԿՆԱՅԻՆ
ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԸ
ԵՎ ՆԱԿԱԳՆԱՑՈՒԹ-
ՅՈՒՆԸ ԸՍՏ ԿԱՂՄԻՋ-
ՆԱԴԱՐՅԱՆ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍԿԶԲՆԱԴ-
ԲՅՈՒՐՆԵՐԻ

ՍԻԼԻՅԻՈՒՄԻՅ
ԼԱԿԸ





գիտահանրամատչելի հանդես

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՃԽԱՐՀՈՒՄ

№1, 2016 թ.

Լրատվական գործունեություն
իրականացնող՝ ՀՀ ԳԱԱ նախագահություն
Նախագահ՝ Ռ. Մարտիրոսյան
Պետական գրանցման
վկայականի համարը՝ 03U055313
Տրված՝ 28.06.2002 թ.
Գլխավոր խմբագիր՝ Ղազարյան Էդ.
Գլխավոր խմբագրի
տեղակալ՝ Սուվարյան Յու.
Բաժինների խմբագիրներ՝ Պապոյան Ա., Դանազուլյան Գ.
Սարգսյան Ա., Սիմոնյան Ս.
Սարգսյան Ա.
Գործադիր տնօրեն՝ Պատասխանատու
քարտուղար՝ Վարդանյան Ն.
Տեխնիկական խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
Համակարգչային օպերատոր՝ Հովհաննիսյան Ք.
Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
Թարգմանիչ՝ Սարգսյան Մ.
Համարի պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
Ստորագրված է
տպագրության՝ 17.02.2016
«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական խորհրդի կազմը

Աղանյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղայան Ա., Այվազյան Ս. (ՌԴ), Աթրիկյան Է., Բրուտյան Գ., Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ), Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ., Հարությունյան Ս., Համբարձումյան Ս., Հովհաննիսյան Լ., Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Ք. (ՌԴ), Մելքոնյան Ա., Ներսիսյան Ա., Շահինյան Ա., Շուբրոյան Ս., Զրբաշյան Ռ., Սեդրակյան Դ., Սիմոնյան Ա.

Խմբագրության հասցեն՝

Մարշալ Բաղրամյան 24 դ,
Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ,
Հեռ.՝ 52 38 30, ֆաքս՝ 56 80 68
e-mail: journal@sci.am

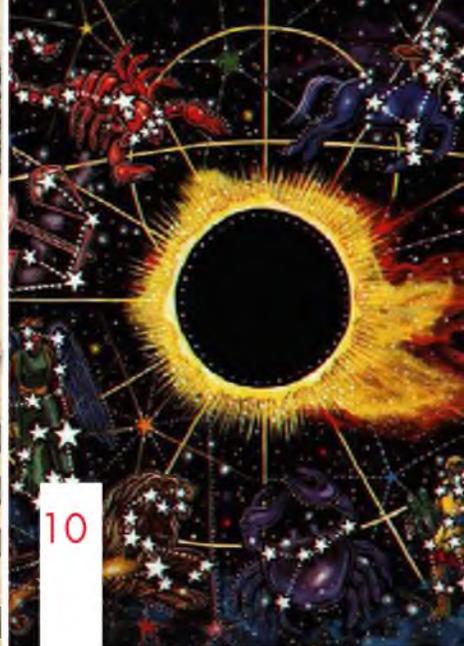
«Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսը ստեղծվել է ՀՀ կառավարության և ՀՀ ԳԱԱ նախագահության որոշմամբ:

Տպաքանակը՝ 500 օրինակ:
Ծավալը՝ 64 էջ:
Գինը՝ պայմանագրային:

Հոդվածների վերատպումը հնարավոր է միայն խմբագրության գրավոր համաձայնության դեպքում: Մեջբերումների դեպքում հանդեսին հղումը պարտադիր է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համակարծիք է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պատասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի րովանդակության համար:



2



10

2 ԱՐԱՄ ՍԱԹՈՒՆՅ. ԴԻՄԱՆԿԱՐԻ ՆՐԲԱԳԾԵՐ

ԱՆԱ ԱՍՏՏՐՅԱՆ

Մեծ հայրենականը «խմբագրեց» հայ կոմպոզիտորներից շատերի ծակատագիրը. նրանց մի մասը զոհվեց՝ անավարտ թողնելով իր ծրագրերը, իսկ հայ երաժշտությունը զրկվեց այդպես էլ չստեղծված ստեղծագործություններից:

Հայ կոմպոզիտորներից ոմանք էլ անցնելով պատերազմի արհավիրքների միջով, բարեբախտաբար, հաղթական վերադարձան տուն և իրենց տաղանդով ծառայեցին հարազատ ժողովրդին: Նրանցից մեկն էր Արամ Սաթունցը:

10 ԱՍՏԾՈՒ ԵՎ ՏԻԵԶԵՐՔԻ ԸՆԿԱԼՈՒՄՆԵՐԸ ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ՔԱՌՅԱԿՆԵՐՈՒՄ

ԳՈՀԱՐ ՎԱՐԴՈՒՄՅԱՆ

1910 թ. ամերիկյան աստղագետ-պատմաբան Վիլյամ Օլքոթը համոզմունք է հայտնել, որ Կենդանակերպի համաստեղությունները անվանակոչել են 36-420 լայնությունների միջև՝ Եփրատի հովտում և Արարատ լեռան շրջակայքում մ. թ. ա. XXX-XXVIII դդ. բնակվող մարդիկ:

Հայ իրականության մեջ առաջինն այս կարծիքին անդրադարձել և արժևորել է մեծն Հովհաննես Թումանյանը «Հայկական էպոսի բանարանից» ծավալուն աշխատության մեջ:

16 ԱՎԱԴԵՄԻԿՈՍ ՍԵՐԳԵՅ ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆԻ «ՍԵՎ ԔԱՌԱԿՈՒՍԻՆ»

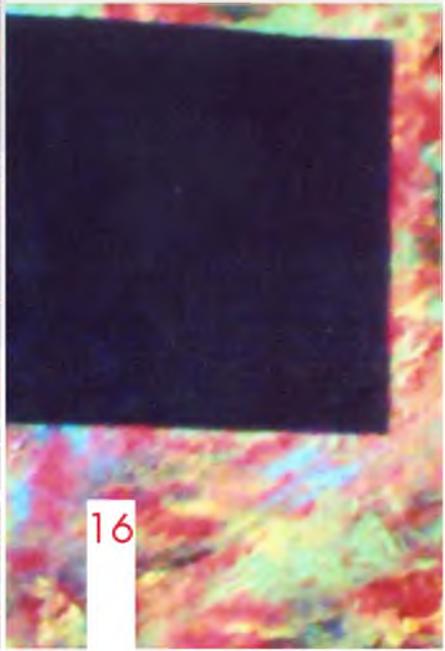
ԼԵՎՈՆ ԱԹՈՅԱՆ

Անցած տարի լրացավ Օսմանյան Թուրքիայում հայերի ցեղասպանության հարյուրամյա տարելիցը, որը համընկավ Մայլիչի «Ան քառակուսի» կտավի ստեղծման հարյուրամյակին: ՀՀ ԳԱԱ կադեմիկոս Աերգեյ Համբարձումյանը կարծում է, որ սա պատահական համընկնում չէ, և որ այդ կտավը նվիրված է այդ ողբերգական իրադարձությանը:

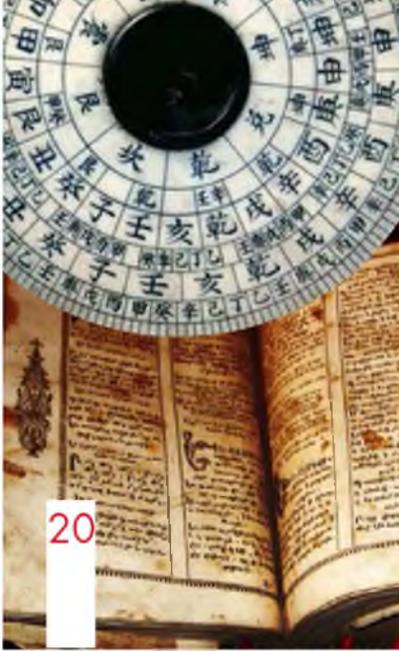
20 ԵՐԿԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԸ ԵՎ ՆԱՎԱԳՆԱՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԸՍՏ ՎԱՂՄԻՋՆԱԴԱՐՅԱՆ ՀԱՅՎԱԿԱՆ ՍԿԶԲՆԱԴԲՅՈՒՐՆԵՐԻ

ԷԴՈՒԱՐԴ ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

Հնագույն ժամանակներից նավագնացության զարգացումով ընդլայնվում էր մարդկանց մտահորիզոնը բնակեցված երկրի՝ Օկյունների մասին, իսկ ծանապարհորդությունների նպատակով երկնային դիտարկումները նպաստում էին աստղագիտության ձևավորմանը, որն իր արտահայտությունն ստացավ տիեզերագիտության մեջ:



16



20



24



32

24 ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՆ ԵՎ ԳԵՂԵՑԻԿ

ՀԱՍԼԵՏ ՄԻՔԱՅԵԼՅԱԼ

Դարեր շարունակ մարդկությանը հուզել է գեղեցիկը, մարդուն հանգիստ չի տվել գեղեցիկի գաղտնիքները իմանալու ցանկությունը: Եվ թեև դրանով զբաղվել են մեծագույն մտածողներ, սակայն առ այսօր չկա միասնական մոտեցում գեղեցիկի բնութագրման հարցում: Իրականում իսկապես դժվար է բացահայտել գեղեցիկի էությունը: Ահա այս մասին են Համլետ Միքայելյանի խորհրդածությունները:

32 ԵՊՂ-ԻՆ ԱՈՒՆԹԵՐ ԱՐՏԱՇԵՍ ԾԱՀԻՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՖԻԶԻԿԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ԴՊՐՈՅՆ 50 ՏԱՐԵԿԱՆ Է

ՀԱՅԿԱԶՆ ԼԱՎԱՍԱՐԴՅԱԼ

Ճիշտ 50 տարի առաջ՝ 1965 թվականին ակադեմիկոս Արտաշես Ծահինյանի մտքի ծախսանքը տեսավ Հայաստան աշխարհի գիտության ակադեմիան: Այդ ժամանակների մեծ մտավորականներից մեկը հղացավ մի աննախադեպ գաղափար՝ Երևանի պետական համալսարանին առընթեր ստեղծել ֆիզիկամաթեմատիկական գիշերօթիկ դպրոց:

40 ԶԱՅՆԵՐ ԵՎ ԶԱՅՆԱԳՐԻՉՆԵՐ ԿԱՄ ՈՐԻՄ ՀԱՄԱՐ Է ԵՐԳՈՒՄ ՍՈՒՆԱԿԸ

ԷԴՈՒԱՐԴ ՅԱՎՐՈՒՅԱԼ

Մարդը և կենդանիները ապրում են ձայների աշխարհում: Ձայների օգնությամբ մենք, ինչպես նաև կենդանական աշխարհի բոլոր ներկայացուցիչները հաղորդակցվում ենք միմյանց հետ՝ հայտնելով մեր զգացմունքների, վտանգի և շրջապատի այլ երևույթների կամ ազդակների մասին:

46 ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՃԳՆԱԺԱՄԸ ԵՎ ՄՈՒՏԱՑԻԱԼԵՐԻ ԲԵՌԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄԸ ԳԵՆՈՖՈՆԴՈՒՄ

ԱՐՄԵՆ ՍԻՄՈՆՅԱԼ, ԱՆԱՀԻՏ ՄԱՐԳԱՐՅԱԼ

Մարդը գենետիկորեն կարող է հարմարավել միջավայրի փոփոխվող պայմաններին, սակայն այդ հնարավորությունն անսահման չէ: Մեր ժամանակներում միջավայրի պայմանների փոփոխությունները կատարվում են այնպիսի տեմպերով, որոնք անհամատեղելի են մարդու գենետիկորեն ծրագրավորված հարմարվողականության հնարավորությունների հետ: Եվ դրանց խաթարումը հղի է անկանխատեսելի հետևանքներով:

58 ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՔԱՀՈՒՄՔԱՅԻՆ ՀԵՆՔԸ ԵՎ ԸՆԴԵՐՔՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԸ

ԱՐՄԵՆ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱԼ

Չնայած ոչ մեծ տարածքին՝ Հայաստանի Հանրապետության ընդերքը պարունակում է լայնածավալ հանքահումքային հենք, որը ներկայացված է ամենատարբեր օգտակար հանածոներով: Նախկին խորհրդային Միության տնտեսության մեջ Հայաստանի հզոր լեռնարդյունաբերական համալիրը զգալի դեր էր խաղում:



40



46



52



58

ԱՐԱՄ ՍԱԹՈՒՆՑ. ԴԻՄԱՆԿԱՐԻ ՆՐԲԱԳԾԵՐ

(նվիրվում է կոմպոզիտորի մահվան 25-ամյա տարելիցին)



ԱՆՆԱ ԱՍԱՏՐՅԱՆ

արվեստագիտության դոկտոր,
<< ԳԱՆ արվեստի ինստիտուտի
փոխտնօրեն

75 տարի առաջ՝ 1941-ի հունիսի 22-ին, սկսվեց Հայրենական մեծ պատերազմը. ֆաշիզմի դեմ ոտքի ելավ ողջ սովետական ժողովուրդը, այդ թվում նաև հայ երաժիշտները:

Ֆաշիստական Գերմանիան «սրբագրեց» հայ կոմպոզիտորներից շատերի ճակատագիրը: Նրանց մի մասը գոհվեց՝ անավարտ թողնելով իր ծրագրերը; իսկ հայ երաժշտությունը գրկվեց այդպես էլ չստեղծված բազմաթիվ ստեղծագործություններից: Ռազմի դաշտում ընկան 33-ամյա Թունիկ Հովհաննիսյանը (1908-1941), Սպիրիդոն Մելիքյանի որդին՝ 28-ամյա Հրաչիկ Մելիքյանը (1913-1941), 35-ամյա Միքայել Չաղալյանը (1907-1942), 36-ամյա Կոնստանդին Շլյյանը (1905-1941), 37-ամյա Ստեփան Տերտերյանը (1906-1943), 34-ամյա Հովհաննես Նադիրյանը (1907-1941)...[1]: Հավերժ փառք Հայրենիքի պաշտպան հերոսներին:

Հայ կոմպոզիտորներից ոմանք էլ անցնելով պատերազմի արհավիրքների միջով

բարեբախտաբար, հաղթանակած վերադարձան և իրենց տաղանդով ծառայեցին հարազատ ժողովրդին:

Հայրենական մեծ պատերազմն ընդհատում է Արամ Սաթունցի ուսումնասիրությունը Բաքվի կոնսերվատորիայում: Պատերազմի առաջին իսկ օրերից նա Սովետական բանակի շարքերում է, 89-րդ հայկական հրաձգային դիվիզիայի կազմում, որտեղ հինական ծառայությանը զուգահեռ կազմակերպում է 15 երաժշտից բաղկացած կարմիրբանակային ինքնագործ էստրադային նվագախումբ, համերգներ տալիս զինվորական մասերի և ստորաբաժանումների ակումբներում, հոսպիտալներում կատարում սովետական հեղինակների երգեր և քայլերգեր, իր արվեստով ոգևորում զինվորներին՝ դեպի մեծ ու հերոսական սխրանքներ, նրանց ներշնչում քաջության ու համարձակության զգացում, հավատ հաղթանակի հանդեպ:

Մեծ հայրենական պատերազմն իսկ օրերից ողջ

ուժով հնչում է Սաթունցի հայրենասիրական քնարը: «Մահ դահիճներին» (խոսք՝ Ս. Գրիգորյանի), «Հաղթանակը մերն է» (խոսք՝ Վ. Աղասյանի), «Առաջ դեպի հաղթանակ» (խոսք՝ Ն. Ասենի), «Փառք Սովետական բանակին» (խոսք՝ Ա. Գրաշու) երգերը երգում էին ոչ միայն զինվորները, այլև երաժշտական կոլլեկտիվներն ու անհատ կատարողները:

Տարիներ անց Ա. Սաթունցը կասի. «Ես երգով եմ գնացել մարտի և մարտը շահել եմ երգով»:

Մասնակցությունը Մեծ հայրենականին պայմանավորեց կոմպոզիտորի հետագա ստեղծագործության վառ արտահայտված ռազմահայրենասիրական դիմագիծը: Նա հայրենասիրական երգեր ստեղծեց նաև պատերազմից հետո՝ ստեղծագործական ողջ կյանքի ընթացքում: 1975-1985 թվականներին Ա. Սաթունցը հրատարակում է ռազմահայրենասիրական երգերի 5 ժողովածուներ, որտեղ ընդգրկում է իր քայլերգերն ու ռազմական երգերը, հայ մյուս



Ա. Մաթունցի ընտանիքը. կինը՝ Էլիյան և որդիները՝ Արամ և Ռուբեն Մաթյանները



Արամ Մաթունցը
ռազմաճակատում



Մաթյան եղբայրները՝ Արամ Մաթյանը
(Մաթունց), Պավել Մաթյանը
և Աշոտ Մաթյանը



Արամ Մաթունց
Ռազմաճակատում Ա. Մաթունցի ղեկավարած նվագախումբը



կոմպոզիտորների նմանատիպ ստեղծագործությունները:

Շուրջ 25 տարի Սաթունցը ղեկավարել է Հայաստանի կոմպոզիտորների միության ռազմահայրենասիրական երաժշտության սեկցիան: Նա ռազմական-շեֆական աշխատանքի վետերան էր: Ավելի քան 50 տարիների ընթացքում նա մեծ ջանքեր է ներդրել հայ կոմպոզիտորների ու կատարողների և Սովետական Հայաստանի զինվորների ու սահմանապահների միջև հանդիպումներ կազմակերպելու համար: Այդ ստեղծագործական հանդիպումները անցկացվում էին ամեն տարի՝ Սովետական բանակի տոնի նախօրյակին հաջորդաբար Երևանում, Թբիլիսիում և Բաքվում: Զինվորների ու սպաների՝ իր կազմով բազմազգ այդ լսարանը ծանոթանում էր խորհրդային կոմպոզիտորների ստեղծագործություններին, որոնք հնչում էին ռուսերեն, հայերեն, վրացերեն, ուկրաիներեն և այլ լեզուներով: Նրա մահից երեք տարի առաջ՝ 1987-ին, Երևանում անցկացվեց Անդրկովկասի կոմպոզիտորների և կատարողների 20-րդ հորեյանական հանդիպումը:



Արամ Սաթունց

Սովետական Միության զինված ուժերի զինվորների և սահմանապահների հետ: ՄՍՀՄ զինված ուժերի հետ տարած կուլտուրական-շեֆական աշխատանքի համար և Հայրենական մեծ պատերազմում սովետական ժողովրդի տարած հաղթանակի 30-ամյակի կապակցությամբ Սաթունցի անունը գրվել է Համամիութենական Պատվո գրքում: Նա պարգևատրվել է Հայրենական մեծ պատերազմի շքանշանով՝ 1985-ին...

Հիրավի անուրանալի է հայ երաժշտարվեստի երախ-

տավոր, ՀԽՍՀ ժողովրդական արտիստ, տաղանդավոր կոմպոզիտոր և անդուլ հասարակական գործիչ Արամ Սովետսի Սաթունցի (1913-1990) դերը հայ երաժշտական մշակույթի զարգացման գործում:

1913 թվականի փետրվարի 18-ին Հայաստանից շատ հեռու, Թուրքմենիայում, բնիկ գանգեզուրցի՝ Գորիսի շրջանի Խնձորեսկ գյուղից սերող, բայց 18 տարի Բաքվում աշխատած, իսկ 1902-ին Մերվ քաղաքում բնակություն հաստատած Սովետս Սաթյանի ընտանիքում լույս աշխարհ է գալիս երեք որդիներից կրտսերը՝ Արամը:

Բնչ իմանար նորածինը, որ տարիներ հետո պիտի տեղափոխվեր հայրենիք՝ Հայաստան, և եղբոր՝ Աշոտ Սաթյանի հետ ողջ կյանքը նվիրեր հայրենական երաժշտական մշակույթի զարգացման գործին:

Բնչ իմանար, որ տարիներ անց՝ 1945-ից, պիտի Սաթյան ազգանունը փոխարիներ իր նախնյաց՝ Սաթունց ազգանվամբ:

Բնչ իմանար, որ իր ծննդից 34 տարի անց արդեն Երևանում պիտի լույս աշխարհ գար Արամ Սաթյան երկրորդը՝ իր տաղանդավոր որդին, Սաթյան երաժշտական գերդաստանի արժանի շառավիղը, ում բազմաժանր ստեղծագործական ժառանգության մեջ իր ուրույն տեղը պիտի գրավեր ՀՀ ԳԱԱ հիմնադրման 70-ամյա հորեյանի առթիվ նրա գրած ՀՀ ԳԱԱ հրաշալի օրհներգը, որի պրեմիերան տեղի ունեցավ ՀՀ ԳԱԱ 70-ամյակին նվիրված հորեյանական հանդիսության ժամանակ՝ 2013 թ. հոկտեմբերի 15-ին, Հայաստանի պետական ակադեմիական երգչախմբի և Հայաստանի պե-



տական երիտասարդական նվագախմբի կատարմամբ՝ Հովհաննես Չեքիջյանի ղեկավարությամբ:

Ինչ իմանար, որ իր երաժշտությունը դառնալու էր հարագատ ժողովրդի համար այդքան սիրելի, իսկ գործընկերների կողմից՝ այդքան գնահատված:

Ինչ իմանար, որ իրեն սպասում է մի կյանք, որը կարող է օրինակ ծառայել յուրաքանչյուր հայ երաժշտի համար...

Վաղ են ի հայտ գալիս Արամ Մաթյանի երաժշտական ընդունակությունները, որոնք փոքրիկին էին փոխանցվել ծնողներից. հայրը նվագում էր թառ և հարմոն, իսկ մայրը՝ Վարսենիկը, երգում և, հատկապես լավ էր կատարում օրորոցայինները: Ավագ եղբայրը՝ Պավելը, մանդոլինա էր նվագում, իսկ միջնեկ եղբայրը՝ հետագայում հայտնի հայ կոմպոզիտոր և դիրիժոր Աշոտ Մաթյանը՝ շեփոր և դաշնամուր: Տանը հաճախակի կազմակերպվում էին ինքնագործ սիրողական երաժշտական երեկոներ, որոնցից մեկի ժամանակ յոթնամյա Արամն անսպասելիորեն վերցնում է մանդոլինան և լսողությամբ նվագում: Այդ պահից նա մի երագանք ունի՝ դառնալ երաժիշտ: Մակայն երկար ժամանակ դա լույս երագանք էլ մնաց, քանի որ Մերվում չկար որևէ պրոֆեսիոնալ ուսումնական հաստատություն, որևէ պրոֆեսիոնալ երաժիշտ, որ հնարավոր լիներ պարապել:

Դպրոցական տարիներին Արամը կազմակերպում է պատանի մանդոլինահարների խմբակ, որը հաճախ հանդես է գալիս ձեռնարկություններում և դպրոցական երեկոներին:

Կատարելագործելով կա-



Արամ Մաթյան

տարողական վարպետությունը, դառնալով լավ մանդոլինահար, սակայն չունենալով ստեղծագործական փորձ, չիմանալով անգամ նոտագրության հիմունքները, կողմնորոշվելով լույս բնածին ընկալունակությամբ և ինտուիցիայով՝ պատանին հորինում է սեփական ստեղծագործություններ. մանդոլինայի համար գրում է գործիքային ոչ մեծ պիեսներ՝ «Վալս» և «Լեզգիներ» պարերը:

1934-ին Արամն ընդունվում

է Բաքվի երաժշտական տեխնիկում և սովորում կոմպոզիցիայի դասարանում Գ. Բերնշտայնի ղեկավարությամբ: Ուսումնառության տարիներին նա գրում է երգեր և ժամանակներ, պրեյլյուդներ՝ դաշնամուրի համար, ջութակի համար «Բնորոգուկցիա և պար», որոնք առաջին անգամ կատարվում են 1937-ին Բաքվի պետական կոնսերվատորիայի դահլիճում, երաժշտական տեխնիկումի կոմպոզիցիայի դասարանի ուսանողների հաշվետու համերգի ժամանակ: Ուսումնառությանը զուգահեռ նա աշխատում է Ադրբեջանի ռադիոկոմիտեում՝ սկզբում որպես մենակատար (մանդոլինա և դոմբրա), այնուհետև լարային նվագախմբի ղեկավար ու երաժշտական խմբագիր:

Ուսմանն ու ռադիոյում աշխատանքին զուգընթաց՝ մի քանի տարի Մաթյանը ղեկավարում է Կարմիր Բանակի և ավիացիայի Մպայի տան գեղարվեստական ինքնագործությունները, կազմակերպում երաժշտական խմբակներ: Նա



Արամ Մաթյանը որդու՝ կոմպոզիտոր Արամ Մաթյանի և թոռնիկների՝ Դավիթ (մանկասայլակի մեջ) ու Աննա Մաթյանների հետ



Ա.Սաթյանը տիկնոջ՝ Լիլյա Գուրգենի Սաթյանի հետ

ստեղծում է սիրողական ինքնատիպ գործիքային անսամբլ՝ ժողովրդական գործիքների տրիո (մանդոլինա, դոմբրա, կիթառ), որը 1934-ին Թբիլիսիի Շ. Ռուսթավելու անվան օպերայի և բալետի թատրոնում մասնակցում է գեղարվեստական ինքնագործունեության Անդրկովկասյան օլիմպիադային և գրավում առաջին տեղը: Մեկ տարի, անց տրիոն Մոսկվայի Միությունների տան Սյունազարդ դահլիճում մասնակցում է գեղարվեստական ինքնագործունեության Համամիութենական օլիմպիադային՝ կրկին գրավելով առաջին տեղը:

Ադրբեջանի արվեստի գործերի վարչությունը 1938-ին երաժշտական տեխնիկումի շրջանավարտ Արամին ուղարկում է Գրոզնի՝ Չեչեն-Ինգուշեթիայի դրամատիկական թատրոնին կից ժողովրդական գործիքների ազգային նվագախումբ ստեղծելու նպատակով: Կարճ ժամանակահատվածում նա կազմակերպում է այն, ըստ էության, դառնալով ոչ թե լսողությամբ, այլ նոտաներով նվագող ժողգործիքների

առաջին անսամբլի ստեղծողը: Աշխատելով որպես թատրոնի երաժշտության բաժնի վարիչ, դիրիժոր և կոմպոզիտոր՝ Ա. Սաթյանը հավաքում է, նոտագրում և ազգային նվագախմբի համար մշակում չեչենական, ինգուշական ժողովրդական երգեր ու պարեր, հաճախակի այդ մշակումներով հանդես գալիս համերգներին:

Հաջողությամբ կատարելով առաջադրանքը՝ Արամ Սաթյանը վերադառնում է Բաքու և 1938-ին ընդունվում պետական կոմսերվատորիա՝ դառնալով Բորիս Ջեյդանի կոմպոզիցիայի դասարանի ուսանող: Կատարելագործելով իր կոմպոզիտորական գրելառձը, նա գրում է մի շարք ստեղծագործություններ, այդ թվում Լեյնոնտովի խոսքերով երկու ռոմանս՝ «К себе» և «Как солнце зимнее прекрасно». նվիրված բանաստեղծի մահվան 100-ամյա տարելիցին: 1940-ին նա կազմում և Բաքվում հրատարակում է մանդոլինայի և քառալար դոմբրայի համար պիեսների ժողովածուն: Դա գեղարվեստական ինքնագործունեության կոլեկտիվներում և ժողովրդա-

կան գործիքների ուսումնասիրության բնագավառում Սաթյանի կատարած բազմամյա աշխատանքի արդյունքն էր: 1939-ին նա դառնում է Ադրբեջանի կոմպոզիտորների միության երիտասարդական սեկցիայի անդամ: Մեկցիայում կատարվում են նրա պիեսները՝ «Օրորոցային», «Ինտրոդուկցիա և պար», «Պարային», ինչպես նաև հայկական, չեչենական, ինգուշական ժողովրդական երգերի մշակումներ: Հենց այս տարիներին Արամ Սաթյանն առաջին անգամ սկսում է երաժշտություն գրել Բաքվի հայկական դրամատիկական թատրոնի մի շարք ներկայացումների համար: 1938-ին հայկական թատրոնը հաջողությամբ բեմադրում է Արամ Սաթյանի «Ատամնաբույժն արևելյան» երաժշտական կոմեդիան՝ ըստ Հակոբ Պարոնյանի համանուն կոմեդիայի, որը ջերմորեն ընդունվեց երաժշտական հասարակայնության կողմից:

1940-ին Բաքվում հրատարակվում է ռուսական երաժշտական գործիքների համար Սաթյանի պիեսների և այլ կոմպոզիտորների ստեղծագործությունների փոխադրությունների առաջին ժողովածուն:

1941-ի ամռանը սկսվում է Հայրենական մեծ պատերազմը. Սաթյանը մեկնում է ռազմաճակատ: Ջորաջրումից հետո Ադրբեջանական ԽՍՀ արվեստի գործերի վարչությունը նրան աշխատանքի է գործուղում Լեռնային Ղարաբաղ՝ Ստեփանակերտ, որպես Գորկու անվան հայկական դրամատիկական պետական թատրոնի երաժշտական մասի վարիչ և կոմպոզիտոր: Ստեփանակերտի դրամատիկական թատրոնի համերգային



Ա.Սաթունցը թողնում ու՝ Աննա Սաթյանի հետ

մեծ խմբով Սաթյանը շրջագայում է Լեռնային Դարաբաղի գյուղերով և շրջաններով, տալիս բազմաթիվ համերգներ, հավաքում և գրառում հայ ժողովրդական երգեր, երաժշտություն գրում թատերական ներկայացումների համար. Դ. Դեմիրձյան՝ «Քաջ Նազար», Ալ.Շիրվանզադե՝ «Պատվի համար»:

1944-ին Ա. Սաթյանն իր ավագ եղբոր, արդեն հանրաձանաչ կոմպոզիտոր Աշոտ Սաթյանի առաջարկով փոխադրվում է Երևան և ընդունվում Կոմսերվատորիայի կոմպոզիցիայի դասարանը: Ուսման տարիներին նա հաջորդաբար ստեղծում է պրեյլուդներ և «Մոնատպոենը» դաշնամուրի համար, «Զանգեզուր» սիմֆոնիկ պոեմը, երգեր և ռոմանսներ: Առավել հայտնի են մենակատարների և ժողգործիքների անսամբլի համար գրված Ա. Սաթյանի «Կոլխոզի աղջիկ», «Զանգեզուրի աղջիկ», «Խնջույթի» երգերը: Ուսմանը զուգահեռ, 1945-ից Ա. Սաթյանն աշխատում է «Հայֆիլմ» կինոստուդիայում, որպես երաժշտական բաժնի վարիչ՝ մասամբ գրելով, իսկ հիմնականում ձևավորելով

մի շարք կինոնկարների և կինոակնարկների («Մերոպ Մաշտոց», «Խաչատուր Աբովյան», «Սևանի կասկադը», «Էջմիածին», «Հայերի վերադարձը», «Մովսեսական Հայաստան») երաժշտությունը:

Ծանրակշիռ է Ա. Սաթունցի դերը ռադիոբեմականացումների և թատերական ներկայացումների երաժշտական ձևավորման բնագավառում: Նա կատարել է բազմաթիվ դրամատիկական ներկայացումների երաժշտական ձևավորումներ ոչ միայն Երևանում, այլև Մոսկվայում, Բաքվում, Թբիլիսիում, Ստեփանակերտում, Լենինականում և այլուր: 1949-ից մինչև 1974 թ. Ա. Սաթունցն աշխատում է Հայաստանի ռադիոյի և հեռուստատեսության պետական կոմիտեում, սկզբում որպես երաժշտական խմբագրության պատասխանատու խմբագիր, ապա երաժշտական ձևավորումների խմբագրության պատասխանատու խմբագիր: 1951-ին Ա. Սաթունցն ընտրվում է Հայաստանի կոմպոզիտորների միության անդամ: Սկսած 1951-ից կոմպոզիտորը մեծ ուշադրություն է դարձնում երեխաների գեղարվեստական դաստիարակության հարցերին: Տարբեր տարիների «Հայպետհրատը» հրատարակել է Ա. Սաթունցի կազմած դպրոցական և պիոներական երգերի երեք ժողովածու:

Հիրավի անուրանալի է Արամ Սաթունցի դերը հայ երաժշտական մշակույթի զարգացման գործում: Նրա բազմաթիվ գործունեությունն ընթացավ մի քանի ուղղություններով՝ յուրաքանչյուրում արձանագրելով նշանակալի ձեռքբերումներ: Դրանք են՝

ա) ստեղծագործական գոր-

ծունեությունը,

բ) երաժշտական-հասարակական գործունեությունը,

գ) կատարողական գործունեությունը:

Ա. Սաթունցի երաժշտությունը մի կողմից խարսխված է ժողովրդական ստեղծագործության վրա, մյուս կողմից՝ առանձնանում է մեղեդիական շոայլությամբ: Պատահական չէ, որ նրա երգերն ու ռոմանսները ժամանակին մեծ ժողովրդականություն են վայելել, քանի-քանի սերունդներ են կյանք մտել այդ երաժշտության ուղեկցությամբ՝ շատ անգամ չիմանալով իսկ դրանց հեղինակին: Իսկ հայկական հեռուստատեսությունը քառորդ դար իր երեկոյան հաղորդումները եզրափակում էր «Միրո վալսով»: Հարուստ է կոմպոզիտորի գեղարվեստական աշխարհը. մի կողմից՝ նուրբ քնարականություն, մյուս կողմից՝ ակտիվ արձագանք իր ժամանակի արդիական պրոբլեմներին և իրադարձություններին:

Կոմպոզիտորը թողել է բազմաժանր երաժշտական ժառանգություն: Նրա սիմֆոնիկ ստեղծագործությունը ներառում է «Զանգեզուր» պոեմը (1942), «Հայկական ֆանտազիան» (1960), «Ռա-



Ա.Սաթունցը թողան՝ Դավիթ Սաթյանի հետ



Արամ Սարգսյան

պտղիան» սիմֆոնիկ նվագախմբի համար (1960), Երկու վալս (1967), «Լուսնի շողերը» հնգամաս խորեոգրաֆիկ պատկերները (1988) և «Հավերժ հիշատակ» դրամատիկ պոեմը՝ նվիրված Հայաստանի երկրաշարժի զոհերի հիշատակին (1988) (բոլորն էլ սիմֆոնիկ նվագախմբի համար):

Կոմպոզիտորի ստեղծագործական կյանքում ուրույն տեղ է գրավում նրա ստեղծագործական նվաճումներից մեկը՝ «Հայկական ֆանտազիան» (1960): Իր ստեղծագործական վերելքի շրջանում գրված այս գործն առաջին անգամ հնչել է Մոսկվայում՝ համամիութենական ռադիոյի էստրադային-սիմֆոնիկ նվագախմբի կատարմամբ՝ Խորհրդային Միության ժողովրդական արտիստ, խորհրդային կոմպոզիտորների երաժշտության ակտիվ պրոպագանդիստ դիրիժոր Յուրի Սիլյանտևի ղեկավարությամբ: Այստեղ առավելագույնս դրսևորվեցին կոմպոզիտորի երաժշտական լեզվի առանձնահատկությունները՝ ամուր կապը ժողովրդական երաժշտության հետ, հայկական ազգային երգերի

ու պարերի բնորոշ առանձնահատկությունների օրգանական մարմնավորումը սիմֆոնիկ նվագախմբի պարտիտուրում: Ինչպես հետագայում խոստովանել է կոմպոզիտորը, ինքը սովորաբար չի օգտագործում ժողովրդական մեղեդիներ որպես մեջբերում, բայց հենվում է դրանց ինտոնացիոն, մետրառիթմական, լադահարմոնիկ առանձնահատկությունների վրա: Իսկ Անտ Բաբաջանյանը «Հայկական ֆանտազիայի» մասին նկատել է, որ «Սարգսյանի «Հայկական ֆանտազիայում» զգացվում է հայ ժողովրդական երաժշտության ոգին»: Այստեղ բնականաբար դրսևորվեց Սարգսյանի ողջ ստեղծագործությանը բնորոշ կենսահաստատ ավյունը:

Հարազատ ժողովրդի հոգևերով ու հույզերով ապրող արվեստագետի ստեղծագործության մեջ հույժ ողբերգականորեն արձագանքվեց 1988 թվականի Սպիտակի ավերիչ երկրաշարժը, որի անմեղ զոհերի հիշատակին նա նվիրեց իր «Հավերժ հիշատակ» դրամատիկ պոեմը սիմֆոնիկ նվագախմբի համար: Պոեմում ռեալիստական մեծ ուժով

կոմպոզիտորն արտահայտեց մարդկային խոր վիշտը, բազմաչարչար Հայաստանի համաժողովրդական ողբերգությունը:

Փողային նվագախմբի համար գրված Սարգսյանի երկերն են՝ Քայլերգեր փողային նվագախմբի համար (1961) և Տոնական-պարային սյուիտ փողային նվագախմբի համար (1967): Քառամաս Տոնական պարային սյուիտը, որը նվիրված է Հոկտեմբերյան հեղափոխության 50-ամյակին, առաջին իսկ կատարումից արժանի ճանաչում ձեռք բերեց: Մեկ տարի անց՝ 1968-ին, այն մեծ հաջողությամբ հնչել է Մոսկվայում:

Ա. Սարգսյանը՝ առաջինը հայ արվեստագետներից, 1974-ին պարզևատրվել է Ա. Վ. Ալեքսանդրովի անվան արծաթե մեդալով՝ մեծ հայրենասիրությամբ ու լավատեսությամբ հազեցած «Տոնական պարային սյուիտի»՝ Աշոտ Գրաշու խոսքերով գրված «Փառք Սովետական բանակին» երգի համար:

Կոմպոզիտորի առավել նշանակալի վոկալ-սիմֆոնիկ ստեղծագործություններից են 1979-ին գրված «Վերածնված նաիրյան երկրի երգերը» վոկալ-սիմֆոնիկ շարքը մենակատարների, երգչախմբի և սիմֆոնիկ նվագախմբի համար և 1980-ին հորինված «Ժողովրդի սխրանքն ամահ է» կանտատը մենակատարների, երգչախմբի և սիմֆոնիկ նվագախմբի համար:

Մերը ժողովրդական երաժշտության և ժողովրդական գործիքների հանդեպ պայմանավորեց նաև նրա ժառանգության մեջ ժողգործիքների նվագախմբի համար ստեղծագործությունների առկայությունը. 1963-ին Ա. Սարգսյանը գրում

է «Բարեկանության պար» ժողգործիքների անսամբլի համար և «Մարտական պար»՝ ժողգործիքների անսամբլի համար, 1970-ին՝ քառամաս «Տոնական Հայաստան» սյուիտը՝ խառը երգչախմբի և ժողգործիքների անսամբլի համար, իսկ 1987-ին՝ «Կոնցերտինոն» քանոնի և ժողգործիքների նվագախմբի համար: Ժողովրդական գործիքների համար Սաթունցն ունի նաև կամերային գործեր՝ խոսքը 1963-ին թառի համար գրված «Նոկտյուրնի» մասին է:

Ա. Սաթունցի ստեղծագործության վառ էջերից են նրա կամերային գործերը՝ 1937-ին գրված «Երեք պրեյլուդ դաշնամուրի համար», «Ինտրոդուկցիա և պար» ջութակի համար և «Զանգեզուրյան պար» դաշնամուրային տրիոն (1938), Մոնատ-պոեմը դաշնամուրի համար (1946), «Էլեգիա» և «Վալս-կապրիս» երկու ջութակի և դաշնամուրի համար (1968):

Ա. Սաթունցի երգային ստեղծագործությունը բացահայտում է նրա ժամանակակիցների հարուստ ու գեղեցիկ հոգեկան աշխարհը և հանդիսանում այն հույզերի անմիջական արտահայտությունը, որոնցով ապրում է կոմպոզիտորը: Երգերն ու ռոմանսներն աչքի են ընկնում ձևի կատարելությամբ, մեղեդիների ու ռիթմների բազմազանությամբ, հագեցած են քնարականությամբ և ջերմ հուզականությամբ: Երգերի ու ռոմանսների մեղեդին հիմնականում սահուն է, արտահայտիչ և հիմնված է հայ ժողովրդական երաժշտության ինտոնացիաների վրա: Ինքնատիպ հարմոնիկ լեզուն, որոշ պարայնությունը, ֆակտուրայի սրընթաց զարգացումն ամբողջությամբ վերցրած, այդ երգե-

րին ու ռոմանսներին տալիս են կենսախիղ, լավատեսական բնույթ, որին նպաստում են նաև տեքստի բանաստեղծականությունն ու պատկերավորությունը: Հատկապես մեծ ժողովրդականություն են վայելել «Սիրո վալս» (խոսք՝ Վ. Արամունու), «Բուժքույր» (խոսք՝ Ա. Գարբնու), «Իմ հայրենի Զանգեզուր» (խոսք՝ Վ. Արամունու), «Իմ Դարաբաղ» (խոսք՝ Ա. Գրաշու), «Փառք Սովետական բանակին» (խոսք՝ Ա. Գրաշու), «Հայրենիքիս առավոտը» (խոսք՝ Մ. Հարությունյանի), «Քեզ եմ սպասում» (խոսք՝ Ա. Գրաշու), «Կատակերգ Յոթ քույրերի մասին» (խոսք՝ Ա. Սաթունցի), «Երիտասարդական վալս» (խոսք՝ Ս. Մուրադյանի) երգերը և «Օրորոցային» (խոսք՝ Վ. Աղասյանի), «Իրիկնային ռոմանս» (խոսք՝ Վ. Արամունու), «Սիրո բալլադ» (խոսք՝ Վ. Կարենցի) ռոմանսները՝ կոմպոզիտորի քնարական լավագույն երգերը:

«Սիրո վալսն» առաջին անգամ հնչել է 1961 թվականին հանրապետական ռադիո-մրցույթի ժամանակ՝ հեղինակին բերելով մրցանակ: Երգը սիրվեց. բազմիցս կատարվել է թե՛ մասնագետների, թե՛ սիրող երգիչների կատարմամբ՝ հաստատուն տեղ գտնելով համերգային երգացանկում: «Սիրո վալսը» Երևանի հիմնադրման 2750-ամյակի հորեյանական օրերին կատարվել է հանրապետական մարզադաշտում: Վալսն ունի երեք խմբագրություն՝ ձայնի համար դաշնամուրի նվագակցությամբ, վոկալ անսամբլի (կվարտետի) ու ժողովրդական գործիքների նվագակցությամբ և սիմֆոնիկ նվագախմբի համար:

Կոմպոզիտորի բազմաժանր ստեղծագործության միջով կարմիր թելի պես անց-

նում է հայրենի՝ զանգեզուրյան թեման:

1937-ին Ա. Սաթունցը գրում է «Զանգեզուրյան պար» դաշնամուրային տրիոն, 1942-ին՝ «Զանգեզուր» պոեմը սիմֆոնիկ նվագախմբի համար: Զանգեզուրյան թեման ծնունդ է տալիս երկու երգերի՝ 1968-ին Սարմենի խոսքերով գրում է «Զանգեզուրի աղջիկը» երգը: 1967-ին Վ. Արամունու խոսքերով ստեղծված «Իմ հայրենի Զանգեզուր» երգը ընդգրկվեց նույն թվականի Հայաստանի կոմպոզիտորների հորեյանական համագումարի ծրագրում, իսկ հետագայում մեծ ժողովրդականություն վայելեց:

Ա. Սաթունցի երգերն ու ռոմանսները լայն ճանաչման են արժանացել և կատարվում են ոչ միայն մեր հանրապետությունում, այլև նրա սահմաններից դուրս:

Դժվար է մեկ հոդվածի շրջանակներում ներկայացնել հայ երաժշտությանը նվիրված մի ամբողջ կյանքի պատմությունը: Առաջիկայում Արամ Սաթունցի ստեղծագործությանն են անդրադառնալու առանձին մենագրության տեսքով:

Հավարտ շարադրանքի, կուզեի նկատել, որ մենք ոչ միայն պարտավոր ենք հիշել հայրենական երաժշտարվեստի երախտավորներին, հրատարակել նրանց ստեղծագործությունները, ուսումնասիրել ու կատարել դրանք, այլև շատ ու շատ բաներ ունենք սովորելու նրանցից:

... Ճիշտ 25 տարի է, ինչ մեզ հետ չէ Արամ Սաթունցը: Սակայն այսօր էլ, ինչպես տարիներ ու տասնամյակներ առաջ, մեզ հետ է նրա երաժշտությունը:

ԱՍՏՈՆ ԵՎ ՏԻԵԶԵՐՔԻ ԸՆԿԱԼՈՒՄՆԵՐԸ ՀՈԿՀԱՆՆԵՍ ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ՔԱՌՅԱԿՆԵՐՈՒՄ



ԳՈՀԱՐ ՎԱՐԴՈՒՄՅԱՆ

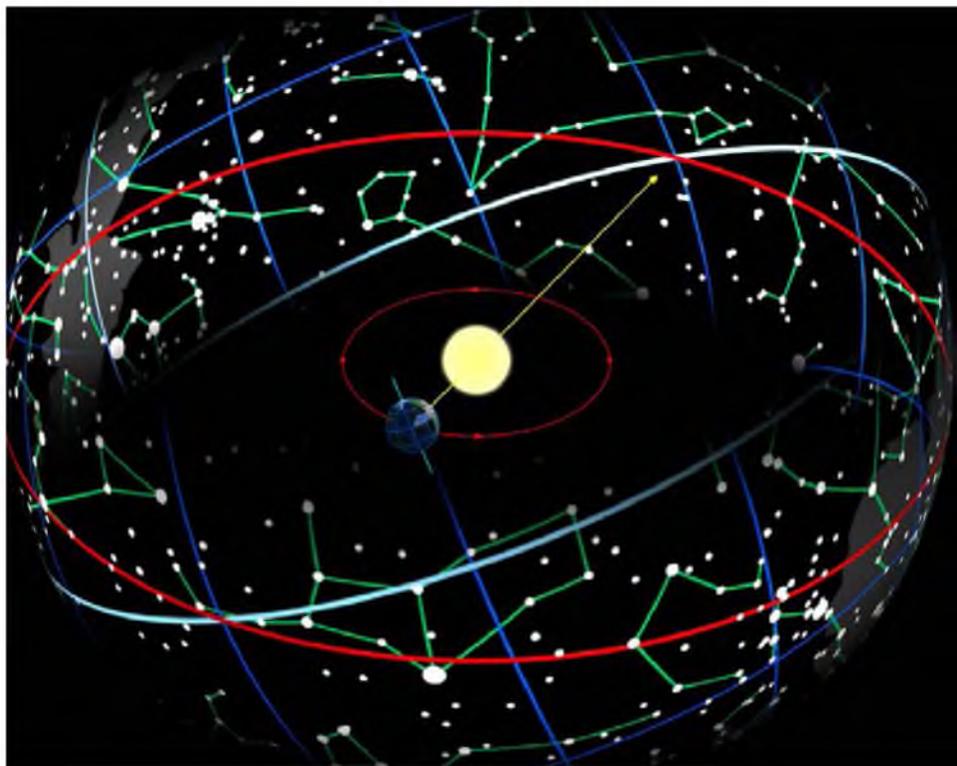
ՀՀ ԳԱԱ պատմության ինստիտուտի
տնօրէն
առաջատար գիտաշխատող

1910 թ. ամերիկյան աստղագետ-պատմաբան Վիլյամ Օլքոթը, ընդհանրացնելով հնագետ Էդվարդ Մաունդերի և աստղագետներ Կարլ Սվարցի, Կամիլ Ֆլամարիոնի և Արթուր Բերրիի աշխատանքները, համոզմունք է հայտնել, որ Կենդանակերպի համաստեղությունները առանձնացրել և անվանակոչել են 36-42° լայնությունների միջև՝ **Եփրատի հովտում** և **Արարատ լեռան** շրջակայքում մ.թ.ա. XXX-XXVIII դդ. բնակվող մարդիկ [Olcott W.T., Star Lore of All Ages, N.Y., «G.P. Putnam's Sons», 1911, էջ 6-8, Олькотт У.Т., Легенды звездного мира, С/Пб., 1914, էջ 8-9]:

Նրանք նման տեսական եզրահանգման են եկել, քննելով **աստղագիտական - աշխարհագիտական** (որ լայնություններից, և անցյալում էրբ էին դրանք դիտելի), **կենդանաբանական - աշխարհագիտական** (համաստեղության կենդանու կենսատարածքի) և **ընդհա-**

նուր հնագիտության տվյալները (հայոց մշակույթին, պատմությանը, բանահյուսությանն ու տիեզերածնական դիցաբանությանը նրանք տեղյակ չէին):

Հայ իրականության մեջ առաջին անգամ, Վ. Օլքոթի՝ համաշխարհային մշակույթի և պատմության ասպարեզում առանցքային նշանակություն ունեցող այս եզրակացությանն





անդրադարձել և հայագիտության ոլորտում արժեվորել է մեծն Թումանյանը՝ «Հայկական էպոսի բառարանից» ծավալուն աշխատության մեջ: Գրված է

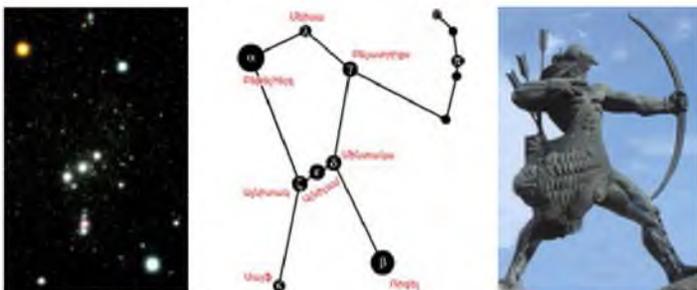
հավանաբար 1920 թ., որի ներածական մասը կարդացել է 1921 թ. ամռանը Թիֆլիսի Հայարտանր: Ձեռագիրն անտիպ էր, այն հրատարակվեց 38 տարի անց:



Աղեղնավոր որսորդն ու մարտիկը ժայռապատկերներում



Ժայռապատկերների զույգ՝ աղեղնավորը կամ կեռխաչը նետահարում է ցուլին երկնքում նույն դիրքով՝ Հայկ – Օրիոնը և Ցուլ համաստեղությունները



Հայկ նահապետի և համաստեղության աղերսների առթիվ անդրադառնալով աստղագիտությանը՝ Թումանյանը հարցադրում է անու՛մ՝ «հնագույն Հայաստանի բնակիչները ինչքան են կապված եղել երկնային լուսատուների հետ, արդյոք աստղերի պաշտամունքն ու գիտությունը զարգացած է եղել նրանց մեջ, և կամ աստղերով զբաղվելու և աստեղացնելու սեր ու հակում են ունեցած, թե չէ: Բարեբախտաբար էս հարցի պատասխանն էլ մեծ աստեղագետներն ու գիտնականները տալիս են ավելի քան դրական: Հնագույն Հայաստանի բնակիչները, որսկան, հովիվ ու անասնապահ, միշտ բաց երկնքի տակ, իրենց բարձր երկնամերձ աշխարհքում միշտ խոսել են աստեղագարդ երկնքի հետ: Եվ գիտնականները հաստատել են արդեն, թե էն հնագույն շրջանը, որ աստեղատունները որոշել ու աստղերին անուններ է տվել, եղել է Փոքր Ասիան և Փոքր Ասիայի մեջ հատկապես հիշատակում են Հայաստանը (Олькотт, Легенды звезд, стр. 7): [Եվ], ասում են, աստղերի հնագույն անունները կրում են էն գործիքների անունները, որոնք գործ են անվել էդ երկիրներում, էն կենդանիների անունները, որ հայտնի են եղել էդ երկիրներում, և էն լեզվով, ինչ լեզվով խոսել են էդ երկիրների հին բնակիչները» [Հովհ. Թումանյան, Երկերի ժողովածու, հ. 6, եր., «Հայպետհրատ», 1959, էջ 372-73]:

Հայկ – Օրիոն համաստեղություն (լուսանկար և գծագիր)
Հայկի արձանը, քանդակագործ՝ Կառլեն Լուրիջանյան, 1970 թ.



Ամենայն հայոց բանաստեղծը Աստծո և Տիեզերքի թեմաներին անդրադարձել է իր ստեղծագործական կյանքի ողջ ընթացքում, մասնավորապես՝ հասուն տարիքում: Հասարակական-քաղաքական բուռն գործունեությանը զուգընթաց, Թումանյանը հաճախ է մտովի դիմել Աստծուն, թափառել Տիեզերքի անհունում՝ փնտրելով կյանքի ու մարդկային գոյության իմաստը, գրուցելով Աստծո ու աստղերի հետ: Նա իր մտքերն ու խոհերը թղթին է հանձնել բանաստեղծությունների և իմաստուն քառյակների տեսքով:

Դեռ 1891 թ., տակավին երիտասարդ բանաստեղծի հոգու ճիչն առ Աստված դուրս է ժայթքել հրաբխի պես՝ «Կանչ»-ի տեսքով (մեջբերվում է վերջնամասը).

*Թե չարագործին
Դո՛ւ չես փվել սուր,
Որ խաղաղ հոգին
Մարասպի իզուր.
Թե՛ դու չըզգիսես,
Որ այսպեղ, երկրում
Մարդը ժպտերես
Մարդ է գիշարում.
Դե արի՛ ու փն՛.
Զարկիր ու շանթիր,
Եթե աստված ես
Դու վրեժխնդիր:*

Հետագա իրադարձությունները՝ Առաջին Աշխարհամարտն ու հատկապես Հայոց Մեծ Եղեռնը, արդեն հասուն տարիքի բանաստեղծին մղել են մտահոգ խոկումների: 1917 թ. վերջերին, երբ պատերազմն իր բարձրակետին էր հասել, և ցեղասպանությունն էլ կատարված փաստ էր, բանաստեղծը գրել է՝

*Հոգիս՝ փանր հասարակել
Տիեզերքն է ողջ պարել.
Տիեզերքի փերն եմ ես,
Ո՛վ է արդյոք նկատել:*

Թվում է, հոգով Տիեզերք տեղափոխվելով՝ բանաստեղծն անհաղորդ է աշխարհի թո՛հ ու բո՛հին, ավելին՝ նա չգիտի, թե իր տեղը ո՞րն է՝ այն աշխարհը, թե այն, և այս հարցը նրան տանջում է Աշխարհամարտից հետո էլ (1919 թ. դեկտեմբերի 8).

*Ո՛ր աշխարհում ունե՛մ շարքս, միտք եմ անում՝ էս, թե էս.
Մեջտեղ կանգնած միտք եմ անում, չեմ իմանում՝ էս, թե էս.
Ապրված ինքն էլ, փարակոսած, չի հասկանում ինչ անի.
Տանի, թողնի,՝ որն է բարին, որ սահմանում՝ էս, թե էս:*

Փաստորեն հայտնի «լինել թե չլինել»-ու հարցն է տանջում ժողովրդի ցավերով ապրող բանաստեղծին, և ամենևին պատահական չէ նրա պատասխանը.

*Մեր կյանքը – կարճ մի վերելք,
Անցնել հանգիստ ամեն փանջանք ու վայելք,
Ապրել անբահար, անցնել անհատը – հոգիանալ ու նորեն,
Նյութից զայրված, աննահագած – վերադառնալ դեպ Իրեն:*

Արդեն հաջորդ տարվա մարտին նա փորձում է Ստեղծողի գաղտնիքն իմանալ՝ թե ինչու է բոլոր արարածներին ընկեր տվել այս աշխարհում, իսկ բանաստեղծին Իր՝ Արարչի նման միայնակ թողել, որ «Իրեն պես» հետևի կյանքի անցուղարձին.

*Ինչ իմանաս ըստեղծողի գաղտնիքները անմեկին –
Ընկեր արվալ, իրար կապեց էս աշխարհքում ամենքին:
Բանաստեղծին թողեց մենակ, մեն ու մենակ Իրեն պես,
Որ Իրեն պես մըրիկ անի ամեն մեկին ու կյանքին:*

Եվ արդեն 1921 թ. սկզբներին Թումանյանը հոգնություն է արտահայտում, հավանաբար՝ իր ժողովրդի ճակատագիրը դեպի լավը փոխված տեսնելու անվերջանալի սպասումներից ու փնտրտուքներից հուսահատված: Սա այն ժամանակահատվածն է, երբ Հայաստանի խորհրդայնացումից հետո նա դարձել էր Հայաստանի օգնության կոմիտեի (ՀՕԿ) նախագահ (1921–22) և գործի բերումով ստիպված էր լինում տարբեր տեղեր դիմել՝ հայությանը նեցուկ փնտրելու նպատակով: Հոգնությամբ հանդերձ («Առատ, անհատ՝ Աստծու նըման՝ միշտ տեղալուց հոգնել եմ ես»), նա Աստծո կենդանի շունչն է զգում ամենուր: Թերևս հենց ամեն ինչից հոգնած լինելն է, որ բանաստեղծին մղում է Բարձրյալի մոտ, որտեղ նրա հոգին վեհանում ու վերանում է, տարրալուծվում Տիեզերքում: 1921 թվականը Թումանյանի կյանքում առհասարակ գերագույն իմաստության տարի է.

*Ես շնչում եմ միշտ կենդանի Աստծու շունչը ամենուր.
Ես լլսում եմ Նրա անլուտ կանչն ու շունչը ամենուր.
Վեհացնում է ու վերացնում ամենապուր իմ հոգին
Տիեզերքի խոր մեղեդին ու մըրմունջը ամենուր:*

Այս քառյակում Աստվածն ու Տիեզերքը միա՛հյուս են, նույնական, և դա բնական է, քանի որ Թումանյանի պատկերացումներում Աստված՝ ողջ Տիեզերքն է, անընդգրկուն ու անհուն, ինչպես նրանից մոտ հազար տարի առաջ մեկ այլ

հայ հանձարի՝ Նարեկացու համար էր, որն Աստծուն բնորոշում է որպես «տիեզերական կենսապարզև»: «Մատեան»-ի Բան Գ-ում Նարեկացին դիմում է Երկնավորին, որպես Տեր պարզևատու, փառավորյալ անքննին, անմերձենալի, անըմբռնելի, անիմանալի, ճշմարիտ էականություն, օրհնաբանված գոյություն, անստվեր ծագում, ամենափայլ ճառագայթ և բազում այլ բնորոշիչներով:

Չարենցի խոսքերով ասած՝ «այդ մեծ, իմաստուն լոռեցին», այս ժամանակ է, որ սկսում է հասկանալ, թե ինչքան առատորեն է Աստված իրեն շնորհել... (մայիսի 2).

*Ամեն անգամ քո փվածից երբ մի բան ես դու փանում,
Ամեն անգամ, երբ նայում եմ, թե ինչքան է դեռ մնում,-
Ջարմանում եմ, թե՛ ո՛վ շուայ, ինչքան շար ես փվել ինձ,
Ինչքան շար եմ դեռ քեզ փալու, որ միանանք մենք նորից:*

«Միանանք» բառը վկայում է, որ բանաստեղծի պատկերացմամբ ինքն ի վերջո պիտի միանա Բարձրյալին: Նարեկացու պես Թումանյանն էլ զրույցի մեջ է մտնում Աստծո հետ, կարծես արձագանքելով Նարեկի՝ սրտի խորքերից Աստծուն ուղղված խոսքերին, նա զգում է, որ ժամանակն անգոր է իր հանդեպ, քանզի ինքը՝ որպես հոգի, պիտի փարվի Տիեզերքի հոգուն: Եվ հենց հաջորդ օրը՝ մայիսի 3-ին, գրում է իր հավերժական գոյության մասին.

*Հագար փարով, հագար դարով առաջ թե եր, ինչ կա որ.
Ես եղել եմ, կամ, կլինեմ հար ու հավեր, ինչ կա որ,
Հագար էսպէս ձևեր փոխեմ, ձևը խաղ է անցավոր,
Ես միշտ հոգի, փիեղերքի մեծ հոգու հեղ, ինչ կա որ:*

Տառացիորեն երեք օր անց՝ մայիսի 6-ին, թվում է հուսահատ, խոսում է Աստծո հետ՝

*Այի. «Հէց լոկ էս աճյունն է ու անունը, որ ունեմ»...
Երբ ճառագեց անծայրածիր քո ժրպիտը հոգուս դեմ
- Ինչ է աճյունն էդ անկայուն, ու անունը, որ ունեմ,
Դու սարված ես, դու անհուն ես, անանուն ես ու անեմ:*

«Ան-ես» («անանձնական»-ը, ինչպես կասեր Միսաք Մեծարենցը)՝ սա է Աստծո և բանաստեղծի մենաշնորհը, ինչն ակնհայտ է դեռ Նարեկացու «Մատեան»-ում՝ անշոշափելի, անգտանելի, անսկիզբ և անժամանակ: Կարծես հուսադրված իր և Բարձրյալի մեծեցմամբ, կարճ ժամանակ անց, Թումանյանը վերանում է իրական աշխարհից ու ընկնում երազների, խոհերի աշխարհը, զգալով նույնիսկ, որ կհասնի Նրան.

*Ասրեղային երազների աշխարհքներում լուսակաթ,
Մեծ խոհերի խոյանքների հեռուներում անարար,
Անհիշելի վերհուշերի մըշուշներում նըրբաղոպ՝
Երբեմն, սսես, ըզգում եմ ես, թե կրհասնեմ Նրա մուր...*

Ավելին՝ Աստծո հետ է խոսք բացել բանաստեղծի հոգին և խոսում է հնուց եկող Հայոց աշխարհի բարձունքից՝ երկնադետ Մասիսից, ու ինչից է խոսում...

*Բարձր է հնուց աշխարհն Հայոց ու Մասիսը երկնադեպ,
Իմ խոր հոգին էն բարձունքին խոսք է բացել Նրա հեղ՝
Անհաս բանից, ըսկզբանից, երբ չըկան էլ դեռ չըկար,
Մինչև վախճանն անլախճանի քնընում է դարեդար:*

1921 թ. օգոստոսին գրած մի կրկնաբառյակում բանաստեղծը Աստծուն է դիմում՝ որպես անձառելիի, որը տնօրինում է այս աշխարհում ամեն ինչ, ու բոլորը նրան են երգում նրա իսկ ձայնով.

*Ո՛վ անձառ մին, որ ամենին
միացնում ես մի կյանքում,
Ամեն կյանքում ու երակում
անտես, անկեզ բորբոքում,-
Ողջ ազար են ու հարազար՝
Էս աշխարհքում քեզանով,
Ողջը քո մեջ՝ անմահ, անվերջ՝
քեզ են երգում քո ձենով...*

Նույն ամսվա մեկ այլ բանաստեղծության մեջ Թումանյանը հետաքրքիր միտք է արտահայտում Աստծո տաճարների մասին՝ որպես բանտի, համարելով, որ Աստված ազատ է՝ լի-նելու ամենուր ու ժպտալու ամենքին, թեպետ դրանից չեն փոխվում խեղճուկրակ մարդու գործն ու խելքը.

*Աստծո բանտն են փաճարները- աշխարհքներում
բովանդակ.
Իբր էնրեղ է սարում տերը, պաշտողների փակի փակ:
Հարկավ՝ ազար նա ժրպտում է ամենուրեք ամենքին,
Բայց դու նայիր խեղճ ու կրրակ մարդու գործին ու խելքին:*

Բանաստեղծը խորապես մտախոզված է՝ ինչ է ասելու Արարչին՝ երկրային կյանքի բոլոր ողբերգությունների ու դժբախտությունների, չկայացած արժեքների համար, որոնց պատասխանատվությունն ինքն է ստանձնում, ինչպես իր հանձարեղ նախորդը՝ Նարեկացին.

*Կյանքս արի հրապարակ, ուրքի կոխան ամենքի.
Բախան, խոսյան ու անսրբոտը, անցավ առանց
արդյունքի:
Բնջքան ծաղիկ պիտի բուսներ, որ չբրնանավ էս հողին...
Բնջ պարասխան պիտի էս փամ հող ու ծաղիկ փոփոխին...*

Նույն 1921 թ. Թումանյանը մեկնում է Կ. Պոլիս՝ հայ գաղթականների օգնության առաքելությանը: Մի քանի ամիս մնալով այնտեղ, վերադառնում է հիվանդացած: Արդեն հոկտեմբերին, հետադարձ հայացք ձգելով իր կյանքին, հիշում է կնունքը՝ որպես աստվածային և տիեզերական ծես, որի կատարողը Աստված ինքն էր.

*Իմ կնունքին երկինքը՝ ժամ, արևը՝ ջահ սրբազան,
Ծիածանը՝ նարոտ եղավ, ամէնքի սերն՝ ավազան.
Մարը եղավ կնքահայրս, ցողը՝ մյուտոն կենսավեր,
Ու կնքողը՝ Նա ինքն եղավ, որ սահմանեց ինձ պուկս:*

Հավանաբար արդեն իմանալով իր հիվանդության մասին ու զգալով մոտալուտ վախճանը՝ բանաստեղծը իրեն նախապատրաստում է տիեզերական ճամփորդության, որում հոգին աստվածային ճամփորդ է, վերացած երկրային ամեն ինչից (1922 թ. հուլիսի 8):

*Տիեզերքում աստվածային մի ճամփորդ է իմ հոգին.
Երկրից անցվոր, երկրի փառքին անհաղորդ է իմ հոգին.
Հեռացել է ու վերացել մինչ աստղերը հեռավոր,
Վար մնացած մարդու հասար արդեն խորթ է իմ հոգին:*



1922 թ.՝ վիրահատությունից հետո, երբ նրա ինքնազգացողությունը լավանում է, իմաստուն ու լավատես բանաստեղծը, ում ժամանակին «ամենայն հայոց թամադա» էին հոչակել, գրում է (օգոստոսի 24).

*Էս է, որ կա... Ճիշտ էս ասում. թասդ բեր:
Էս էլ կանցնի՝ հանց երազում, թասդ բեր:
Կյանքն հոսում է փիեզերքում զնգալեն,
Մեկն սպրում է, մյուսն սպասում. թասդ բեր:*

Ականա հիշում էս Վ. Մարոյանի «Քո կյանքի ժամանակը» պիեսը, որում իրենց ծնունդին սպասող մարդիկ ընտրում են սեփական ճակատագրերը: Թումանյանն էլ իր ճակատագիրն էր ընտրել՝ դեպի տիեզերք սլացող հանձարի ուղին, որն իր կյանքի մայրամուտին զրուցում է աստղերի հետ «Միրիուսի հրաժեշտը» բանաստեղծության մեջ:

*Բարի ճամփա, հյուրդ մեր հին,
Եվ թե փեսնես՝
Մեզնից էսպես
Մի հարցում փոքր հրզոր մահին.
– Մարդու քանի՞
Մերունդ կանի
Մի հրաժեշտն աստեղային:*



Միրիուսի դիտման հարթակը Մեծամորում

Ավանդ, սեպտեմբերին հիվանդությունը դարձյալ իրեն զգացնել է տալիս, և Թումանյանին տեղափոխում են Մոսկվայի հիվանդանոցներից մեկը, որտեղ էլ 1923 թ. մարտի 23-ին, 54 տարեկան հասակում, հոգին ավանդում է Աստծուն:

Տիեզերքի և Աստծո թեմայի թագն ու պսակը Թումանյանի ողջ ստեղծագործության մեջ «Լուսավորչի կանթեղը» բանաստեղծությունն է, որում, ինչպես և քառյակներում, Աստված, Երկինք, Տիեզերք հասկացությունները միաձույլ են.

*...Ով անմեղ է, լիքը սիրով
Ու հավատով անասան,
Ով նայում է վառ հույսերով
Դեպի Հայոց ապագան, —
Նա կրթեննի էն մըշտավառ
Ջահը կախված երկրնքից,
Աես՝ աստծո աչքը պայծառ
Հըսկում է ցած երկրնքից:*

Հետաքրքիր է, որ այս բանաստեղծությունը գրած հեղինակին ոմանք մեղադրել են հեթանոսության մեջ... Անշուշտ, Թումանյանը բնապաշտ էր, նրա համար պաշտելի էին իր Հայաստան հայրենիքի, հարագատ Լոռվա բնաշխարհի ամեն սար ու ձոր, քար ու թուփ: Նրա հոգին ամենուր էր՝ Դեբեդի ձորից, Թմուկ բերդից սկսած մինչ Արագած ու Արարատ և պատմական Հայաստանի ամենահեռավոր վայրերը: Բայց այդ անհանգիստ հոգու վերջին հանգրվանն, անշուշտ, Տիեզերքն ու Աստվածն էին, որոնց հետ նա, Նարեկացու պես, հոգևոր գրույցի էր բռնված իր հասուն կյանքի ողջ ընթացքում: Եվ այդ գրույցը նրա գոյության կարևորագույն բաղկացուցիչներից էր, թեև ավելի շատ հարցեր էին առաջադրվում, քան պատասխաններ գտնվում: Այնուհանդերձ, բանաստեղծը չէր կարող ապրել ու ստեղծա-

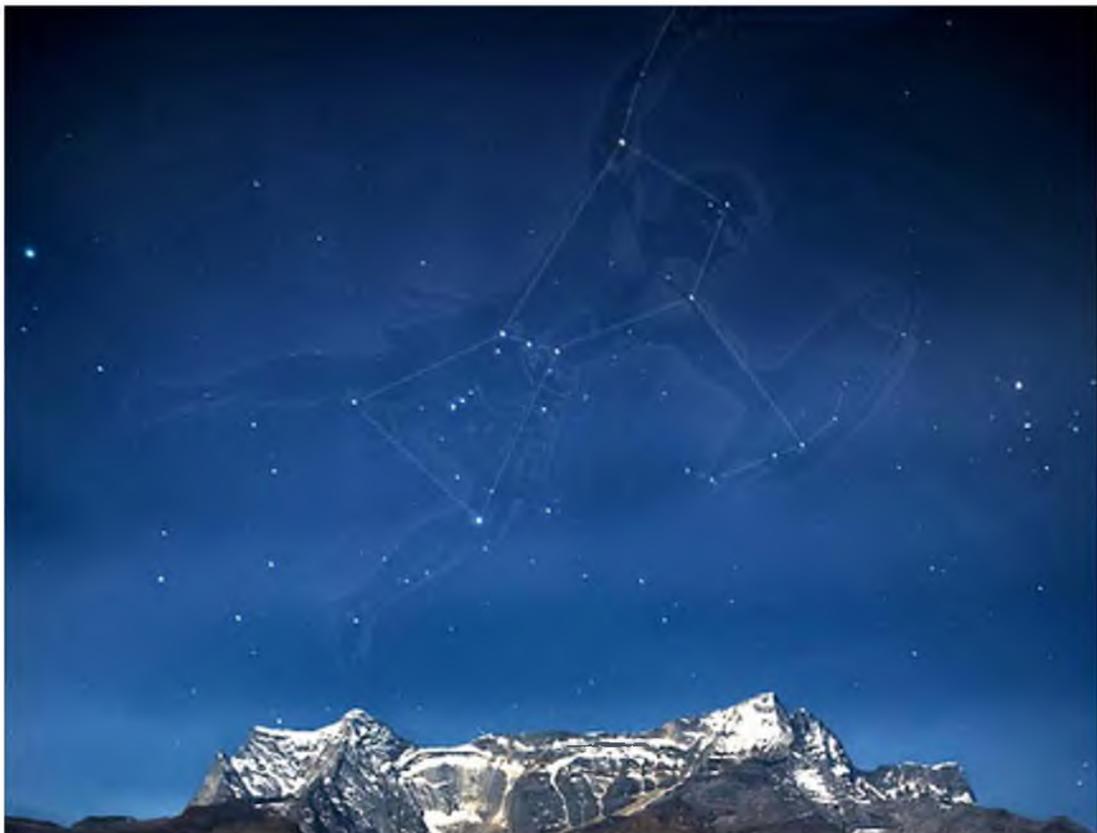
գործել առանց այդ երկնասլաց կապի, քանզի նրա ողջ էությունը սնվում էր տիեզերական ու աստվածային իմաստությամբ, նրա սիրտը, որ բարախում էր հայրենիքի ու մարդկության հոգսերով համակված, անվերջ ճախրանքների մեջ էր դեպ Անհունը, դեպ Երկնավորը:

Տիեզերական իր հորիզոններով հանդերձ, Ամենայն հայոց բանաստեղծն իր Հայրենիքի գավակներին իմաստնագույն կտակ է թողել, որն այսօր էլ ավելի քան հրատապ է հնչում.

Աշխարհի ամեն կողմը ցրված հայոց ժողովուրդ, լսիր:

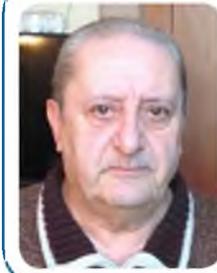
Դարավոր մաքառումներից հեզո, համաշխարհային թոհ ու բոհից, լայնածավալ այլեկրծությունների և աղեպների ծովից գերագույն ձիգով բարձրանում է ազատ ու անկախ Հայաստանը...

Արդ, լսիր, հայություն, ուր էլ որ լինիս, Եվրոպայից մինչև Հնդկաստան, և ամենուրեք: Լսիր քեզ կանչող հայրենիքի ձայնը և շրտալիր օգնության ամեն բանով, ինչով կարող ես, որ ունենաս էն, ինչ երազել ես դարերով՝ ազատ ու շեն հայրենիք:



ԱՎԱԴԵՄԻԿՈՍ ՍԵՐԳԵՅ ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆԻ «ՍԵՎ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻՆ»

Մալևիչից (1915)
մինչև ակադեմիկոս
Համբարձումյան (2015)



ԼԵՎՈՆ ԱԹՈՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական
գիտությունների թեկնածու
ՀՀ ԳԱԱ մեխանիկայի
ինստիտուտի
ավագ գիտաշխատող

Մալևիչը, որ սերը էր և քրիստոնյա, կարծում են, չէր կարող չարձագանքել մի ողջ ժողովրդի ողբերգությանը: Նա իր՝ վիճաբանություններ հարուցող «Սև քառակուսի» կտավը ստեղծել է 1915 թվականին՝ հայության համար այն սև տարում, երբ Ալթայի տափաստաններից մեր հող եկած թուրք քոչվոր-բարբարոսները փորձում էին ոչնչացնել աշխարհի հնագույն քաղաքակիրթ ազգերից մեկին, որն այստեղ ապրում էր ավելի քան հինգ հազար տարի: Սա անվիճելի փաստ է, որն արդեն ապացուցվել է գենետիկ հնագիտություն կոչվող ժամանակակից գիտության կողմից:

Այս տարի Օսմանյան Թուրքիայում հայերի ցեղասպանության հարյուրամյա տարելիցը համընկավ Մալևիչի «Սև քառակուսու» ստեղծման հարյուրամյակին: Համամիտ են ակադեմիկոս Սերգեյ Համբարձումյանին, որ այդ պատահական համընկնում չէ, որ կտավը



նվիրված է այդ ողբերգական իրադարձությանը, և որ կտավով մեկ պատկերված հսկա սև քառակուսին խորհրդանշում է հենց այն ցավը, որ պետք է զգա յուրաքանչյուր ճշմարիտ քրիստոնյա, ավելի ճիշտ՝ յուրաքանչյուր նորմալ ՄԱՐԳ:

Իսկ գուցե այն խորհրդանշում է մեր ժողովրդի ողբերգական ճակատագիրը... Բայց ո՛չ, մեր տոկուն ժողովուրդը դեռ ապրում ու արարում է իր



հողի վրա, մինչդեռ շատ ու շատ հնագույն ժողովուրդներ վաղուց հեռացել են պատմական ասպարեզից: Իսկ գուցե սև քառակուսին խորհրդանշում է թուրք-մարդասպանի սև հոգին: Դարձյալ՝ ո՛չ, քանի որ այդ պարագայում պետք կլիներ նկարել ոչ թե քառակուսի, այլ անսկիզբ ու անվերջ մի սև հարթություն:

Ակադեմիկոս Սերգեյ Համբարձումյանը կտավի իր մեկնաբանությունն ունի, և նա,



շարունակելով Մալևիչի թեման, ցավ-քառակուսու շուրջը վառ գույների խաղ է պատկերում, որոնց խենթ փարթամությունն արտացոլում է մեր աննկուն ժողովրդի կենսահաստատ ուժը և ապրելու կամքը, որ միտված է ապագային: Կյանքի վառ գույները թափանցում-անցնում են քառակուսու միջով, և թվում է, թե այն փոքրացել է, թե մի քիչ էլ,

ու կտավը կլցվի կյանքի գույներով, և ցավը կլսեղովի մոխրից ու խավարից վերածնված հավերժական ժողովրդի կյանքի պայծառ գույների մեջ, իսկ նրա անհատնում ցավը վերջապես կվերածվի աննշմար մի

սև կետի, որ կա յուրաքանչյուր հայ մարդու սրտում, և միշտ կհիշեցնի նրան աչալքության և այն մասին, որ Աստծո կողմից իր ժողովրդի համար նախասահմանված առաքելությունը դեռ չի ավարտվել:



ԼԵԶՈՒՍ ԻՄ ԵՐԿՐՈՐԴ ԵՍՆ Է*

«Երբ ես գայրանում եմ, խոսում եմ անզլերեն, երբ փխրում եմ՝ ճապոներեն, երբ երջանիկ եմ և ուրախ, երկու լեզուներն էլ օգտագործում եմ հավասարապես հաճախ», - ասում է երկար տարիներ ԱՄՆ-ում բնակվող ճապոնացին: Լեզվի և հույզերի կապը լեզվաբանների հետազոտության կարևոր թեմաներից է: Չէ՞ որ մարդկության կեսից ավելին կատարելապես



* «Наука и жизнь», N 9, 2013

տիրապետում է երկու կամ մի քանի լեզվի: Շատերն իրենց համարում են երկու երկրների՝ ծննդավայրի և բնակավայրի մշակույթների կրող: Ուստի հետաքրքիր է իմանալ, թե նման երկլեզու մարդկանց կարծիքով, ո՞ր լեզվով են հույզերն ավելի լավ արտահայտվում:

Անցնելով այլ լեզվի՝ հաճախ մարդը, կարծես, փոխում է իր անհատականությունը: Օրինակ՝ ԱՄՆ-ում բնակվող ռուս տարագիրը նշում է. «Երբ խոսում եմ ռուսերեն, ինձ ավելի մեղմ ու բարյացակամ մարդ եմ զգում: Անգլերեն խոսելիս ես ավելի խիստ եմ ու գործնական»:

Երբ ԱՄՆ-ում ապրող մեքսիկացիները պատասխանում են հոգեբանական թեստերին անգլերեն լեզվով, նրանց կարելի է բնութագրել որպես մրցունակ և գործնական անհատներ: Նույն մարդկանց՝ նույն թեստերն իսպաներենով լրացնելու դեպքում ստացված արդյունքներն ավելի մոտ են լատինաամերիկյան մշակույթին, որտեղ կարևորվում են հարմարվողականությունը, համագործակցությունը և ներդաշնակ հարաբերությունները շրջապատի հետ:

Մարդը երկու լեզուները յուրացնում է տարբեր պատմամշակութային միջավայրերում: Այլ լեզվի անցնելով՝ նա ինքնաբերաբար դառնում է կրողը սոցիալական և հոգևոր այն արժեքների, որոնք կապված են տվյալ լեզվի հետ:



Իսկ սա ազդում է թե՛ մտածողության, թե՛ հույզերի, թե՛ ինքնագնահատման վրա: Օրինակ՝ սպիական մշակույթներին բնորոշ են զգացմունքների զսպվածությունը և որոշակի գաղտնապահությունը: Ինչպես պատմել է լեզվաբանների ԱՄՆ-ում բնակվող չինացին, նա ավելի հեշտությամբ է սեր խոստովանում անգլերենով, քան մայրենի լեզվով: Եթե չինական ծագում ունեցող ամերիկացին ցանկանում է արտահայտել իր զգացմունքները կամ գովել երեխային, դա անում է անգլերենով:

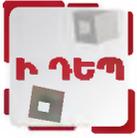
ԱՄՆ-ի հյուսիսարևմտյան համալսարանում ռուս ներգաղթյալներին խնդրել են պատմել իրենց հուշերը, ընդ որում՝ բանալի-բառերը տրվել են մեկ ռուսերեն, մեկ անգլերեն: Երբ հուշերի թեման առաջարկվել է ռուսերենով, գիտափորձի մասնակիցները պատմել են Ռուսաստանում ապրած տարիների մասին, իսկ երբ առաջադրանքը տրվել է անգլերենով, նրանք խոսել են Ամերիկայում կատարված իրադարձությունների մասին: Եթե կյանքի դրվագները նրանք ներկայացնում էին այն լեզվով, որը կապված էր տվյալ ժամանակահատվածի հետ, ապա պատմությունը ստացվում էր ավելի հուզական և վառ:

Ոչ մայրենի լեզվին են անցնում նաև այն դեպքերում, երբ ստիպված են խոսել տհաժ թեմայով: Թերևս ամենաակնառու օրինակը բերել է Չվեցարացի լեզվաբան, պրոֆեսոր Ֆրանսուա Գրոժանը. «Երբ Կալիֆոռնիայի ափերին



կատվածուկը խայթեց ոտքս, ես նետվում էի մի լեզվից մյուսը. անգլերեն պատմում էի ընկերներիս ինձ հետ պատահածը, իսկ ֆրանսերեն՝ ցավից հայեցում էի»:

Հարց է առաջանում պետք է արդյոք վաղ մանկության հասակում երեխաներին սովորեցնել երկրորդ՝ ոչ մայրենի լեզուն: XX դ. սկզբին կարծում էին, որ այն երեխային կխճճի և կդանդաղեցնի նրա մտավոր զարգացումը: Հաճախ օտար լեզվով միմյանց հետ շփվող ծնողները դադարում էին օգտագործել այդ լեզուն, երբ նկատում էին, որ երեխան սկսում է այն հասկանալ: Նրանք վախենում էին, որ երեխան կարող է վատ տիրապետել մայրենի լեզվին: Սակայն արդի հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մանկությունից երկու լեզվի լավ տիրապետողներն ավելի արագ են մտածում, ավելի հեշտ են յուրացնում ուրիշ լեզուներ, և ընդհանրապես նրանց միտքն ավելի ձկուն է: Ճիշտ է, այս դեպքում յուրաքանչյուր լեզվի բառապաշարն ավելի փոքր է, քան միայն մի լեզվի տիրապետելու դեպքում:



ՏԻԵԶԵՐՔՆ ԱՌԱՋԱՆԱԼՈՒ ՀԱՄԱՐ ԶԻ ՈՒՆԵՑԵԼ ԱՍԾՈՂ ԿԱՐԻՔԸ, ԿԱՐԾՈՒՄ Է ԱՅԺՄԵԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՆՃԱՐ ՍԹԻՎԵՆ ՀՈԿԻՆԳԸ

Ֆիզիկոսներն արդեն առաջարկել են մի շարք տեսություններ, որոնք բացատրում են տիեզերքի ստեղծումն առանց նախախնամության միջամտության: Կալիֆոռնիայի տեխնիկական ինստիտուտում կարդացած դասախոսության ժամանակ մեր օրերի հանձարների տասնյակի մեջ մտնող աշխարհահռչակ աստղաֆիզիկոս Սթիվեն Հոկինգը խոսել է Մեծ պայթյունի, Հոմի պայի հետ իր հարաբերությունների մասին և որոշ հարցեր է հասցեագրել աստվածաբաններին:

Սայլակին գամված 70-ամյա գիտնականը, որը շարունակում է ծավալել ակտիվ գործունեություն, իր դասախոսությունն սկսել է տիեզերքի առաջացման ժամանակակից գիտական տեսությունների համառոտ նկարագրությամբ: Մասնավորապես հիշեցրել է, որ 1980-ական թվականներին նա և Ռոջեր Փենրոուզն ապացուցել են, որ տիեզերքը չի կարող «պայթել», քանի դեռ սեղմվում է, ինչը ենթադրվում էր մինչ այդ: Հենց այդ ժամանակ էլ Հոկինգն զբաղվում էր աշխարհի առաջացման հիմնախնդրով և ստացավ առաջին նախագգուշացումը կաթոլիկ եկեղեցու առաջնորդից: Հովհաննես-Պողոս II պապը հորդորում էր չզբաղվել աշխարհի առաջացման պահի գիտական հետազոտությամբ, եթե այդ աշխատանքը հակասում է տիեզերքի ստեղծման մասին աստվածաբանների պատկերացումներին: «Շատ ուրախ էի, որ իմ նկատմամբ հավատաքնություն չկիրառվեց», հիշում է Հոկինգը:

Ավարտելով գիտության նվաճումների ակնարկը՝ գիտնականը մի քանի հարց է ուղղել աշխարհի աստվածային ծագման տեսության հետևորդ-



ներին. «Ինչ էր անում Աստված նախքան տիեզերքի ստեղծումը, գուցե դժոխք էր նախապատրաստում այսպիսի հարցեր տվողների համար»:

Իր դասախոսությունը տիեզերաբանն ավարտել է մարդկության փրկության մասին դրույթով. «Մենք պետք է շարունակենք հետազոտել տիեզերքը հանուն մարդկության ապագայի: Չեմ կարծում, որ մենք գոյատևենք անգամ հազար տարի, եթե չփախչենք այս փխրուն մոլորակից»:

Չնայած որ դասախոսությունը զուտ գիտական էր, ունկնդրել ցանկացողների հերթը ձգվում էր մինչև կես կիլոմետր: Անվճար տոմսի հավակնորդները տեղ էին գրավում դասախոսությունից 12 ժամ առաջ: 1000 տեղ ունեցող դահլիճը շրջապատված էր հսկայական ամբոխով: Սպասողների շարքում կային մարդիկ, որոնք պատրաստ էին գնել դասախոսության տոմսը 1000 դոլարով, սակայն ոչ ոք նման գործարքի չհամաձայնեց:

50 տարի առաջ Սթիվեն Հոկինգն իմացել է իր ախտորոշումը՝ ամիատրոֆիկ կողմային կարծրախտ: Կենտրոնական նյարդային համակարգի այս հիվանդությունն ԱՄՆ-ում անվանում են Լու Գերիգի հիվանդություն: Այս ախտորոշմամբ մարդիկ հազվադեպ են ապրում 10 տարուց ավելի, քանի որ գնալով դժվարանում է նրանց շնչառությունը, իսկ մկանները



թուլանում են մինչև լիակատար անշարժացում: Հոկինգի երկարակեցությունը գիտությունը չի կարող բացատրել:

Ինքը՝ Հոկինգը պատմում է, որ 21 տարեկան հասակում ստացած այդ ահավոր ախտորոշումը նրան զցել է խոր դեպրեսիայի մեջ: Նա ձգտում էր ստանալ դոկտորի աստիճան, բայց իմանալով հիվանդության մասին՝ որոշել էր, որ դա անիրատ է: Սակայն նա շարունակել է ուսումը, և տարիները ցույց տվեցին, որ այդ որոշումը ճիշտ էր: Հոկինգի անհավանական հռչակը տարածվում է նաև գիտական աշխարհի սահմաններից դուրս. նա գրավել է ամենալայն հասարակությանն էգոթերիկ ֆիզիկայի շնորհիվ: Գիտնականի գրքերն այս րնագավատում դարձել են բեսթսելերներ՝ ամբողջ աշխարհում տարածվելով միլիոնավոր օրինակներով:

1985 թ. Հոկինգը ծանր հիվանդացել է թոքաբորբով: Նրան մի քանի անգամ վիրահատել են, հեռացրել շնչափողը: Արդյունքում նա կորցրել է խոսելու հնարավորությունը:

Գամված լինելով հաշմանդամի սայլակին՝ այժմ Սթիվեն Հոկինգն ունի մշտական խնամքի կարիք: Միակ շարժումը, որ նա կարող է կատարել ինքնուրույն, այսը շարժելն է: Նրա հետ շփումը կատարվում է սայլակի մեջ ներկառուցված համակարգչի միջոցով, որը փոխանցում է գիտնականի մտքերը ռոբոտի միալար ձայնով:

*<http://newsru.com/world/18apr2013/hoking.html>

ԵՐԿՆԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԸ ԵՎ ՆԱՎԱԳՆԱՅՈՒԹ- ՅՈՒՆԸ ԸՍՏ ՎԱՂՄԻՋ- ՆԱԴԱՐՅԱՆ ՀԱՅՎԱԿԱՆ ՍԿԶԲՆԱԴ- ԲՅՈՒՐՆԵՐԻ



ԷԴՈՒԱՐԴ ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ
ՀՀ ԳԱՍ պատմության
ինստիտուտի Հին դարերի
պատմության
բաժնի վարիչ, պատմական
գիտությունների դոկտոր

Քաղաքակրթության բնօրրան Հայկական լեռնաշխարհում քարե աստղադիտարաններով և ժայռապատկերներով վկայված ավելի քան հինգհազարամյա Հայոց աստղաբաշխական պատկերացումները հետազայում համադասվելով անտիկ դարաշրջանի գիտությունից եկող տվյալներով, V-VII դարերում հանդես եկան որպես մի ամբողջական տիեզերական համակարգ, որի հիմքում էր Երկրի և տիեզերական մյուս մարմինների գնդաձևության գաղափարը: Այն առավել ցայտուն դրսևորվեց V դ.՝ Մովսես Խորենացու, Դավիթ Անհաղթի, և VII դ. Անանիա Շիրակացու աշխատություններում:

Հնագույն ժամանակներից նավագնացության զարգացումով ընդլայնվում էր մարդկանց մտահորիզոնը բնակեցված Երկրի՝ *օյկումենի* մասին, միևնույն ժամանակ ճանապարհորդությունների

նպատակով կատարվող երկնային դիտարկումները զգալիորեն նպաստեցին աստղագիտության ձևավորմանը, որն իր տեսական արտահայտումը ստացավ տիեզերագիտության մեջ:

Նավագնացության տեխնիկական և ինացական բնագավառում փորձի կուտակմամբ դյուրին էր դառնում նավարկությունը ջրային միջավայրում: Լճում կամ գետով կատարվող նավարկության ժամանակ, երբ ցամաքը միշտ երևում էր, նավավարին կողմնորոշման համար բավական էին որոշ գիտելիքներ ունենալ շրջակա տեղանքի մասին: Հիշենք Հերոդոտոսի հայտնի հաղորդումը հին ժամանակներից Հայաստանի՝ Եփրատ և Տիգրիս գետերով Միջագետքի երկրների հետ հաղորդակցման մասին:

Իսկ ծովային նավարկության զարգացումով ավելի հեռավոր տարածություններ



էին անցնում: Այդ նպատակով ստեղծվեցին *պերիպլոս* անվանումով հայտնի մի շարք նավարկային նկարագրություններ, որոնք պահպանվել են անտիկ դարաշրջանի աշխարհագրական և քարտեզագրական աշխատություններում: Օրինակ՝ մ.թ.ա. V դարի կարթագենյան թագավոր Հաննոնի Լիբիական առափնյա գոտին նկարագրող «Պերիպլոսը», մ.թ.ա. IV դ. Եվրոպայի արևմտյան ափերով մինչև Սկանդինավիա և նույնիսկ ավելի հյուսիս հասած ծովագնաց Պիթեասի նավարկության նկարագրությունը, Ալեքսանդր Մակեդոնացու ծովակալ Նե-

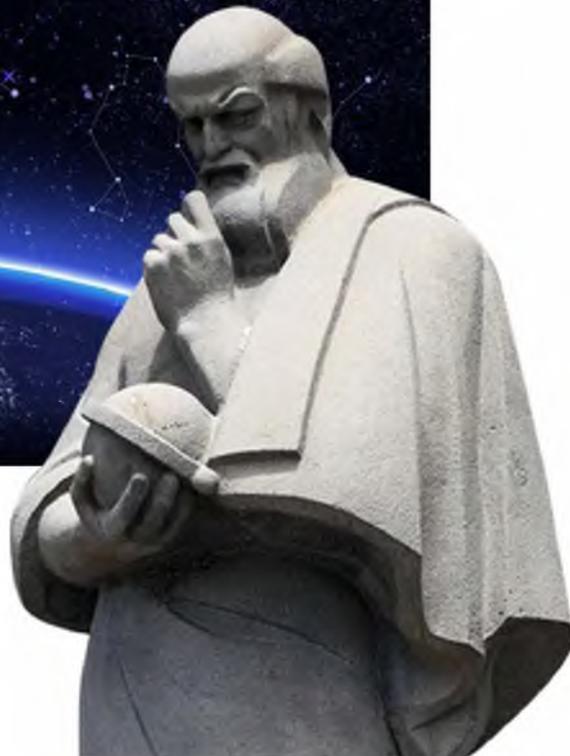


արքոսի «Պերիպլոսը», որում ներկայացված է Հինդոսի գետաբերանից մինչև Պարսից ծոց ձգվող ճանապարհը: Հետագայում ստեղծվեցին նավավարության ձեռնարկներ:

Ցամաքով և ծովով կատարվող ճանապարհորդություններն անհրաժեշտաբար հանգեցրին երկրի ձևի մասին պատկերացումների ձևավորմանը Եվրոքսոս Կնիդացու, Արիստոտելի, Արիստարքոս Սամոսացու, Ապոլոնիոս Պերգացու, Հյուսարքոսի, Պլինիոս Ավագի և Կլավդիոս Պտղոմեոսի աշխատություններում:

XI դ. մ. թ. ա. Չինաստանում կողմնացույցը (կոմպաս, ուշ լատին.՝ compass - չափում են)

հորինվելուց և Եվրոպայում հետագա դարերում կատարելագործվելուց հազարամյակներ առաջ նավարկություններ են կատարվել ոչ միայն ափին մոտ, այլև բաց ծովում: Հոմերոսի հաղորդումը՝ երեկոյան ծով դուրս գալու մասին, վկայում է, որ հին նավավարները նավի ուղղությունը պահպանում էին աստղերի շարժումը դիտարկելով: Այսպիսի սովորության մասին Անանիա Շիրակացին իր «Տիեզերագիտությունում» հաղորդում է. «Տերեկը նավը շեղվում, մոլորվում է, իսկ գիշերը, երկնային արջի օգնությամբ, դուրս է գալիս ձիշտ ճանապարհ... Շնորհիվ Սայլ աստղերի ոչ միայն չեն խորտակվում նավերը և նավավարները, այլև բյուրավոր մարդիկ, որոնք իրենց հարկավոր բաները նավահանգիստներում բեռնում են նավերը, տանում տուն: Իսկ եթե այդ այդպես է, ուրեմն երկնային ստեղծագործություններն



անհմաստ, անպիտան բաներ չեն, այլ ստեղծված են մարդկանց օգուտի համար»:

Հայ մատենագրության մեջ նավարկությունների մասին վաղ հիշատակություններից են Մովսես Խորենացու և Ագաթանգեղոսի հաղորդումները: Պատմահայրը նկարագրել է, թե ինչպես իր ընկերների հետ ուսումը շարունակելու նպատակով Եգիպտոս մեկնելուց հետո դեպի Հունաստան նավարկելու ընթացքում սաստիկ քամիներն իրենց նավը շեղեցին ճանապարհից և բռնեցին դեպի Իտալիա: Միայն որոշ ժամանակ անց նրանք հասան Աթենք: Իսկ Ագաթանգեղոսը խիզախ նավավարների մասին

վառ գույներով գրել է. «Նավարկողների բուռն և բաղձալի իղձն է խաղաղությամբ հասնել նավահանգիստ: Ահա թե ինչու ընչաքաղց և օգտածարավ մարդիկ ընդոստ ալիքների վրա և մրրկածին օդին ընդդեմ մարտի են պատրաստվում. նրանց ի մի հավաքված բազմությունը, միացյալ ուժերով, թիավարում է փայտաշեն և երկաթի բևեռներով ամրացված սրբնթաց նավերը, քաջալերելով միմյանց... արշավում են կապույտ դաշտում»:

Այստեղ անհրաժեշտ է անդրադառնալ V դարում Մովսես Խորենացու ստեղծած և VII դարում Անանիա Շիրակացու կողմից խմբագրված և շարունակված «Աշխարհացույցում» պարունակված տեղեկությանը՝ ճանապարհորդությունների և նավագնացության շնորհիվ առաջացած աշխարհագրության մասին:

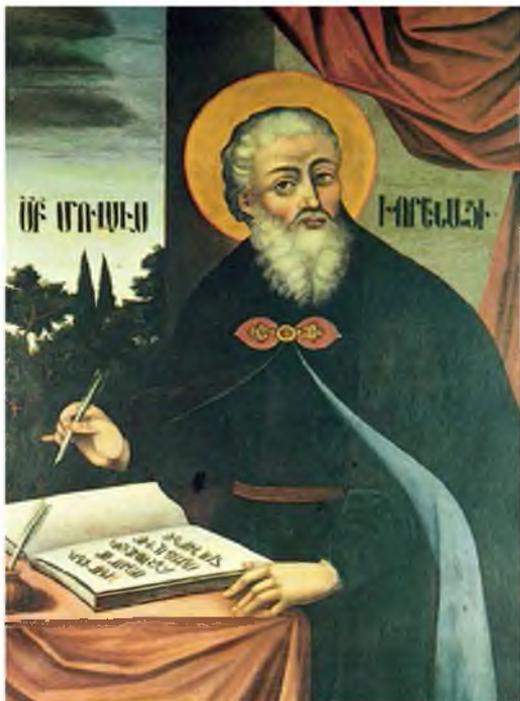
Նախ հետաքրքիր է աշխարհագրության առաջացման սկզբնաղբյուրային հիմքը ցուցանելու մեթոդը: «Աշխարհացույցում» կարդում



ենք. «Աշխարհագրության մասին Ս. Գրքում չկան լիակատար տեղեկություններ, այդ պատճառով էլ հարկադրված ենք դիմելու հեթանոսական գիտնականներին, որոնք աշխարհագրությունը ստեղծել են շնորհիվ ճանապարհորդության և նավագնացության ու ձշտել երկրաչափությամբ»: Նման մեթոդաբանությամբ, սակայն մեկ այլ համատեքստում Մովսես Խորենացին մոտեցել է Աստվածաշնչին՝ իր «Պատմություն Հայոց» երկում՝ Նոյի որդիների ծննդաբանության մասին գրելիս. «Ս. Գիրքը (նկատի ունի Հին Կտակարանը - հեղ.) յուրայիններին զատելով իբրև իր սեփական ազգ՝ մյուսներին լքեց, իբրև արհամարելի և իր կողմից նշանակվելու անարժան: Սրանց մասին մենք կսկսենք խոսել, որքան կարող ենք, ինչպես որ հավաստին գտանք հին պատմություններում, որոնք ըստ մեզ, կատարելապես ճշմարիտ են»: Թե «Պատմություն Հայոց»-ում և թե «Աշխարհացույցում» ակնհայտ է հին աղբյուրներին դիմելու մեթոդաբանական մոտեցումը:

չափության միջոցով փորձագիտական ճշգրտման մեթոդը, որն, ըստ Մովսես Խորենացու և Անանիա Շիրակացու, միջանկյալ դեր է կատարում աշխարհագրության և աստղաբաշխության միջև: Ըստ այդմ, «Աշխարհացույցում» կարդում ենք. «Երկրաչափությունը արդյունք է աստղաբաշխության, քանի որ [նախնիներն] ուսումնասիրել են՝ թե երկրի ո՞ր վայրերը բոլորակի ո՞ր աստիճանի տակ են գտնվում, որքան է ցերեկվա և գիշերվա տևողությունը, [աստղերը] վերին և ներքին կիսագնդում ինչպես են երևում, և ըստ այնմ որոշել մարդկային բնակելի վայրերը... Նավագնացության և ճանապարհորդության միջոցով նրանք ձշտել են լուսատուների կայանները և նրանց փոփոխությունները»:

Պտղոմեոսը իր «Աշխարհագրության ձեռնարկ» աշխատությունում գրել է. «Այժմ մենք պետք է պատկերենք ժամանակակից *բնակեցրած երկիրը*, որքանով հնարավոր է ճշգրիտ ներկայացնելով դրա իրական չափերը, ապա մենք հարկ ենք համարում նախ բացատրել, որ այս գործում հիմնական նշանակությունը պատկանում է ճանապարհորդությունների մասին հաղորդվող տեղեկություններին...»:



Ուշագրավ է նաև երկրա-

Գիտարկումների մասին տեղեկությունները մասամբ երկրաչափական են, իսկ մասամբ էլ *մեթեորոսկոպիկ*, այսինքն՝ երկնքի դիտարկումներից ստացվող:

Երկնային երևույթների դիտարկումը ուներ տեսական և գործնական նշանակություն: Այդ են վկայում եղանակի կանխագուշակման նպատակով քանու և ամպերի, աստղային երկնքի, ինչպես նաև Լուսնի հետ կապված մակընթացությունների և տեղափոխությունների, արեգակի և լուսնի խավարումների, Կենդանակերպի նշաններով նավարկություններ կատարելու մասին տեղեկությունները: Հետագայում, նավագնացության՝ որպես առանձին բնագավառի՝ խնդիրն էր բաց ծովում նավի տեղը որոշելու միջոցների համադասումը: Ըստ Ֆրանսիս Բեկոնի՝ երկնային երևույթները ծառայում են եղանակի կանխագուշակմանը, իսկ քամիները՝ նավագնացությանը:

Տեսական խնդիրների լուծումը ծառայում էր բնափիլիսոփայության ոլորտի զարգացմանը, իսկ գործնական արդյունքները իրենց կիրառումն էին գտնում քարտեզագրության մեջ և նավագնացության գործում: Հին հունական գիտության մեջ, ի տարբերություն երկրի մասին սկա-

վառակաձև պատկերացման, Թալեսի, Պյութագորասի, Պլատոնի, Արիստոտելի և Պտղոմեոսի աշխատություններում մշակվել և հաստատվել էր երկրի գնդաձևության գաղափարը, որը կարևոր էր բնափիլիսոփայության զարգացման գործում, սակայն, ի տարբերություն Արիստարքոսի հին արևակենտրոն պատկերացման, Արիստոտել-Պտղոմեոսյան ուսմունքը հիմնված էր երկրակենտրոն հայեցակարգի վրա:

Վաղ միջնադարում Հայաստանում նույնպես երկրի գնդաձևության գաղափարի մասին խոսելիս ելնում էին երկրակենտրոն ուսմունքից: Սակայն «Աշխարհացույցում» քննադատվում է Կոստանդին Անտիոքացու՝ Կոզմաս Հնդկաչուի տեսակետը՝ քառանկյուն ցամաքը բոլոր կողմերից Օվկիանոսով շրջապատված լինելու մասին: «Աշխարհացույցում» մանրամասն նկարագրվում են Օվկիանոսը իր կղզիներով, նեղուցներով և մերձափնյա տեղանքով, ինչպես նաև Հնդկական, Միջերկրական և Վրկանա ծովերը իրենց գրաված դիրքով և շրջակա վայրերով: Իսկ Հնդկական օվկիանոսով կատարվող նավարկության մասին, նշվում է. «Հարավային ներքին կիսագնդում աստղերը միանգամայն այլ կերպ են

երևում»:

Անանիա Շիրակացին «Տիեզերագիտությունում» հետաքրքիր տեղեկություններ է հաղորդում աստղային երկնքով նավագնացության մասին, մասնավորապես Մեծ Արջի համաստեղությանը պատկանող երկնի բևեռ և Մայլ կոչվող աստղերի առնչությամբ: Շիրակացին նշել է, որ Հյուսիսային բևեռամերձ աստղերը տեսանելի ուղեցույց են ծառայում ծովագնացներին՝ մայրցամաքները կապելով կղզիներին, քանզի նավագնացության միջոցով է, որ բոլոր տեսակի կարիքներ հոգալը դյուրամատչելի և իրական է դառնում այն մարդկանց շնորհիվ, որոնք ծանոթ են այդ աստղերին:

Այսպիսով, մինչ աշխարհագրական մեծ հայտնագործությունները՝ միջազգային առևտրական կապերը զարգացել են Արևելյան կիսագնդի հայտնի աշխարհի սահմաններում՝ ցամաքային, գետային և ծովային ուղիներով, որոնց զգալի մասը կազմել է քաղաքակրթական նշանակություն ունեցող Մետաքսի ճանապարհի համակարգը: Նավագնացության հետ կապված երկնային երևույթների ուսումնասիրության խնդիրները լուսաբանվել են անտիկ և վաղմիջնադարյան հայկական սկզբնաղբյուրներում, որոնց մեջ կարևոր նշանակություն ունեն հատկապես Մովսես Խորենացու և Անանիա Շիրակացու «Աշխարհացույցը» և վերջինիս «Տիեզերագիտությունը»: Մեծ Հայքում աշխարհագրության և աստղագիտության զարգացումները ավանդաբար փոխանցվեցին Կիլիկյան Հայաստան՝ նպատակով նավագնացության գործի աննախընթաց վերելքին:



ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՆ ԵՎ ԳԵՂԵՅԻԿԸ



ՀԱՍԼԵՏ ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

ՀՊՄՀ

մաթեմատիկայի
դասավանդման մեթոդիկայի
ամբիոնի վարիչ, պրոֆեսոր



Ալբրեխտ Դյուրեր, Մելանխոլիա, 1514: Հարթաքանդակում Դյուրերը հիմնական պատկերը շրջապատել է ճարտարապետության և երկրաչափության առարկաներով: Մաթեմատիկոսներն այս գլուխգործոցը համարում են մաթեմատիկայի ներկայացուցիչն արվեստում:

Հարցադրումը: Դարեր շարունակ մարդկությանը հուզել է գեղեցիկը, մարդուն հանգիստ չի տվել գեղեցիկի գաղտնիքներն իմանալու ցանկությունը: Եվ թեև դրանով զբաղվել են մեծագույն մտածողներ ու արվեստագետներ, սակայն չկա միասնական մոտեցում գեղեցիկի բնութագրման հարցում: Իրականում դժվար է բացահայտել գեղեցիկի էությունը: Օրինակ՝ ինչ նմանություն կա բնության հրաշագեղ տեսարանի և անարդարության դեմ կռիվ տվող հերոսի վարմունքի միջև, որոնք երկուսն էլ բնութագրվում են գեղեցիկով:

Բնագետները գտնում են,

որ գեղեցիկն օբյեկտիվ օրինաչափություն է, որ ծնում է բնությունը, սակայն չեն կարողանում պատասխանել այն հարցին, թե «ինչո՞ւ աշխարհիկ եթերային գեղեցկուհին դուր չի գալիս գեղջուկին, իսկ փարթամ ու առողջությամբ բուրող գեղջուկին չի գոհացնում քաղաքային նրբանկատ պճնամոլի ճաշակը»: Հասարակագետները գեղեցիկը համարում են մարդկային ստեղծագործության արդյունք, բայց չեն կարողանում բացատրել իրենց հիացմունքը ծովային կամ լեռնային տեսարանի հանդեպ, ինչը գեղեցիկ է, սակայն մարդկային ստեղծագործության արդյունք չէ:

Ճիշտն այստեղ, հավանաբար ոսկե միջինն է. գեղեցիկն ունի ինչպես բնական, այնպես էլ մարդկային, հասարակական հենք: Լատիումը՝ ֆրանսիական հանրահայտ հանրագիտարանը, գեղեցիկ է համարում այն, ինչն «ուրախացնում է աչքը և միտքը»: Այն, ինչն ուրախություն է բերում մեր մտքին՝ գեղեցիկն է գիտության մեջ: Սովորաբար, խոսելով գիտական գեղեցիկի մասին, գիտնականները կանգ են առնում մաթեմատիկական գեղեցիկի վրա: Իսկ ո՞րն է գեղեցիկը մաթեմատիկայում:

Բովանդակային ընդհանրություններ: Առաջադրված հարցադրման պատասխանը





գտնելու համար մենք կարող ենք շարժվել տարբեր ճանապարհներով: Առաջին ճանապարհը թվում է ամենարևակա՝ անհրաժեշտ է տեսնել, թե ընդհանրապես ո՞րը կամ ի՞նչն է համարվում գեղեցիկ արվեստում կամ բնության մեջ և աշխատել նմանատիպ բաները գեղեցիկ համարել նաև մաթեմատիկայում: Ո՞ր կտանի մեզ այս ճանապարհը:

Գեղեցիկի ամենատարբեր ընկալումների հետ մաթեմատիկայի բովանդակային ընդհանրությունները, որ նկատվում են մշակույթի պատմության ողջ ընթացքում, կարծես, խոստանում են այս ճանապարհի «երջանիկ ավարտ»: Իսկապես, դեռևս շուներաբարեղնական և եգիպտական քաղաքակրթություններում մաթեմատիկան տեխնիկական մտահղացումների իրագործման կարևորագույն միջոց էր, հետևաբար՝ ընկալվում էր որպես գեղեցիկ, քանի որ այդ շրջանում օգտակարը նույնացվում էր գեղեցիկի հետ: Հին Հունաստանում մաթեմատիկան դրվել է աշխարհակառույցի հիմքում և հանդես է եկել որպես ճանաչողության, ճշմարտության բացահայտման հիմնարար գործիք, գեղեցիկի կազմավորման կարևորագույն

աղբյուր: Քաղաքակրթությունների զարգացման հետագա ընթացքը պահպանել և ամրապնդել է մաթեմատիկայի և գեղեցիկի փոխհարաբերությունների նկատմամբ Հին աշխարհի այս մոտեցումները: Մասնավորապես, թվերի համեմատությունների միջոցով գեղեցիկի արտահայտման պայթագորայան ընկալումները հաստատվել և ամրապնդվել են երաժշտության, ճարտարապետության, կերպարվեստի, քանդակագործության ու արվեստի այլ ձևերում մաթեմատիկայի աննախընթաց կիրառություններով: Այստեղ մաթեմատիկական ձևերը շաղկապվել են առարկաների կիրառական հնարավորությունների հետ, և գեղեցիկ ձևերը կիրառական ավելի լայն հնարավորություններ են ունեցել: Եվ իր զարգացման բոլոր փուլերում մաթեմատիկայի ճարտարապետական կառույցի տարրերը բնութագրվել են «գեղեցիկ» ածականով՝ «գեղեցիկ թեորեմ», «գեղեցիկ ապացուցում», «գեղեցիկ խնդիր» և գեղագիտական նմանատիպ այլ բնորոշումներով:

Սակայն գեղեցիկի հետ մաթեմատիկայի ընդհանրությունների որոնման նշված

ճանապարհը շատ անհուսալի է: Պատճառները տարբեր են: Նշենք միայն մեկը: Մաթեմատիկային և նրա առանձին հատվածներին վերագրվող գեղեցիկի այս կամ այն բնորոշումներն ունեն խորքային տարբերություններ արվեստի ստեղծագործություններին կամ բնության տեսարաններին տրվող գեղեցիկի բնորոշումներից. արվեստի, բնության գեղեցիկն ունի ձգելու հատկություն, որն ավելի է ուժեղանում գեղեցիկի առարկայի հետ շփման արդյունքում: Այլ է պատկերը մաթեմատիկայի և, ընդհանրապես, գիտության պարագայում: Գեղեցիկ թեորեմն ու գեղեցիկ ապացուցումն իրենց նկատմամբ հետաքրքրությունը պահպանում և ձգում են այնքան ժամանակ, քանի դեռ դրանք չեն հայտնաբերվել կամ իմացվել: Հայտնաբերումից կամ իմացումից հետո կտրուկ նվազում կամ վերանում է դրանց նկատմամբ հետաքրքրությունը: Անգամ ամենահետաքրքրաշարժ խնդիրը, որը լուծելու համար մարդը կարող էր օրերով մտածել, լուծելուց հետո այլևս չի հետաքրքրում կամ շատ քիչ է հետաքրքրում նրան: Գիտական գեղեցիկը երևույթի, օրինաչափության հայտնաբերման մեջ է, որից հետո այդ գեղեցիկը չի մնում և հայտնաբերող գիտնականին այլևս չի թողնում հայտնաբերված տեղում, այլ տանում է առաջ՝ դեպի ճշմարիտի դրսևորման նոր հորիզոններ, դեպի առարկաների և երևույթների միջև առկա նոր օրինաչափությունների հայտնաբերում:

Մրա պատճառը, հավանաբար, գիտության և արվեստի նշանակությունների տարբերության մեջ է: Եթե արվեստում գլխավորը հաճույքն է, որը

պարզևուճ է արվեստը, նրա գեղեցիկը, ապա գիտության մեջ կարևորը հայտնագործությունն է, և այստեղ գեղեցիկն այն է, ինչը նպաստում է նման հայտնագործության իրականացմանը: Արվեստի գեղեցիկն ուղղված է մարդու հուզական ոլորտին, որին, անշուշտ, մասնակցում է նաև նրա մտածողությունը: Մինչդեռ գիտական գեղեցիկն ուղղված է մարդու մտքին, որտեղ մասնակցում է նաև հուզական ոլորտը՝ ուրախություն և հաճույք պատճառելով նրան:

Մաթեմատիկան՝ գիտությունների թագուհի:

Թվում է, թե մաթեմատիկական գեղեցիկի էությունը հասկանալու հաջորդ ճանապարհը պետք է անցնի մաթեմատիկային տրվող գեղագիտական ամենատարբեր ու բազմազան բնորոշումների վերլուծության, դրանց պատճառները հասկանալու ուղիով: Նման բնորոշումները չափազանց շատ են: Բերթրան Ռասելը, օրինակ, մաթեմատիկական գեղեցիկը բնութագրում է այսպես. «Մաթեմատիկան տիրապետում է ոչ միայն ճշմարտությանը, այլև բարձրագույն գեղեցիկին: Հղկված ու խիստ, վեհորեն մաքուր և կատարյալին ձգտող նման գեղեցկությունը հատուկ է միայն արվեստի մեծագույն ստեղծագործություններին»:

Սակայն գեղեցիկն առկա է ոչ միայն մաթեմատիկայում, այլ նաև գիտություններից յուրաքանչյուրի մեջ, և դրանք հաճախ չեն զիջում մաթեմատիկայում առկա գեղեցի-

կին: Այդ դեպքում ինչո՞ւ է բոլոր գիտությունների մեջ հենց մաթեմատիկային հատկացվում «առաջին գեղեցկուհու» դերը, ինչո՞ւ է մաթեմատիկայի «արքա» Կառլ Գաուսը մաթեմատիկան համարում գիտությունների թագուհի:

Դանիացի ֆիզիկոս, Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Նիլս Բորը գտնում է, որ



«Մաթեմատիկան ավելին է, քան գիտությունը. այն լեզու է»: Սակայն մաթեմատիկական լեզուն առանձնանում է սովորական լեզուներից: Եթե հիշենք մեծն Գալիլեյի խոսքերը՝ «Բնության ոսկե գիրքը գրված է մաթեմատիկայի լեզվով...», ապա պարզ կդառնա, որ առանց այդ լեզվի իմացության բնության իմացությանն ուղղված յուրաքանչյուր գիտություն չի կարող հասնել հաջո-

ղությունների:

Յուրաքանչյուր բնական լեզու բառերի, նախադասությունների ու մտքերն արտահայտող բանավոր կամ գրավոր խոսքի այլ միջոցներով կարողանում է արտահայտել, արտացոլել իրական աշխարհի առարկաները, դրանց հատկություններն ու փոխհարաբերությունները: Սա հնարավորություն է տալիս, օրինակ, մեկ գրքի մեջ ամփոփելու մարդու կյանքի, ժողովրդի կամ աշխարհի պատմությունը: Եվ, ինչպես անգլիացի մեծ իմաստասեր Ֆրենսիս Բեկոնն է ասում՝ «Գրքերը մտքերի նավերն են, որոնք թափառում են ժամանակի ալիքների վրայով և իրենց թանկարժեք բեռը հոգատարությամբ տանում սերնդեսերունդ»: Գրքերի ու մտքերի այս թռիչքն անհամեմատ ավելի գեղեցիկ է, քան մարդկային մտքի մեծագույն նվաճումներից մեկի՝ ինքնաթիռի թռիչքը: Իսկ ինքնաթիռի թռիչքի գեղեցկությունը պայմանավորված է նախ և առաջ նրա հուսալիությամբ: Եվ այդ հու-

սալիությունն ապահովվում է առաջին հերթին մաթեմատիկայի միջոցով. ինքնաթիռի շարժման հիմքում ընկած մեխանիկական և տեխնիկական բոլոր հաշվարկները, օրինակ, իրականացվում են մաթեմատիկայի միջոցով:

Մաթեմատիկայի լեզուն. ահա մաթեմատիկայի գեղեցկության հիմնական աղբյուրը; որը և նրան հնարավորություն է տվել

ստանալու «գիտությունների թագուհու» տիտղոսը: Եվ եթե գիտության որևէ բնագավառ իր առջև ծագած խնդիրները կարողանում է ձևակերպել մաթեմատիկայի լեզվով, ապա դրանով ապահովում է ոչ միայն ստացված արդյունքների հավաստիությունը, այլև կարողանում է օգտվել մաթեմատիկական հզոր լեզվի ստեղծած գինանոցից և դրանք նպատակաուղղել առաջադրված հարցերի լուծմանը:

Մաթեմատիկայի ներքին և արտաքին գեղագիտությունը: Թեև մաթեմատիկայի գեղագիտական էության հիմնական արտահայտություններից մեկը նրա լեզուն է, բայց այն չի հանգում այդ լեզվին, և դրանով հնարավոր չի լինում բացատրել մաթեմատիկական շատ օբյեկտների գեղագիտական բնույթը: Եվ այստեղ մտածողներն աշխատում են հետևել գեղեցիկի «արվեստական» բնորոշումներին: Ինչպես գտնում է հանրահայտ արվեստաբան Վ. Բրանսկին, չկան միասնական մոտեցումներ կամ հայտանիշներ ընդհանրապես գեղեցիկի բնութագրման հարցում, և «նկարիչները, քննադատներն ու արվեստագետները գեղեցիկի գնահատման հարցում հիմնականում առաջնորդվում են իրենց ինտուիտիվ պատկերացումներով, ինչը սովորաբար բացարձակացվում է և համարվում է ճիշտ մոտեցում»: Եվ կարծես հետևելով այս մոտեցմանը՝ մաթեմատիկոսները նույնպես աշխատում են մաթեմատիկական գեղեցիկը բնութագրել ըստ իրենց ներըմբռնման և ճաշակի:

Առաջին հերթին սա վերաբերում է մաթեմատիկական ձևերին կամ մաթեմատիկա-

կան օբյեկտների արտաքինին: Սովորաբար մաթեմատիկական գեղեցիկի արտաքին դրսևորումը նույնացվում է մաթեմատիկական օբյեկտների արտաքին տեսքի գեղագիտության հետ, և քանի որ կա մաթեմատիկական օբյեկտների արտաքին արտահայտության երկու եղանակ՝ վերլուծական և երկրաչափական, ապա բնական է համարվում զանազանել մաթեմատիկայի արտաքին գեղագիտության երկրաչափական ձևերը և մաթեմատիկական գրառման տեսակները: Երկրաչափական ձևի տեսակետից որպես գեղագիտության հատկանիշներ կարող են հանդես գալ գծի, պատկերի կամ մարմնի համաչափությունը, համեմատությունը, ռիթմը, ներդաշնակությունը:

Համաչափությունը երկրաչափական ձևերին հաղորդում է գեղագիտական գրավչություն. ինչքան շատ են նման համաչափությունները, այնքան մեծ է այդ ձևի գեղագիտական գրավչությունը: Համաչափությունը ոչ միայն ընկած է ճարտարապետության, խաչքարագործության և արվեստի այլ բնագավառներում գեղեցիկի կազմավորման հիմքում, այլև բնության կազմավորման հիմնական սկզբունքներից է:

Երկրաչափական ձևերի գեղագիտական գրավչության մի այլ աղբյուր են համեմատությունները: Բավական է ասել, որ երաժշտության, ճարտարապետության և գեղանկարչության ամենատարբեր մոտեցումների հիմքում ընկած են համեմատությունները: Իսկ համեմատության մի հատուկ տեսակը՝ ոսկե հատումը, լայնորեն դրսևորվում է բնության մեջ և արվեստում՝ հանդիսա-

նալով գեղեցիկի առաջացման կարևորագույն աղբյուր:

Ինչ վերաբերում է մաթեմատիկական բանաձևերի կամ արտահայտությունների վերլուծական գրառման գեղեցկությանը, ապա նկատենք, որ յուրաքանչյուր առարկայի, երևույթի արտաքին տեսքը, ձևը կոչված են արտահայտելու նրա էությունը, և, բնական է, միևնույն օբյեկտի տարբեր գրառումներից գեղեցիկ համարել այն, որն առավելագույնս նպաստում է օբյեկտի էության ընկալմանը, հասկանալու գործընթացին: Մաթեմատիկայի, նրա լեզվի հստակությունը հասկացությունների և դրանց վերաբերյալ դատողությունների միանշանակ, անորոշություններից գերծ ներկայացումն է, որին մաթեմատիկական հասնում է հաճախ սիմվոլների չափազանց մեծ քանակի օգտագործման շնորհիվ: Սիմվոլների այդ մեծ քանակը, սակայն, երբեմն խանգարում է մաթեմատիկական նյութի էության ընկալմանը, և այստեղ հատուկ հնարքների միջոցով մաթեմատիկական հասնում է որոշակի պարզեցումների:

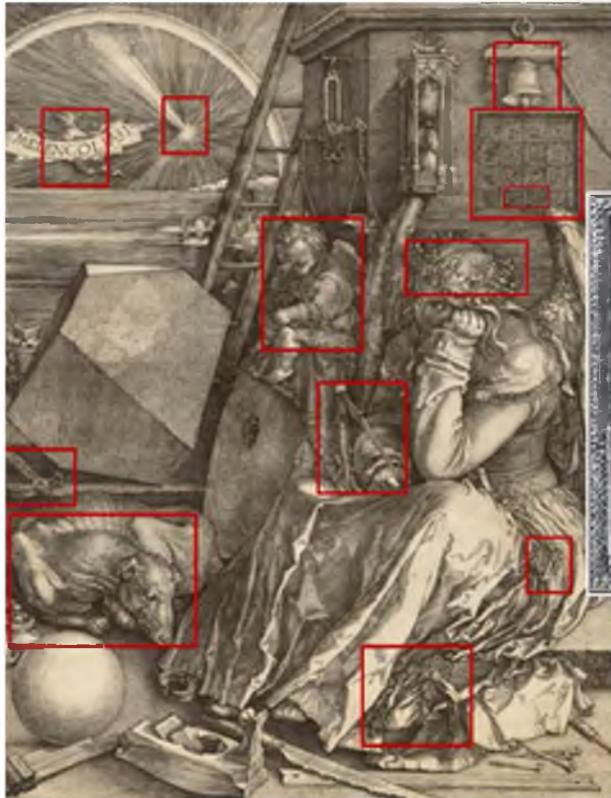
Դիտարկենք, օրինակ, միևնույն արտահայտության գրառումները

$$2+3 \cdot 4-6:3 \text{ և } (2+(3 \cdot 4))-(6:3)$$

տեսքերով և փորձենք պարզել, թե դրանցից որն է ավելի գեղեցիկ: Առաջին արտահայտության տեսքը գեղեցիկին բնորոշ որևէ հատկությամբ աչքի չի ընկնում: Մինչդեռ երկրորդում առկա է ձախ և աջ փակագծերի երեք գույգ, որոնք դասավորված են համաչափություններով: Վերջիններս որոշակի արտաքին գրավչություն են հաղորդում այդ արտահայտությանը, Սակայն մաթեմատիկական գործունե-

ություն իրականացնող յուրաքանչյուր մարդ կնախընտրի գործ ունենալ ոչ թե երկրորդ, այլ առաջին գրառման հետ: Ինչո՞ւ: Բանն այն է, որ այս և մաթեմատիկական յուրաքանչյուր այլ գրառման հիմնական նպատակը ոչ թե արտաքին տպավորություն առաջացնելն է, այլ այդ գրառման էությունն իրականացնելը, տվյալ դեպքում գործողությունների կատարումը. և գրառումը նախընտրելի է, լավն է, գեղեցիկ է, եթե հեշտացնում է այդ գործընթացը: Նշված արտահայտություններից առաջինը երկրորդի պարզեցված գրառումն է, որ ստացվում է վերջինից՝ գործողությունների կարգի մասին կանոնների կիրառմամբ փակագծերից ազատվելու միջոցով: Եթե նման կանոններ չընդունենք, ապա արտահայտության կամ բանաձևի մեջ փակագծերի առատությունը, որ թելադրվում է հստակության պահանջով, կլիսանգարի արտահայտության կամ բանաձևի ընկալմանը, կդժվարացնի նրա հետ կատարվող աշխատանքը: Իսկ համապատասխան պարզեցումը հեշտացնում է նման ընկալումն ու աշխատանքը և արտաքին տեսքն էլ դարձնում է գեղագիտորեն գրավիչ:

Մաթեմատիկայի պատմությունը նաև սիմվոլների որոնման, դրանց միջոցով մաթեմատիկական արտահայտությունների ու բանաձևերի գրառման, հստակեցման ու պարզեցման պատմություն է: Բավական է հետևել մաթեմատիկական լեզվի զարգացման այդ ընթացքին, համեմատել միևնույն օբյեկտի ներկայացման տարբեր տեսքերը նրա տարբեր փուլերում, որպեսզի երևանան դրանց արտաքին գեղագիտության զարգացումը:



Վստահորեն կարելի է ասել, որ առանց այդ գեղագիտական առաջընթացի անհնար կլինեք նաև մաթեմատիկայի առաջընթացը: Դրա համար բավական է, օրինակ, իրականացնել թվերի, դրանց նկատմամբ կատարվող գործողությունների համեմատում, երբ դրանք ներկայացված են երկու՝ հոռմեական և արաբական գրառման եղանակներով: Իսկապես, փորձեք իրար հետ բազմապատկել հոռմեական գրությամբ գրառված երկու թիվ կամ, որ ավելի դժվար է, բաժանել դրանք: Վերջին գործընթացն այնքան դժվար է, որ միջնադարում թվերի բաժանման գործընթացն իրականացնելու համար հատուկ մաթեմատիկական մասնագիտություն է առաջ եկել: Մի այլ օրինակի հանդիպում ենք միջնադարյան Հայաստանում, որտեղ խոշորագույն մաթեմատիկոս Անանիա Շիրակացու յուրջ ծառայություններից մեկը

բնական թվերի հետ գործողությունների աղյուսակների կազմումն է եղել: Եվ միայն թվերի դիրքային գրության շնորհիվ այսօր նշված գործընթացները որևէ դժվարություն չեն ներկայացնում անգամ տարրական դպրոցի աշակերտի համար: Նշենք նաև, որ ֆիզիկայի, քիմիայի և բնական այլ գիտությունների օրինաչափությունների մաթեմատիկական գրառումը դրանց ձևն է, արտաքին կողմը, ինչը նպաստում է այդ օրինաչափությունն ուսումնասիրող գիտության շրջանակներում դրանց էության, ներքին կառուցվածքի բացահայտմանը: Գեղեցիկի ներքին դրսևորումները երևան են գալիս մաթեմատիկական օբյեկտների բովանդակության մեջ: Դրանք արտահայտվում են մաթեմատիկայի ընդհանուր ճարտարապետության, դրանք կազմող հասկացություններ

րի, դրանց միջև փոխհարաբերությունների՝ թեորենների ու դրանց ապացուցումների, իմացության մեթոդների, գիտության տարբեր բնագավառներում մաթեմատիկական լեզվի, փաստերի և մեթոդների կիրառման մեջ և նմանատիպ այլ գործընթացներում: Հարկ է նկատել, որ, ի տարբերություն իր արտաքին դրսևորման, մաթեմատիկական գեղեցիկի ներքին դրսևորումը միանգամից չի երևում, այն թաքնված է մաթեմատիկական երևույթի խորքում և հայտնաբերման, ընկալման համար պահանջում է որոշակի ջանքեր: Իրենց հերթին այդ ջանքերը՝ որպես մաթեմատիկական գեղեցիկի հատկանիշներ, ավելի են գեղեցկացնում բովանդակային դրսևորմամբ արտահայտված գեղեցիկը: Բնական է գեղեցիկի արտաքին տեսակը վերագրել մաթեմատիկական առարկաների և երևույթների ձևին, ներքինը՝ դրանց բովանդակությանը:

Մաթեմատիկական գեղեցիկի հատկանիշները: Թեև գիտության մեջ գեղեցիկի հարցը դիտարկվել է դեռևս Հին աշխարհում, սակայն գիտական գեղեցիկին նվիրված հատուկ ուսումնասիրության առաջին անգամ հանդիպում ենք XVIII դարի շոտլանդացի փիլիսոփա Ֆրենսիս Հատչետոնի մոտ, և թվում է, թե Հատչետոնը նշում է մեր առաջադրված հարցադրման պատասխանը գտնելու ամենահուսալի ճանապարհը: Ինչպես Հատչետոնը, այնպես էլ նրա հետևորդներն առաջադրում են գիտական գեղեցիկի որոշակի հատկանիշներ և աշխատում են գիտական (հիմնականում՝ մաթեմատիկական) օբյեկտների գեղագիտական գրավչությունը գնահատել՝ ելնելով նշված

հատկանիշների հետ դրանց համապատասխանությունից: Ընդ որում՝ տարբեր հետազոտողներ դիտարկում են գիտական գեղեցիկի տարբեր հատկանիշներ, հանդիպում են նաև տրամագծորեն հակառակ մոտեցումներ միևնույն հատկանիշի գեղագիտական գնահատականի վերաբերյալ:

Գիտական գեղեցիկի այդ հատկանիշների մի մասը վերաբերում է գիտության այս կամ այն բնագավառի կամ միաժամանակ մի քանի բնագավառների օբյեկտներին. դրանք այդ օբյեկտների հատկություններ են: Այդպիսիք են համաչափությունը, ներդաշնակությունը, լավագունությունը (օպտիմալություն), տրամաբանական խստությունը, հստակությունը և այլն: Համաչափությունը, օրինակ, մաթեմատիկայի, ֆիզիկայի, քիմիայի և բնական այլ գիտությունների ամենատարբեր օբյեկտների հատկություն է, տրամաբանական խստությունը՝ գիտական մտքի հատկություն և այլն: Նման հատկանիշները մենք անվանում ենք գիտական գեղեցիկի օբյեկտիվ հատկանիշներ:

Գիտարկենք, օրինակ, մաթեմատիկական գեղեցիկի տրամաբանական խստության օբյեկտիվ հատկանիշը, Տրամաբանական խստությունը մաթեմատիկական գիտելիքը դարձնում է հավաստի, այն տիրապետողին գերծ է պահում մոլորություններից, հնարավորություն է տալիս գտնելու ճշմարտության ճանապարհը: Այդ պատճառով նման գիտելիքն ունի գեղագիտական մեծ գրավչություն և ցանկալի է յուրաքանչյուրի համար: Հարկ է նկատել, որ մաթեմատիկական մտքերի շարադրանքը, նրա թեորենների ապացու-

ցումներն ընթանում են տրամաբանության օրենքներին և կանոններին համապատասխան, և մաթեմատիկական գործունեությունը ենթադրում է հասկացությունների ներմուծման, մտքերի շարադրման և ապացուցումների իրականացման տրամաբանական խստություն: Մաթեմատիկան, մաթեմատիկական գիտելիքի կիրառությունը տրամաբանական խստություն են հաղորդում ստացված արդյունքներին նաև բոլոր այն գիտություններում, որոնցում մաթեմատիկան կիրառվում է: Եվ ամենևին պատահական չէ գիտական աշխարհում վաղուց հաստատված այն տեսակետը, որ առանց մաթեմատիկայի կիրառման ստացված գիտական արդյունքները չեն կարող հավաստի համարվել: Տրամաբանական խստությունը հատուկ է և վերաբերում է մաթեմատիկական բոլոր օբյեկտներին՝ հասկացություններին, թեորենների և խնդիրների ձևակերպումներին, դրանց ապացուցումներին ու լուծումներին:

Գիտական գեղեցիկի հատկանիշների մյուս մասը վերաբերում է սուբյեկտին. գեղեցիկի ի հայտ գալը պայմանավորված է նաև գիտական գործունեություն իրականացնող սուբյեկտի մտավոր ունակություններով: Իսկապես, մեկը կարող է նկատել գիտության մեջ առկա գեղեցիկը, մյուսը՝ չնկատել, ինչը պայմանավորված է գիտության տվյալ բնագավառում ունեցած գիտելիքներով և սուբյեկտի այլ ունակություններով: Այդպիսի հատկանիշներ են հետաքրքրասիրությունը, մտքի ձկունությունը, արագությունը և այլն: Գիտական գեղեցիկի մաս են կազմում նաև այն հատկանիշ-

ները, որոնք երևան են գալիս օբյեկտի հետ սուբյեկտի երկկողմ հարաբերության ընթացքում և արտահայտում են սուբյեկտի հոգեկանի այս կամ այն կողմը՝ ճանաչումը, գործունեությունը և այլն: Այդպիսիք են, օրինակ, անսպասելիությունը, օգտակարությունը, նպատակաուղղված, բարդ ու դժվարին խոչընդոտի հաղթահարումը, ինտելեկտուալ որոնումը, գտնելը, հայտնագործելը, ոչ ակնհայտ ճշմարտության իմացումը և այլն: Դրանք մենք անվանում ենք գիտական գեղեցիկի սուբյեկտիվ հատկանիշներ:

Գիտարկենք, օրինակ, ոչ ակնհայտ ճշմարտության իմացության սուբյեկտիվ հատկանիշը: Ինչո՞ւ, օրինակ, հազարավոր գիտնականներ, երբեմն մոռանալով հանգստի, անգամ սննդի մասին, իրենց ժամանակը տրամադրում են զանազան գիտական խնդիրների լուծմանը, գիտական ճշմարտությունների բացահայտմանը: Հիմնական պատճառը, թերևս, թաքնված է խնդրի ոչ ակնհայտ պատասխանը՝ լուծումը, գիտական օրինաչափությունը գտնելու, հայտնաբերելու մեջ: Նշանակում է՝ այդ ոչ ակնհայտ լուծման կամ գիտական օրինաչափության հայտնաբերումն ունի ինչ-որ գրավչություն, գեղագիտական արժեք, որով ձգում է դրանով հետաքրքրվողին, և հայտնաբերողին պատճառում է որոշակի հաճույք, բերկրանք, որն արտահայտվում է ճշմարտության իմացության ուրախությամբ: Գիտական ոչ ակնհայտ ճշմարտության յուրաքանչյուր հայտնաբերումը, շփումը նրա հետ հայտնաբերողին պատճառում են նման գեղագիտական հաճույք: Այդ ոչ ակնհայտ ճշմարտության իմացության կամ

բացահայտման բերած գեղագիտական հաճույքն էր, որ Արքիմեդին ստիպեց բացականչել՝ էվրիկա (հունարեն՝ գտա), և մերկ վիճակում բաղնիքից դուրս վազել՝ Հերոն Երկրորդ թագավորին հաղորդելու նրա հանձնարարած խնդրի՝ իր գտած ամենևին ոչ ակնհայտ և ակնհայտորեն չափազանց հնարամիտ լուծման մասին: Իսկ թագավորը նրան հանձնարարել էր պարզել՝ արդյոք ճշմարիտ են իրեն հասած այն լուրերը, թե իր թագը պատրաստող վարպետն ստացած ոսկուց որոշակի քանակություն է պահել՝ դրա փոխարեն օգտագործելով արծաթ: Խնդիրը հեշտ էլ թվում: Նրա լուծման շուրջ երկար խորհրդածություններն Արքիմեդին տարել են բաղնիք: Հնարավոր է, որ բաղնիքում տակառի մեջ ընկղմվելը նրա մոտ ինչ-որ մտահղացում է առաջացրել: Բոլոր դեպքերում թագավորի հանձնարարած խնդրի լուծումը նա գտել է բաղնիքում: Հասնելով պալատ՝ Արքիմեդը թագավորից պահանջել է վարպետի պատրաստած թագը, նույն քաշն ունեցող մաքուր ոսկու կտոր և ջրով լիքը լցված երկու աման: Թագը և ոսկու կտորը նա ընկղմել է այդ ամաններից յուրաքանչյուրի մեջ և տեսել, որ այն ամանից, որում թագն էր ընկղմած, ավելի շատ ջուր է թափվել: «Վարպետն արդար չի եղել», եզրակացրել է Արքիմեդը և լուծման գաղտնիքը բացատրել թագավորին. դրա հիմքում ընկած էր հայտնի

օրենքը, որ այսօր կոչվում է հենց Արքիմեդի անունով:

Մաթեմատիկական օբյեկտները՝ հասկացությունները, թեորենները, դրանց ապացուցումները մեծ մասամբ ոչ ակնհայտ ճշմարտություններ են: Դրանց իմացությունը կամ հայտնագործումը պահանջում են մտքի ու կամքի մեծ լարում, կամային որակների դրսևորում: Պատահական չէ, որ մաթեմատիկական գործունեությունն անվանում են մտքի մարմնամարզություն: Իսկ մարմնամարզությունը, չնայած բարդ ու դժվարին վարժությունների առկայությանը, դրանով զբաղվողին հաճույք է պատճառում, նաև գեղագիտական հաճույք, որովհետև վարժությունը կատարողը ոչ միայն փորձում է իրականացնել պահանջվող մարմնամարզական հնարքը, այլև աշխատում է այն գեղեցիկ կատարել: Նույնն է պատկերը նաև մտքի մարմնամարզության՝ մաթեմատիկայի պարագայում. տարբերությունը միայն ֆիզիկականի և հոգևորի մեջ է:



ԵՊՀ-ԻՆ ԱՌԸՆԹԵՐ ԱՐՏԱՇԵՍ ՇԱՀԻՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՖԻԶԻԿԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ԴՊՐՈՑԸ 50 ՏԱՐԵԿԱՆ Է



**ՀԱՅԿԱԶՆ
ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ**

*ԵՊՀ-ին աղընթեր Ա. Ծահինյանի անվան ֆիզմաթ հատուկ դպրոցի տնօրեն,
<< վաստակավոր մանկավարժ*

Ճիշտ 50 տարի առաջ՝ 1965 թվականին ակադեմիկոս Արտաշես Ծահինյանի մտքի ճախարանքը տեսավ Հայաստան աշխարհի ապագան, ու ստեղծվեց այսօր արդեն մեծ մտածողի անունը կրող կրթօջախը, որի նպատակն է հայոց գիտական ներուժի ապահովումը բնական գիտությունների բնագավառում:

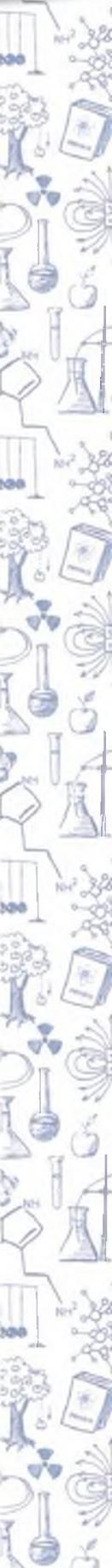
Ասում են՝ 40 տարեկանից վրա է հասնում մանկության ծերությունը, իսկ 50-ից հետո սկսվում է ծերության մանկությունը: Հետևաբար, ֆիզմաթն իր մեծ ճանապարհի այս հատվածում և՛ շատ երիտասարդ է, և՛ բավականաչափ փորձառու: Փորձառու է իր փառավոր ավանդույթներով ու ձեռքբերումներով, երիտասարդ՝ իր անսպառ ավյունով ու նոր գաղափարներով: Ֆիզմաթն այն երիտասարդն է, որի խելքին և գիտելիքներին կնախանձեին անգամ ամենափորձառու իմաստունները:

Իսկ ահա թե ինչպես սկսվեց ամեն ինչ: 1965 թվա-



կան, Խորհրդային Հայաստանի մայրաքաղաք Երևան: Ավագ սերնդի մարդիկ լավ են հիշում այդ թվականը, երբ հայ ժողովուրդը խալատեց կեղարյա լույթները և դարասկզբին հայրենագրված իր հայրենակիցների արդար դատը պահանջեց: 60-ականները բացառիկ տարիներ էին. մտավորականությունը բռնկվել էր ազգային զարթոնքի հրդեհով, այդ օրերին օղբ լեցուն էր Շիրազի ոգեղեն մարտակոչերով ու Սևակի ընդվզում-

եղերեզոյությամբ, Սարյանի արևոտ գույներով ու Մինասի հայաշունչ պատկերներով, Կապուտիկյանի հայահավաք կարոտով ու տիեզերքի գաղտնիքներ բացահայտող Վիկտոր Համբարձումյանով: Հայ մարդը շտկում էր կորացած մեջքը և իր ազնվական կերպարով նորից կանգնում աշխարհի առջև: Եվ ազգային վերածննդի ու ինքնաճանաչման այդ ընթացքին չէր կարող անհաղորդ մնալ Մայր Բուռը՝ Երևանի պետական համալսա-



րանը: Հենց այստեղ էլ հենց այդ օրերին ժամանակի մեծ մտավորականներից մեկը՝ ակնաավոր մաթեմատիկոս, ակադեմիկոս Արտաշես Շահինյանը, հղացավ մի անսալադեպ գաղափար՝ Համալսարանին առընթեր ստեղծել ֆիզիկամաթեմատիկական գիշերօթիկ դպրոց Հայաստանի բոլոր շրջանների, ինչպես նաև Ջավախքի ու Արցախի տաղանդավոր երեխաների համար: Ժամանակն ապացուցեց, որ այդ գաղափարը գալիս էր դարերի ճշմարիտ պատգամներից և միաված էր ապագային: Շահինյանը լավ գիտեր, որ մաթեմատիկական ավելին է, քան գիտությունը. այն գիտության լեզուն է, աշխարհի ճանաչման բանալին, որով իմացության բազում դռներ պիտի բացվեն առհասարակ հայրենական գիտության առջև: Այս տեսակետից ֆիզմաթի ստեղծումը գնահատելի է շատ ավելի լայն համատեքստում: Ֆիզմաթն իսկական կրթական հեղափոխություն էր, մտավոր գորահավաք, որի մարտիկները պիտի կռիվ մղեին ստրի ու բանականության բոլոր ասպարեզներում:

Արդեն 50 տարի դպրոցը մեծ պատասխանատվությամբ իրականացնում է իր առաքելությունը՝ մատաղ սերնդի կրթությունն ու դաստիարա-

կությունը, լիիրավ մարդու և պետության քաղաքացու կերտումը, գիտության անդաստանների նվաճումը:

Դպրոցի հաջողությունը հիմնադրման պահից եղել է այն, որ մանկավարժական կոլեկտիվը համալրվել է բարձրակարգ մասնագետներով և ունեցել է հոգատար ու սրտացավ ուսումնասօժան դակ աշխատակազմ: Դպրոցի ու հանրապետության պատվի խնդիրն առաջնային է դպրոցի յուրաքանչյուր աշխատողի ու սովորողի համար: Մեր մանկավարժների հերոսական աշխատանքի արդյունքը նրանց բազմահազար շրջանավարտների հաջողություններն են: Դրա վկայությունն է նաև այն, որ դպրոցի լավագույն շրջանավարտներից շատերը վերադարձել են հարազատ կրթօջախ՝ շարունակելով իրենց վաստակաշատ ուսուցիչների գործն ու ավանդույթները: Այսօր նրանք մեր դպրոցի հենասյուներն են: Մաթեմատիկոսներ՝ Տիգրան Մարգարյան, Արման Մարգարյան, Վալերի Հայրիյան, Գուրգեն Ասատրյան, ֆիզիկոսներ Մելիսակ Հայրապետյան, Աղասի Միքայելյան, Բիլոր Կուրդինյան, քիմիկոս Մուսաննա Ավետիսյան: Նրանցից հետ չեն մնում և դպրոցում տարբեր գործառույթներ են կատարում

երիտասարդ ֆիզմաթիցիներ՝ Գևորգ Թամարյանը, Աղավնի և Նարինե Մարգարյանները, Դոնարա Նավասարդյանը, Մարինե Ներսեսյանը:

Հիմնադրման առաջին իսկ օրվանից դպրոցում դասավանդել են մանկավարժության բնագավառում մեծ ճանաչում ու վաստակ ունեցած բարձրակարգ մասնագետներ: Մենք երախտիքի խոսք ենք ասում բոլոր նրանց, ովքեր եղան այդ մեծ ճանապարհի ջահակիրները, ովքեր դրեցին այս մեծ երթի սկիզբը. Արտաշես Շահինյան, Վարդան Վարդանյան, Խորեն Նալբանդյան, Գագիկ Մամվելյան, Արշավիր Ստեփանյան, Կառլեն Մնացականյան, Էդուարդ Ղազարյան, Մայելս Ազիզբեկյան, Էլմիրա Գրիգորյան, Հովհաննես Բաղդասարյան, Բենիկ Դադայան, Ռաֆիկ Մարտիրոսյան, Հրաչիկ Մխիթարյան, Հայկարամ Զիլինգարյան, Գեորգի Առուշանյան, Բենիուր Փախչանյան, Էլլեր Յուզբաշյան, Կորյուն Առաքելյան, Օնիկ Միքայելյան, Նաիրի Սեդրակյան, Յուրի Բախշյան, Արթուր Դավթյան և էլի շատ ուրիշներ:

Դպրոցը հարուստ է, եթե ունի արժանի շրջանավարտներ, դպրոցը կայուն է, եթե ունի մանկավարժության բնագավառում մեծ ճանաչում ու վաստակ ունեցող նվիրյալ ու-

սուցիչներ: Այս համադրման արդյունքում է, որ ֆիզմաթ դպրոցն առ այսօր պահանջված է և ունի ճանաչում: Երկրի զարգացման ու կայունացման գործում իրենց արժանի ներդրումն են ունեցել և ունեն ֆիզմաթ դպրոցի շրջանավարտները: Այսօր էլ նրանցից շատերը ներգրավված են երկրի գիտակրթական, սոցիալ-տնտեսական, քաղաքական և այլ ոլորտներում: Գեղամ Գևորգյան՝ ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս, ԵՊՀ-ի պրոֆեսոր, Մանուկ Մկրտչյան՝ ՀՀ ԿԳ նախարարի տեղակալ, Արմեն Գիչյան՝ ՀՀ նախագահի աշխատակազմի արարողակարգի բաժնի պետ, Գագիկ Բեգլարյան՝ ՀՀ տրանսպորտի և կապի նախարար, Հովիկ Մուսայեյան՝ «Մինոփսիս Արմենիա» ընկերության տնօրեն, Արմեն Ռուստամյան՝ ԱԺ պատգամավոր, Խաչատուր Քոթոբեյան՝ ԱԺ պատգամավոր, Վահրամ Մկրտչյան՝ ԱԺ պատգամավոր, Տեր Մեսրոպ Արամյան՝ ՀՀ նախագահի խորհրդական, Գառնիկ Իսագույան՝ ՀՀ-ում ԼՂՀ ներկայացուցչության խորհրդատու, Սարգիս Թարվերդյան՝ «Սարգիս Կարոլինա» ընկերության տնօրեն և այլք:

50 տարիների շուրջ 6000 շրջանավարտներից շատերը գիտության և տնտեսության զարգացման առաջամարտիկներ են, ազգային և հասարակական գործիչներ, կրթության և մշակույթի նվիրյալներ: Մեր դպրոցի շրջանավարտները հետագայում էլ շարունակում են սերտորեն կապված մնալ դպրոցի հետ՝ համալրելով հարազատ կրթօջախի բարեկամների շարքերը: Հնարավորության դեպքում նրանք իրենց ներդրումն են բերում դպրոցին՝ հովանավորելով այս կամ այն միջոցառումը: օգնում են

դպրոցի վերանորոգման և բարեկարգման աշխատանքներին: Նրանցից շատերը մշտապես իրենց բարոյական և մասնագիտական աջակցությունն են ցույց տալիս հարազատ կրթօջախին: Արտաշես Պետրոսյան (Լուսավորության նախկին նախարար), Մանուկ Մկրտչյան (ԿԳ փոխնախարար), Գեղամ Գևորգյան (ԵՊՀ պրոֆեսոր), Հովիկ Մուսայեյան («Մինոփսիս Արմենիա» ընկերության տնօրեն):

Դպրոցում իրենց մկրտությունն ստացած հազարավոր շրջանավարտներ ընտրել են գիտության ուղին և համալրում են ոչ միայն հանրապետության, այլ նաև աշխարհի տարբեր երկրների գիտնականների շարքերը: Դպրոցի ավելի քան երկու տասնյակ շրջանավարտներ «Լույս» հիմնադրամի աջակցությամբ այսօր կրթություն են ստանում աշխարհի լավագույն համալսարաններում:

Ունենալով ֆիզմաթ դպրոցի փորձն ու նախադեպը՝ դպրոցի մի շարք շրջանավարտներ այսօր Հայաստանի Հանրապետությունում ստեղծել են կրթօջախներ և ապահովում են բարձրակարգ կրթություն: «Քվանտ» վարժարան (տնօրեն՝ Ռոբերտ

Վարդանյան), «Ֆոտոն» վարժարան (տնօրեն՝ Մանվել Մովսիսյան), «Այբ» ավագ դպրոց (Տեր Մեսրոպ Արամյան, Դավիթ Սահակյան, Արամ Փախչանյան):

Դպրոցի անցած 50 տարիներից յուրաքանչյուրը մի նոր նախաձեռնության կամ մտահղացման ծնունդ է եղել:

1989 թ. ԼՂՀ մայրաքաղաք Ստեփանակերտում բացվեց և առ այսօր հաջողությամբ գործում է դպրոցի մասնաճյուղը: 2014 թվականին մասնաճյուղը նշեց իր ստեղծման 25-ամյակը՝ հպարտորեն ի մի բերելով իր 900 շրջանավարտներից շատերի հաջողություններն ու ձեռքբերումները: Միջոցառմանը ներկա էր նաև մասնաճյուղի առաջին շրջանավարտ, Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության վարչապետ Արայիկ Հարությունյանը:

1994 թվականից ամեն տարի՝ հոկտեմբերի վերջին շաբաթ օրը, դպրոցում կազմակերպվում է ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի ուսուցիչների գիտաժողով, որի ժամանակ հանրապետության ուսուցիչների համար գեկուցումներով հանդես են գալիս ակադեմիկոսներ, պրոֆեսորներ և այլ գիտական կոչում ունեցող դասախոսներ, դպրոցների ուսու-



ցիչներ:

Այդ գիտաժողովներում իրենց ակտիվ մասնակցություն են ունենում և զեկուցումներով հանդես են գալիս ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոսներ Է. Ղազարյանը և Գ. Գևորգյանը:

Դպրոցի բոլոր ստորաբաժանումների և տնօրինության, մանկավարժական ողջ կոլեկտիվի մշտական աշխատանքներն ու ջանքերը նպատակաուղղված են նպաստելու ուսումնադաստիարակչական աշխատանքների արդյունավետության և ուսման որակի բարձրացմանը: Նշված նպատակներին հասնելու համար անհրաժեշտ է միասնական և բազմապրոֆիլային աշխատանքների կազմակերպում:

2007 թվականին «Այր» կրթական հիմնադրամը վերանորոգեց և նորովի զինեց ֆիզիկայի, իսկ 2008 թվականին՝ քիմիայի լաբորատորիաները, ինչն էապես փոխեց աշխատանքների որակը: Լաբորատորիաներում անցկացվող գործնական, լաբորատոր և ցուցադրական աշխատանքները լավագույնս նպաստում են աշակերտների գիտելիքների զարգացմանը, «Քիմիա» և «Ֆիզիկա» ուսումնական առարկաների դասավանդման խթանմանը, փորձերի իրականացմանը, այդ առարկաների օլիմպիադաներին րստ արժանվույն նախապատրաստվելուն:

Լաբորատորիաների տեխնիկական և տեխնոլոգիական հնարավորություններն օգտագործվել են նաև տարբեր դպրոցների ուսուցիչների վերապատրաստման և ֆիզիկայի ուսուցիչների ամենամյա մեկշաբաթյա սեմինարների ժամանակ:

Լաբորատոր աշխատանքներն ավելի լավ կազմակերպելու համար ֆիզիկայի ժա-



մերին դասարանը բաժանվում է երկու մասի: Ուսուցչի հսկողությամբ աշակերտներն ինքնուրույն են կատարում լաբորատոր աշխատանքը:

Դպրոցի ֆիզիկայի լաբորատորիայում VII-XII դասարանցիների համար գործում են օլիմպիական խմբակներ, որոնց պարապմունքներին մասնակցում են նաև այլ դպրոցների աշակերտներ:

Տարիներ շարունակ միջազգային օլիմպիադաներում մեր աշակերտները տեսական փուլում արժանացել են լավագույն միավորների, իսկ գործնական փուլում անհաջող են հանդես եկել: Այժմ վիճակն էապես փոխվել է: Հանրապետական և միջազգային օլիմպիադաներում մեր սաները, շնորհիվ քիմիայի և ֆիզիկայի լաբորատորիաների, ցուցաբերում են լավագույն արդյունքներ և արժանանում դիպլոմների ու մեդալների: 2010 թվից սկսած մեր դպրոցի սաները բազմաթիվ դիպլոմների են արժանա-

ցել հանրապետական օլիմպիադայի եզրափակիչ փուլում:

Հաղթահարելով նաև րնտրական փուլերը՝ նրանց մի մասն րնդգրկվել է հանրապետության ֆիզիկայի, քիմիայի և կենսաբանության միջազգային թիմերի կազմերում:

Երևանի պետական բժշկական համալսարանը՝ ի դեմս Լ. Ա. Սահակյանի, սերտ կապի մեջ է ֆիզմաթ դպրոցի հետ, աջակցում է տաղանդավոր երեխաների գիտելիքների հետագա զարգացմանը, Ֆիզմաթ դպրոցում քիմիայի ուսուցման գործընթացում կիրառվում է էլեկտրոնային ցուցադրություն: Էլեկտրոնային գրատախտակի օգնությամբ աշակերտները կատարում են վիրտուալ փորձեր:

Դպրոցը հյուրնկալել և կազմակերպել է քիմիայի Մենդելեևյան միջազգային երկու օլիմպիադաներ՝ 2006 և 2015 թվականներին, աստղագիտության և աստղաֆիզիկայի



ՀՀ նախագահը և ՀՀ ԿԳ նախարարը շնորհավորում են Կահե Ղարախանյանին և Վարդգես Ծերունյանին



միջազգային դարձյալ երկու օլիմպիադաներ՝ 2008 և 2012 թվականներին: Աստղագիտության առաջին օլիմպիադան նվիրված էր աշխարհահռչակ գիտնական, աստղագետ Վիկտոր Համբարձումյանի ծննդյան 100-րդ, իսկ երկրորդը՝ մաթեմատիկոս, ֆիզիկոս ու փիլիսոփա Անանիա Շիրակացու ծննդյան 1400-րդ տարեդարձերին:

Ֆիզմաթ դպրոցում ստեղծվել են բարձրակարգ կրթություն ստանալուն նպաստող հնարավոր բոլոր պայմանները: Դպրոցում գործում են «Մաթեմատիկա», «Ֆիզիկա», «Ինֆորմատիկա», «Աստղագիտություն», «Քիմիա» և «Կենսաբանություն» առարկաներից օլիմպիական խմբակներ, որոնց աշխատանքի արդյունքով են նաև պայմանավորված մեր սաների ձեռքբերումները:

Դպրոցի սաների հաջողությունները միջազգային օլիմպիադաներում անժխտելի վկայությունն են այն փաստի, որ դպրոցն իր գոյության 50 տարիների ընթացքում եղել և մնում է ֆիզիկամաթեմատիկական առարկաների գծով առաջատարը հանրապետության դպրոցների շրջանում:

Միայն վերջին չորս տարում դպրոցի սաները միջազգային օլիմպիադաներից վերադարձել են 86 մեդալով:

2015 թվականին «Մեր հաղթանակները նվիրում ենք սի-

րելի դպրոցի 50-ամյակին» կարգախոսով դպրոցի սաները միջազգային օլիմպիադաներում արժանացել են 25 մեդալի՝ 1 ոսկի, 8 արծաթ, 14 բրոնզ:

2015 թ. հունվարին Ղազախստանի Ալմաթի քաղաքում անցկացված ժառուտիկովյան միջազգային 11-րդ օլիմպիադայում, արժանանալով 9 մեդալի (1 ոսկի, 6 արծաթ, 2 բրոնզ), դպրոցի թիմը 15 երկրների 59 թիմերի մեջ գրավեց երրորդ տեղը և ստացավ երկրորդ կարգի մրցանակ, իսկ 2016 թ. հունվարին նույն օլիմպիադայում մեր սաներն արժանացան 11 մեդալի՝ 2 ոսկի, 5 արծաթ, 4 բրոնզ:

Փառք ու պատիվ մեր օլիմպիականներին և օլիմպիական խմբակների ղեկավարներ Գագիկ Գրիգորյանին, Տիգրան Մարգարյանին, Մարինա Գյուլգադյանին, Սմբատ Գոգ-

յանին, Բիրր Կուրդինյանին, Արմեն Անդրեասյանին, Լիդա Սահակյանին, Սուսաննա Ավետիսյանին, Արմինե Նիկոյանին:

Այսօր ֆիզմաթ դպրոցն ունի 628 աշակերտ, 80 մանկավարժ և 35 ուսումնասօժանողակ աշխատողներ:

Վերջին տարիներին կտրուկ մեծացել է ֆիզմաթ դպրոց ընդունվել ցանկացողների թիվը: Յուրաքանչյուր տարի դպրոց ընդունվելու համար դիմում է 500-ից ավելի աշակերտ, սակայն, հաշվի առնելով դպրոցի հնարավորությունները, նրանցից ընդունվում է մոտ 150-ը:

Դպրոցի ավելի քան երկու տասնյակ շրջանավարտներ «Լույս» հիմնադրամի աջակցությամբ կրթություն են ստանում աշխարհի լավագույն համալսարաններում:

2015 թ. նոյեմբերի 24-ին «Արամ Խաչատրյան» համերգասրահում մեծ շուքով նշվեց դպրոցի հիմնադրման 50-ամյակը: Հորեյանական միջոցառմանը մասնակցեցին մեր երկրի գիտության և կրթության բնագավառի նվիրյալներ, պետական այրեր, քաղաքական գործիչներ: Հանդիսավոր միջոցառմանը մասնակցեց Հալաստանի Հանրապետության նախագահ Սերժ Սարգսյանը:





Հոբելյանի կապակցությամբ տեղի ունեցավ հատուկ ծրարի մարման արարողություն:

Դպրոցի 50-ամյակին նվիրված յուրահատուկ ֆիլատելիստական այդ արտադրանքի՝ հատուկ ծրարի վրա փակցված է 2006 թ. թողարկված՝ դպրոցի հիմնադիր, ակադեմիկոս Արտաշես Շահինյանի 100-ամյակին նվիրված նամականիշը, որը մարվել է հատուկ դրոշմակնիքով: Ծրարին պատկերված են Ֆիզիկամաթեմատիկական հատուկ դպրոցի շենքը և դպրոցի 50-ամյակին նվիրված լոգոտիպը:

Հանրապետության նախագահի հրամանագրերով՝ մատաղ սերնդի կրթության և դաստիարակության գործում ունեցած վաստակի համար Երևանի պետական համալսարանին առընթեր Ա. Շահինյանի անվան ֆիզիկամաթեմատիկական հատուկ դպրոցի ուսումնադաստիարակչական աշխատանքների գծով փոխտնօրեն, հայոց լեզվի և գրականության ուսուցչուհի Անժելա Նազարեթյանին շնորհվեց Հայաստանի Հանրապետության վաստակավոր մանկավարժի պատվավոր կոչում, իսկ մաթեմատիկայի ուսուցիչ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու Արման Սարգսյանը պարգևատրվեց Մովսես Խորենացու մեդալով:



Նախագահ Սերժ Սարգսյանը հանդիսավոր միջոցառման ժամանակ ուսուցիչներին հանձնեց պետական բարձր պարգևներ, շնորհավորեց նրանց և Ֆիզիկամաթեմատիկական հատուկ դպրոցի տնօրինությանը, ամբողջ ուսուցչական կազմին, աշակերտներին, նրանց ծնողներին, շրջանավարտներին ու հյուրերին՝ դպրոցի հիմնադրման 50-ամյա տարեդարձի կապակցությամբ:

«Անցած հինգ տասնամյակների ընթացքում դպրոցը եղել է և այսօր էլ մնում է մեր լավագույն կրթական հաստատություններից մեկը, որը, իրավամբ, համարվում է մեր գիտական հանրությունը համալրող կարևորագույն օջախներից մեկը: Այդ հինգ տասնամյակների ընթացքում բազմաթիվ մարդիկ պատիվ են բերել մեր ժողովրդին, մեր գիտությանը, մեր դպրոցին՝ ձեր դպրոցին: Ես դրա համար՝ ձեր վաստակի, անշուշտ, երախտապարտ եմ ձեզ: Ավելորդ է այստեղ խոսել դպրոցի կարևորության, գիտության կարևորության մասին, որովհետև բոլորդ էլ տեսնում եք, որ մեր կարևորագույն նպատակներից մեկն է՝ խրախուսել օժտված երեխաներին, խրախուսել ընդհանրապես մեր երեխաներին՝ ստանալ

գիտելիք և այն օգտագործել հանուն սեփական շահի, բարեկեցության ու նաև հանուն մեր Հայրենիքի: Կիսելով ձեր ուրախությունը՝ մաղթում եմ ձեզ հաստատականություն, նորանոր հաջողություններ և հավաստիացնում եմ ձեզ, որ մենք՝ որպես իշխանություններ, մշտապես դպրոցի կողքին ենք լինելու և մասնավորապես՝ Ֆիզմաթ դպրոցի կողքին: Մեր օժանդակությունը դուք մշտապես զգալու եք: Մենք ձեզնով հպարտանում ենք, մենք հպարտանում ենք ձեր աշակերտներով: Եվ թող իրադարձություններն այնպես զարգանան, որ այս հպարտության զգացողությունը մեզ մոտ լինի հավերժ: Հաջողություն եմ մաղթում ձեզ», - ողջույնի խոսքում ասաց Նախագահը:

ԵՊՀ-ին առընթեր Արտաշես Շահինյանի անվան ֆիզիկամաթեմատիկական հատուկ դպրոցը պարգևատրվեց նաև ԼՂՀ Նախագահ Բակո Սահակյանի կողմից՝ արժանանալով «Երախտագիտություն» մեդալի: ԼՂՀ պետական պարգևը դպրոցի տնօրինությանը հանձնեց միջոցառմանը մասնակցող ԼՂՀ կրթության, գիտության և սպորտի նախարար Սլավա Ասրյանը:

Միջոցառման ընթացքում ցուցադրվեցին ֆիզիկամաթեմատիկական հատուկ

դպրոցի 50-ամյա ուղին՝ զարգացման տարբեր փուլերը, ձեռքբերումներն ու նոր ծրագրերը ներկայացնող տեսանյութեր:

Կրթական ոլորտում ունեցած ներդրման համար դպրոցի 12 աշխատակիցներ արժանացան պետական, կրթության

և գիտության նախարարության, ինչպես նաև տարբեր համալսարանների պարգևների և հուշամեդալների:

Մատաղ սերնդի կրթության և դաստիարակության գործում ունեցած ավանդի համար դպրոցը պարգևատրվեց Հայկական պետական ման-

կավարժական համալսարանի հուշամեդալով և Ռուս-հայկական (Սլավոնական) համալսարանի շքանշանով:

50 տարում դպրոցի անցած ճանապարհը, կերտած պատմությունը և այսօրվա հաջողությունները մեզ վստահեցնում են, որ դպրոցի ուղին փառքով ընթանալու է միշտ դեպի վեր:



Հայտնի է, որ ծերունիները դյուրահավատ են: Այդ հանգամանքը հաճախ են օգտագործում խարդախ մարդիկ: Ինչպես ցույց են տվել ամերիկացի ֆիզիոլոգները, տարեցների գլխուղեղի կեղևի, այսպես կոչված կղզյակային հատվածները, որոնք ձևավորում են քննադատական վերաբերմունք տեղեկատվության հանդեպ, ավելի վատ են աշխատում, քան երիտասարդներինը:



Անգլիացի բժիշկներն ապացուցել են, որ եթե մինչև 5 տարեկան հասակը երեխաները շնչում են իրենց շքապատում ծխողների ծխախոտի ծովյւր, ապա 2 անգամ մեծանում է նրանց գլխուղեղի թաղանթի բորբոքման (մենինգիտ) հավանականությունը: Իսկ եթե մայրն է ծխել հղիության ընթացքում, ապա այդ հավանականությունը մեծանում է 3 անգամ:



Կատարված գյուտերի համար 2012 թ. եվրոպացիներն ստացել են 62 հազար արտոնագիր, չինացիները՝ 172 հազար, ամերիկացիները՝ 224 հազար:



Գոյություն ունեցող լեզուներից միայն յուրաքանչյուր տասներորդն ունի հրատարակված քերականական բառարաններ:



Ողողամաշման (էրոզիա) հետևանքով մոլորակի վարելահողերի յուրաքանչյուր հեկտար տարեկան կորցնում է շուրջ 30 տոննա արգավանդ հող:

«Наука и жизнь», N 9, 2013



Ամերիկյան «Կյուրիոզիտի» մարսագնացի կատարած չափումները ցույց են տալիս, որ դեպի Մարս թռչելու և վերադառնալու ճանապարհին տիեզերագնացները կարող են ստանալ ճառագայթման այնպիսի բաժնեչափ, որը գրեթե հաստատապես երաշխավորում է ուռուցքային հիվանդությունների առաջացումը:



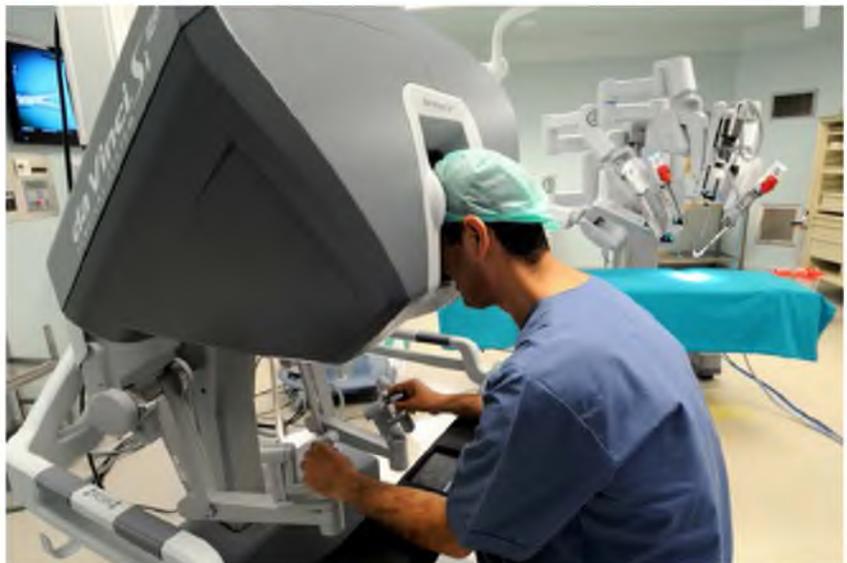
Ջոնորունգման գրկվում է իր ձյունե գլխարկից: Վերջին կես դարում համընդհանուր տաքացման հետևանքով այն կորցրել է սառույցի և ձյան 15 %-ը, իսկ հավերժական ձյան սահմանագիծը բարձրացել է 180 մ:



Ներկայումս աշխարհում գործում են ավելի քան 2500 վիրահատական ռոբոտներ: Վերջին 10 տարում այդ ռոբոտները կատարել են 1,5 միլիոն վիրահատություն:



Աշխարհի ամենաաղի ջրավազանը ոչ թե Մեռյալ ծովն է, այլ Անտարկտիդայի Վիկտորիայի երկրամասում մի լճակ: 300 մ երկարություն, 100 մ լայնություն և մի քանի տասնյակ սանտիմետր խորություն ունեցող այդ լճակի ջուրը 18 անգամ ավելի աղի է, քան օվկիանոսի ջուրը: Աղերը (հիմնականում կալցիումի քլորիդը և կերակրի աղը), առաջանում են ստորգետնյա հանքաշերտերից: Այդքան աղի ջուրը սառչում է -50 °C աստիճանից ցածր ջերմաստիճանում, որը հաճախ չի լինում անգամ Անտարկտիդայում:



XX դարում հրատարակված անգլիալեզու գրքերի բառապաշարի համակարգչային վերլուծությունը ցույց է տվել, որ այդ դարում գրականության մեջ եղել է տխուր զգացմունքներ արտահայտող բառերի օգտագործման երկու բարձրակետ. երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ժամանակ և 1973 թ., երբ արաբական երկիրները հրաժարվեցին նավթ վաճառել Եվրոպային և ԱՄՆ-ին: Առաջին համաշխարհային պատերազմը որևէ կերպ չի անդրադարձել անգլիախոս հեղինակների հույզերի վրա:



Աշխարհում շրջանառվող ամերիկյան տարադրամի երեք քառորդը ներկայացված է 100 դոլարանոց թղթադրամների, իսկ մեկ քսանհինգերորդը՝ մետաղադրամների տեսքով:



2011 թվականից Ֆրանսիայի դպրոցական ճաշարանների ճաշացուցակից հանվել է կետչուպը՝ որպես ոչ հայրենասիրական, ազգային խոհարարական ավանդույթներին չհամապատասխանող սոուս:

ՁԱՅՆԵՐ ԵՎ ՁԱՅՆԱԳՐԻՉՆԵՐ ԿԱՄ ՈՒՄ ՀԱՄԱՐ Է ԵՐԳՈՒՄ ՍՈՒՊԱԿԸ



**ԷԴՈՒԱՐԴ
ՅԱՎՐՈՒՅԱԼ**
Կենսաբանական
գիտությունների դոկտոր,
պրոֆեսոր

Մարդը և կենդանիներն ապրում են ձայների աշխարհում: Ինչպես հայտնի է, ձայնն առաջանում է հոծ, առաձգական միջավայրում, օրինակ, օդում կամ ջրում, երբ մեխանիկական ալիքի աղբյուրը կամ, ինչպես ընդունված է ասել, ձայնի աղբյուրը տատանվում է 16 Հց^{*}-ից մինչև 20 ԿՀց հաճախությամբ: Ձայնի աղբյուր կարող են լինել քամին, ջուրը, բույսերը, կենդանիները և ինքը՝ մարդը:

Ձայների օգնությամբ մենք, ինչպես նաև կենդանական աշխարհի մնացած ներկայացուցիչները, հաղորդակցվում ենք միմյանց հետ՝ հայտնելով մեր զգացմունքների, վտանգի, սննդի վայրի և շրջապատի այլ երևույթների կամ ազդակների մասին:

Ցանկանալով լսել, թե որտեղից է գալիս ձայնը, կենդանիները շարժում են ականջները: Ընդունված է այդ դեպքերում

* Հերցը (1 Հց) հաճախության չափման միավորն է, 1 հերցը համապատասխանում է 1 վ-ում մեկ տատանմանը: 1 կՀց (կիրոհերց) = 1000 Հց:



մարդու մասին ասել՝ «լարում է լսողությունը»: Այդ նպատակով շատ կենդանիներ՝ շները, կատուները, ձիերը, եղջերուները, նապաստակները, գայլերը և այլն, շարժում են ականջները, երբեմն՝ նաև գլուխը: Լսողությունն օգնում է սնունդ հայթայթել ինչպես գիշատիչներին, այնպես էլ դրանց գոհերին՝ փրկվել վերջիններիս ձանկերից:

ները, երբեմն՝ նաև գլուխը: Լսողությունն օգնում է սնունդ հայթայթել ինչպես գիշատիչներին, այնպես էլ դրանց գոհերին՝ փրկվել վերջիններիս ձանկերից:

Շատ թույլ տեսողություն ունեցող ռնգեղջյուրի ականջները՝ անկախ մեկը մյուսից, մեկը ուղղված է առաջ, մյուսը՝ հետ, ապա փոխում են իրենց դիրքերը:

Եթե մրցույթ հայտարարվեր մարմնի համեմատ ամենամեծ ականջներ ունեցող կենդանիների միջև, ապա հաղթողը կլիներ չափերով շատ փոքր Սահարայի աղվեսը՝ ֆենեկը:



ֆենեկ

Այս կենդանին մեր տարածքների մշտաբնակ աղվեսի և գորշուկի պես կարողանում է հայտնաբերել և որսալ հողաշերտի տակ պատսպարված միջատներին, որդերին, կրծողներին և մողեսներին:

Գիտնականները համոզվել են, որ լսողությունը գիշատիչներին ավելի հաճախ է փրկում, քան տեսողությունը: Այսպես՝ շունը, գայլը, աղվեսը 60-70 մետրից արդեն զգում են զգույշ մոտեցող մարդու ոտնաձայները, այն դեպքում, երբ մենք նույն ձայնն սկսում ենք լսել ընդամենը 5-7 մետրից:

Միշտ չէ, որ չափերով մեծ ականջներն օգնում են լավ լսե-

լում: Խլուրդները, կույր մկները, միջատակերներից շատերը չունեն արտաքին ականջախեցիներ (կամ դրանք, ինչպես սովորական, այլ ոչ ականջեղ ոզնու մոտ, շատ փոքր են), սակայն դա չի խանգարում վերջիններին հեշտությանը հայտնաբերել և որսալ հողի տակ սողացող միջատներին, դրանց թրթուռներին և այլ հատվածոտանիներին ու որդերին:



Կաթնասունների ականջները կազմված են երեք բաժիններից՝ արտաքին ականջ, միջին ականջ և ներքին ականջ:

Արտաքին ականջը կազմված է ականջախեցուց (սովորաբար սրան են անվանում ականջ) և լսողության ուղուց, որը փակված է թմբկաթաղանթով: Թմբկաթաղանթից հետո միջին ականջն է, որն օդով լցված խոռոչ է. այն հաղորդակցվում է կոկորդի հետ եվստախյան խողովակի միջոցով, որի հետևանքով միջին ականջում օդի ճնշումը հավասար է արտաքին միջավայրի ճնշմանը: Միջին ականջում են տեղադրված երեք փոքր ոսկրիկները՝ մուրճիկը, գնդանը և ասպանդակը, որի հիմքը հենվում է հատուկ լուսամուտին, որով միջին ականջը տարանջատվում է ներքին ականջից: Ներքին ականջում բարդ կառուցվածքով խխունջատեսք գոյացությունն է, որը լցված է հատուկ հեղուկով և կազմված է մի քանի, մեկը մյուսից մե-

կուսացված, թաղանթապատ խոռոչներից և մեծաբանակ նյարդային ելուններից:

Սովորաբար «ձայն» ասելով հասկանում են հենց այն հաճախությամբ տատանումները, որոնք ընկալում է մարդու ականջը (16 Հց - 20 ԿՀց): 16 Հց-ից ցածր հաճախությամբ տատանումներն անվանվում են ենթաձայն (ինֆրաձայն), իսկ 20 000 Հց-ից բարձր հաճախությամբ տատանումները՝ անդրաձայն (ուլտրաձայն): Կենդանիների և մարդու՝ տարբեր հաճախության ձայնային ալիքների ընկալման հնարավորությունները տարբեր են: Մարդու ականջը չի լսում ենթաձայնը և անդրաձայնը:

Առավել լավ մարդու ականջը որսում է 1000 Հց-ից մինչև 3000 Հց հաճախությամբ ձայնային տատանումները: Մարդկանց միջև հանգիստ կամ զգացմունքային խոսակցությունն իրականանում է 500 ՀՑ-ից մինչև 20000 Հց հաճախությունների տիրույթում:

Այն հարցադրումը, թե ո՞վ է լավ լսում՝ մարդը թե կենդանին, սխալ է, քանի որ կան կենդանիներ, որոնք մարդուց շատ ավելի լավ են լսում և այնպիսիները, որոնց լսողությունն ավելի վատ է, քան մարդունը:

Օրինակ՝ շունը և որոշ շնագզի գազաններ ընկալում են 38000 Հց և ավել հաճախությամբ ալիքները: Դա պայմանավորված է ոչ միայն կենդանիների անհատական ունակություններով, այլ նաև ականջների շարժունակությամբ և գլխի վրա դրանց տեղադրմամբ: Մեր ականջները գլխի վրա մեկը մյուսից բավական հեռու են տեղադրված, ուստի ձայնի աղբյուրը բացահայտելու նպատակով մենք հաճախ ստիպված ենք լինում դեպի ձայնի աղբյուրը շրջել



ջրային պնչակ-պուտարա

մեկ կամ մյուս ականջը: Իսկ այն կենդանիների մոտ, որոնք երկու ականջն էլ միաժամանակ կարող են ուղղել դեպի ձայնի աղբյուրը կամ դրանք ի սկզբանե տեղադրված են մեկը մյուսից 8-10 սմ հեռու և մեկ հարթության մեջ, ինչպես, օրինակ, աղվեսի մոտ, մի ականջը ձայնն ընկալում է մյուսից ընդամենը 0.0003 վ ուշացումով:

Շնագզիները հեշտությամբ տարբերում են 100 և 98 հարված/րոպե հաճախությամբ աշխատող մետրոնոմները, որին ունակ չէ երաժշտական գործիքների աշխատանքը կարգավորող նույնիսկ բարձրորակ մասնագետը:

Չափազանց սուր և ընտրողական լսողությամբ կաթնասունի բնութագրական ներկայացուցիչ էր Մահարայից բերված իմ աղվեսիկը, որը հեշտությամբ ճանաչում էր իմ ձայնը, քայլվածքը, և նույնիսկ, ավտոմեքենայի շարժիչի ձայնը և ձայնային ազդանշանը, երբ ես դեռ նոր մոտենում էի շքամուտքին: Տեսեցիները միշտ իմանում էին, որ եկողը ես եմ, որովհետև Ֆինյուշը (այսպես էինք նրան անվանել) գալիս էր դռան մոտ և սպասում ինձ:



Ֆինյուշը

Այս ամենը թող չստեղծի տպավորություն, որ լավ լսողությունը բնորոշ է միայն ցամաքային կաթնասուններին, որովհետև նույնիսկ արտաքին

ականջախեցի չունեցող ձկները, ջրային կաթնասունները (դելֆիններն ու կետերը), ինչպես նաև երկկենցաղները և թռչունները ոչ միայն հիանալի լսում են, այլ նաև դրանցից շատերն օժտված են լավ զարգացած ձայն արձակող և ձայնը նկալիչ օրգաններով:

Հայտնի է այն փաստը, որ սագերը փրկել են Հռոմը (Կապիտոլիումի ամրոցը) գալլերի հարձակումից, ուստի այժմ էլ թույլ է տրվում որոշ հատուկ պահպանվող տարածքներում և անհատ մարդկանց սեփական տարածքներում շանը փոխարինել սագերով: Պարզվում է, որ սագերը, ինչպես նաև շատ ազոավագզիներ (սերմնաքաղ, ազոավ, կաչաղակ) վտանգը կամ իրենց դաստիարակի մոտենալը լսում են սկսած 800-1000 մետր հեռավորությունից և բարձր աղմկելով՝ նետվում դեպի մոտեցողները:

Լավ լսողություն ունեն նաև շատ գիշատիչ թռչուններ՝ մկնբազենները, հողմավար բազեն, ճուռակները, որոնք, նույնիսկ իրենց գոհին չտեսնելով, կարողանում են որսալ նրան՝ կողմնորոշվելով միայն նրա շարժման աղմուկով:

Մակայն առավել սուր և առանձնահատուկ է գիշերային կյանք վարող բվերի, բվիձների, այծկիթի և այլ մեծ ու փոքր թռչունների լսողությունը: Դա բացատրվում է ոչ միայն նրանով, որ այդ թռչունները կարող են պարանոցը և գլուխը պտտել մինչև 270 աստիճանով՝ անշարժ պահելով իրանը, այլ նաև հետևանք է, օրինակ, բվերի թմբկաթաղանթի մեծ լայնության (շուրջ 51 մմ², այն դեպքում, երբ հավինը 25 մմ² է):

Տարբեր են նաև դրանց ականջախախուռների երկա-

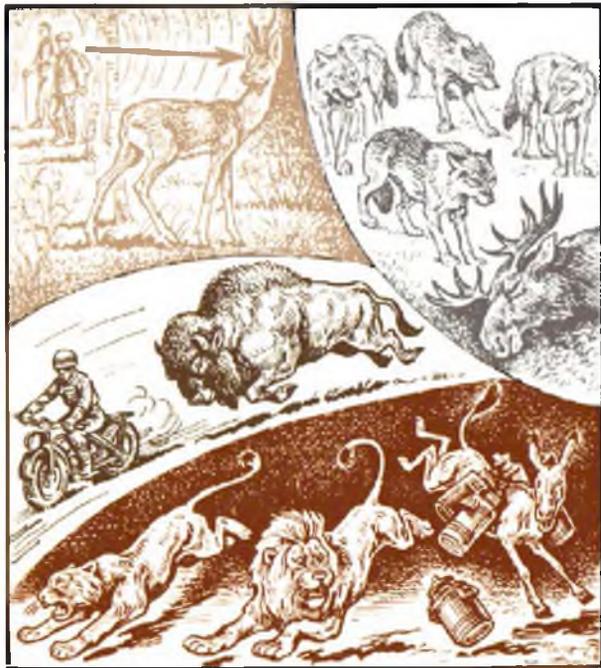
րությունները (բվինը՝ 11,2 մմ, աղավախը՝ 5,7 մմ): Բացի այդ, բվերի երկայնաձիգ ուղեղի լսողական կորիզներում նյարդային բջիջների թիվն անցնում է 41000-ից, այն դեպքում, երբ թխակապույտ աղավախ ուղեղում դրանց թիվն ընդամենը 9010 է:

Կենդանիները, ինչպես և մարդը, մշտապես ապրելով բազմապիսի ձայների միջավայրում, կարողանում են հեշտությամբ արտաբերել դրանք՝ ծանոթ-անծանոթ, վտանգավոր և անվտանգ, հետաքրքիր-անտարբեր և շատ այլ խմբերի, նայած թե որտեղ, ում հետ և ինչ միջավայրում են:

Հայտնի է, որ կաթնասունների զգայարաններից առավել զարգացածը լսողությունն է: Առավել հաճախ դրանով են կողմնորոշվում և դրա վրա են հույս դնում մարդը և կենդանիները: Կենդանի էակների կյանքում ընտրողական մոտեցումն այս հարցում շատ կարևոր է: Օրինակ՝ հոգնած մայրը կարող է չգարթնել նույնիսկ շատ ուժեղ աղմուկից, սակայն փոքրիկի աննշան շարժումից կամ ձայնից նա իսկույն արթնանանում է: Դա վերաբերվում է համարյա բոլոր կենդանատեսակներին:

Անտարբեր լինելով բնական շատ ձայների, նույնիսկ աղմուկների հանդեպ՝ բոլոր կենդանիներն ունեն նույնանան, զգոնացնող կամ խուճապի (փախուստի) դիմելու պատրաստ վարքագիծ: Օրինակ՝ տարատեսակ մետաղե իրերից (այդ թվում՝ զենքից) արձակած ձայնն ստիպում է դիմել փախուստի նույնիսկ շատ հզոր գիշատիչների, մասնավորապես այն դեպքերում, երբ վերջիններն արդեն ծանոթ են այդ ձայնի հետևանքներին:

Բացի դրանից, կենդանի-



կարավները, մարգագետնային շնիկները կամ այլ կենդանիներ տիրող լուսային մեջ հանկարծ սկսում են բարձր աղմկել: Գիշերային անհանգիստ ժամերից հետո շատ բուսակեր կենդանիներ հանգիստ քնում են, սակայն դրանց ականջները՝ հերթապահ «պահակները», ուշադիր լսում են լուսային ժամանակին տեղեկացնելով վտանգի մասին:

Դարեր առաջ քրիստոնեություն դավանող բոլոր երկրների ծովերի, լճերի, գետերի առափնյա գոտիներում գործում էր օրենք, որն արգելում էր եկեղեցիներին հնչեցնել զանգերը ձկնկիթ դնելու ժամանակահատվածում, որովհետև դրանց ձայնը վախեցնում էր ձկներին: Այն, որ ձկները համր չեն, պարզվել է

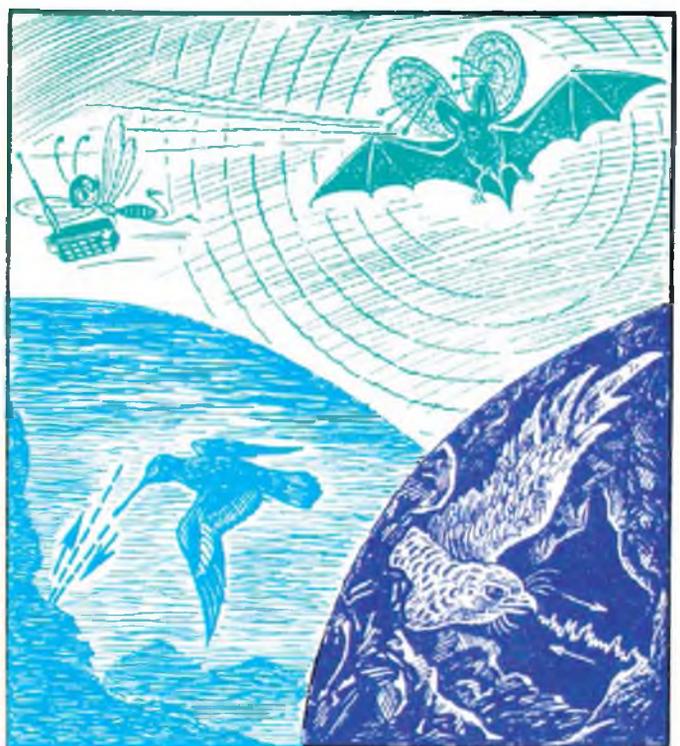
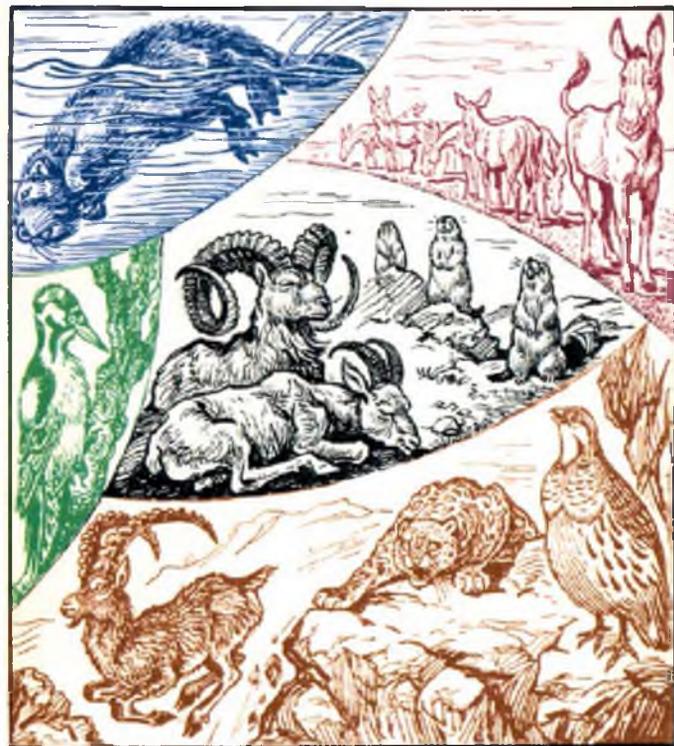
վերջերս, իսկ որ դրանք խուլ չեն՝ վաղուց գիտեին մեր հեռավոր նախնիները:

Պարզվում է նաև, որ կան կենդանատեսակներ, որոնք «տեսնում են ականջներով»: Մա, իհարկե, բառախաղ է և վերաբերվում է ձեռքաթևավորներին (չղջիկներին), որոնք, վարելով մթնշաղա-գիշերային կյանք և ապրելով մութ քարանձավներում, ծառերի փչակներում և այլ վայրերում, ուր լույսը գրեթե չի թափանցում (կտուրներ, նկուղներ, լուսամուտներ, ճեղքեր, փլատակներ և այլն) լավագույն ձևով հարմարվել են այդպիսի պայմաններում գոյատևելուն: Պարզվել է, որ դրանց տեսողության համար լույսն անհրաժեշտ չէ: Դրանք ունեն անդրաձայն արձակող և միջատից կամ այլ առարկաներից անդրադարձվելուց հետո այն ընկալող ձայնատեղորոշիչ օրգան:

Բացի չղջիկներից, անդրաձայնն իրենց կենսագործունեության մեջ օգտագործում

ներից շատերը, հատուկ ազդանշաններով միմյանց տեղեկացնում են վտանգի մասին: Այսպես՝ կուղբը վտանգի մասին իր ազգակիցներին և այլ կենդանատեսակների հայտնում է՝ պոչը ջրին ամուր հարվածելով, կաշաղակները,

տերի առափնյա գոտիներում գործում էր օրենք, որն արգելում էր եկեղեցիներին հնչեցնել զանգերը ձկնկիթ դնելու ժամանակահատվածում, որովհետև դրանց ձայնը վախեցնում էր ձկներին: Այն, որ ձկները համր չեն, պարզվել է





ականջեղ չղջիկ

են նաև շատ միջատներ, դեֆինները, կետերը և ոչ միայն ցամաքային, այլ նաև քարանձավային կյանք վարող թռչնատեսակները, օրինակ՝ բուախառն:

Որոշ կենդանատեսակներ 5 կՎգ-ից մինչև 60 կՎգ հաճախությամբ անդրաձայնը կարճատև ընդմիջումներով արձակում են բերանի կամ քթանցքների միջոցով և որսից կամ արգելքից անդրադարձած ալիքներն ընդունում են ականջախեցիների օգնությամբ:

Եվ, վերջապես, ո՞ւմ համար



այգու սոխակ

է երգում սոխակը: Ընդունված է ասել, որ այն երգում է սիրահարների համար:

Գարնանը, գուգընկեր գտնելիս, երգում են արու սոխակները: Դրանով նրանք գրավում են էգերին և հայտնում մնացած արուներին այն մասին, որ տարածքը զբաղված է և այն խախտողին մենամարտ է սպասում: Իսկ էգերը, չլինելով երգիչներ, ունեն ընտրողական լավ լսողություն, որը հնարավորություն է տա-

լիս նրանց տասնյակ արուներից ընտրել առավել հզոր, սուր, բազմերանգ ելևէջներով ձայն ունեցողին, որը վկայում է արուի հզոր թոքեր ունենալու, առավել ակտիվ լինելու և առողջ սերունդ տալու պատրաստականության մասին:

Դե, ինչպես կարելի է այդպիսի արուին չընտրել, մանավանդ, որ բնության գողտրիկ անկյուններից մեկում ընտրյալին արդեն սպասում է հարմարավետ, պատրաստի բույնը:



ԿԵՑՎԱԾՔԻ ՏՎԻՉ*

Գերմանիայի Դարմշտադտ քաղաքի Տեխնիկական համալսարանի ինֆորմատիկայի և էլեկտրատեխնիկայի ֆակուլտետի երկու ուսանող հոբիներ են տվիչ, որը կայուն ժապավենի միջոցով ստանձվում է մեջքին և սկսում է թրթռալ, եթե տվիչը կրողը մեկ րոպեից ավելի է մնում այնպիսի դիրքում, որը վնասում է ողնաշարը:



Գերմանիայում մեջքի ցավը համարվում է «թիվ մեկ ժողովրդական հիվանդությունը». դրանից տառապում է 30-60 տարեկան հասակի մարդկանց երեք քառորդը: Պատճառը սխալ կեցվածքն է:



* «Наука и жизнь», N 7, 2011



ԿԱՆՑՆԵՆՔ ԶՐԻ ՏԱԿ, ԹԵ՛ ԶԵՆՔ ԱՆՑՆԻ

Աշխարհում 146 միլիոն մարդ ապրում է ծովի մակերևույթից 1 մետրից ոչ ավելի բարձրությամբ վայրերում: Նրանց չեն կարող չհետաքրքրել կանխատեսումներն այն մասին, թե համընդհանուր տաքացման հետևանքով ինչքան կբարձրանա այդ մակարդակը:

Այս հիմնախնդրով զբաղվում է ՄԱԿ-ին կից ստեղծված Կլիմայի փոփոխությունների միջկառավարական կոմիտեն, որի կազմում է աշխարհի 10 երկրներից 18 գիտնական: Կոմիտեի վերջին զեկույցում նշվում է, որ այս դարի վերջին օվկիանոսների մակարդակը

կբարձրանա 59 սմ-ով: Սակայն, օրինակ, ՆԱՍԱ-ի կլիմայարան Ջեմս Հանսենը գտնում է, որ այդ աճը կարող է կազմել 5 մ: Մյուս մասնագետներն առարկում են, որ անգամ խիստ տաքացման արդյունքում Արկտիկայի և Անտարկտիդայի սառույցը պարզապես չի կարող այդպիսի արագությամբ հալչել: Ֆրանսիացիների տվյալներով, անցյալ դարում պատահել են ծովի մակերևույթի արագ բարձրացման դեպքեր, բայց դրանց հաջորդել են դանդաղեցված բարձրացման ժամանակահատվածներ: Գերմանացի մասնագետները պնդում են, որ վերջին 8 տարում այդ

բարձրացումը դանդաղել է: Ֆինն կլիմայաբանների՝ 1880–2100 թթ. համընդհանուր ջերմաստիճանների մասին տվյալների վրա հիմնված գնահատման համաձայն՝ հնարավոր է՝ ծովի մակարդակը բարձրանա 190 սմ: Իսկ գերմանացի հնէաբան Անտոն Այզենհաուերը հայտնում է, որ մարջանի խութերը, որոնք այժմ ջրի մակերևույթից վեր են բարձրանում 6 մ, 125 հազար տարի առաջ ջրի տակ են եղել: Իսկ այն ժամանակ կլիման ավելի տաք էր, քան այսօր:

Մի խոսքով, հեռանկարները պարզ չեն անգամ մասնագետների համար:

ՄԵՆՈՒԹՅԱՆ ԳԵՆԵՏԻԿԱ



նող գեները, իսկ հաղորդասերների մոտ՝ հարուցիչներից պաշտպանողները:

Հետազոտության հեղինակի կարծիքով՝ նման տարբերությունը կապված է կենսակերպի հետ: Հարուցիչներով մենք վարակվում ենք մարդկանցից, իսկ մանրէները մշտապես ներկա են միջավայրում և սննդի մեջ: Որպես կանոն, օրգանիզմից դուրս հարուցիչները բավական արագ են մահանում:

Սթիվեն Քոուլը (Լոս Անջելեսի համալսարան, ԱՄՆ) համեմատել է, թե որ գեներն են ակտիվ միայնակ և բազմաթիվ ազգականներու բարեկամներ, ունեցող հաղորդասեր մարդկանց արյան սպիտակ գնդիկներում: Ինչպես հայտնի է, արյան այդ բջիջները կառավարում են իմունիտետը: Պարզվել է, որ միայնակների մոտ ավելի ակտիվ են մանրէներից պաշտպա-



«Наука и жизнь», N 10, 2011

ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՃԳՆԱԺԱՄԸ ԵՎ ՄՈՒՏԱՑԻԱՆԵՐԻ ԲԵՌԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄԸ ԳԵՆՈՖՈՆԴՈՒՄ



ԱՐՄԵՆ ՍԻՄՈՆՅԱՆ
«Հ գիտության վաստակավոր գործիչ, պրոֆեսոր»

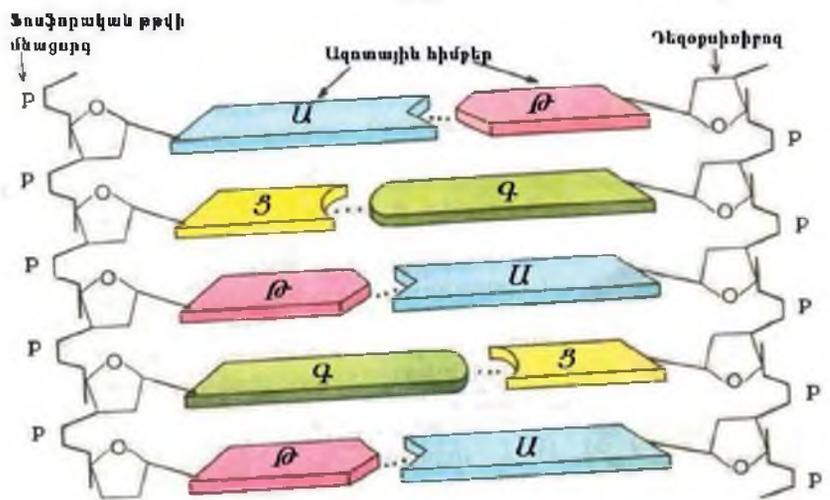


ԱՆԱՀԻՏ ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ
Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

XXI դարը աչքի կրնկնի էկոլոգիայի և գենետիկայի բուռն զարգացումով: Դա պայմանավորված է նրանով, որ ֆիզիկայի, մաթեմատիկայի, քիմիայի և այլ գիտությունների նվաճումների հիման վրա ստեղծված գիտատեխնիկական առաջընթացը «մարդ-շրջակա միջավայր» համակարգում ձևավորել է բարդ փոխհարաբերություններ, որոնց մեջ հայտնվել է մարդկությունը: Նման փոխհարաբերությունների մեջ ներդաշնակության կարելի է հասնել ոչ միայն էկոլոգիական քաղաքակրթության ձևավորման ճանապարհով, այլև հաշվի առնելով սոցիոլոգիական օրինաչափությունները և մարդու կենսաբանությունը: Մարդը գենետիկորեն կարող է հարմարվել միջավայրի փոփոխված պայմաններին, սակայն այդ հնարավորությունն

անսահման չէ, և դա կարող է կատարվել միայն որոշակի նորմայի սահմաններում: Արդի ժամանակաշրջանում միջավայրի պայմանների փոփոխությունները կատարվում են այնպիսի տեմպերով, որոնք անհասանելի են մարդու գենետիկորեն ծրագրավորված հարմարվողականության հնարավորությունների հետ: Հարմարվողականությունը սերտորեն առնչվում է պոպուլյացիայի գենոֆոնդին բնորոշ առանձնահատկություններին: Գենոֆոնդը գեների ամբողջությունն է, որով օժտված են տվյալ պոպուլյացիայի կամ տեսակի բոլոր անդամները: Օրգանիզմների գենոֆոնդի վերաբերյալ պատկերացում-

ների հետ: Հարմարվողականությունը սերտորեն առնչվում է պոպուլյացիայի գենոֆոնդին բնորոշ առանձնահատկություններին: Գենոֆոնդը գեների ամբողջությունն է, որով օժտված են տվյալ պոպուլյացիայի կամ տեսակի բոլոր անդամները: Օրգանիզմների գենոֆոնդի վերաբերյալ պատկերացում-



ԴՆԹ-ի կառուցվածքը

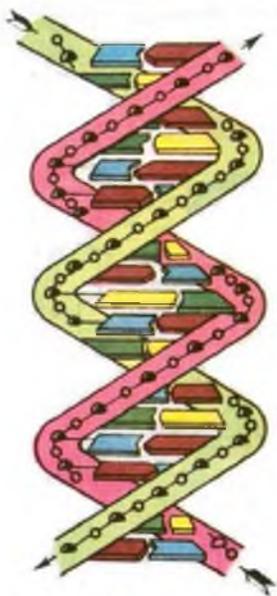


ները սկսեցին ձևավորվել և զարգանալ այն բանից հետո, երբ 1953 թ. Դ. Ուոտսոնը և Ֆ. Կրիկը բացահայտեցին դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթվի (ԴՆԹ) կառուցվածքը: Պարզվեց, որ մի քանի միլիոնի հասնող մոլեկուլային զանգվածով ԴՆԹ-ի երկպարույր շղթայի կառուցվածքային տարրերը չորս նուկլեոտիդներ են: Վերջիններս կազմված են ազոտ պարունակող (ադենինային, գուանինային, ցիտոզինային և թիմինային) հիմքերից, դեզօքսիռիբոզա շաքարից և ֆոսֆորական թթվի մնացորդից: ԴՆԹ-ի շղթայի որոշակի հատվածամասեր, որոնք պարունակում են 1-3 հազար գույգ նուկլեոտիդներ, կոչվում են գեներ, որոնք և պարունակում են այն ժառանգական տեղեկատվությունը, որի համաձայն՝ բջջի ցիտոպլազմայում՝ ռիբոսոմներում, սինթեզվում է որևէ սպիտակուցի առաջնային կառուց-

վածքը կամ ամինաթթուներից կազմված պոլիպեպտիդային շղթան: Մարդու ԴՆԹ-ի շղթան կարող է կազմված լինել մինչև 3,3 մլրդ գույգ նուկլեոտիդներից: Եթե նուկլեոտիդներից կազմված նման կառուցվածքը տպագրվեր, ապա այն կկազմեր 1000 էջանոց երկու հարյուր հատոր: Զարմանք է պատճառում, թե նման տեղեկատվություն պարունակող կառուցվածքն ինչպես է տեղավորվում յուրաքանչյուր բջջի կորիզի մեջ և այն էլ նուկլեոտիդների կրկնակի հավաքակազմով (որոնցից մեկը ստացվում է մայրական, իսկ մյուսը՝ հայրական օրգանիզմից): Կորիզային կառուցվածքները, որոնք իրենց մեջ կանոնավոր ու խստորեն սահմանված կարգով կրում են պարուրված ԴՆԹ-ի շղթան, քրոմոսոմներն են: Միայն 1956-ին հաջողվեց ճշտորեն որոշել, որ մարդու բջջակորիզում քրոմոսոմների

քանակը հավասար է 46-ի: Արդեն XX դարի վերջերին տարբեր երկրների գենետիկների ջանքերով վերծանվեց մարդու գենետիկական ամբողջ քարտեզը և որոշվեց յուրաքանչյուր գենի տեղը քրոմոսոմում: Մոտավոր գնահատումներով, մարդու գեների քանակը հասնում է 50-100 հազարի: Դրանց 1/3-ը համարվում է պոլիմորֆ (գոյություն ունեն երկու կամ ավելի տարբերակներով՝ ավելներով), իսկ 2/3-ը՝ մոնոմորֆ (ներկայացված մեկ տարբերակով) գեներ:

Բերված այս տվյալների հիման վրա ներկայումս գենոֆոնդը բնութագրվում է որպես ԴՆԹ-ի մոլեկուլում կողավորված պոպուլյացիայի գենետիկական հիշողություն, որը սերնդեսերունդ փոխանցվում է բնակչության բնական վերարտադրման պրոցեսում: Որպես գենոֆոնդի կառուցվածքի միավոր ընդունվում է պոպու-



Պեղծարարի մտադրությունը

ԴՆԹ-ի երկպարույր մոլեկուլի հաստված

յացիան, իսկ ժամանակի միավոր՝ սերունդը: Յուրաքանչյուր պոպուլյացիայի գենոֆոնդը բնութագրվում է որոշակի որակական բազմազանությամբ, որն անմիջականորեն կախված է առանձին գեների ալելների հավաքածուից և դրանց դրսևորման հարաբերական հաճախականությունից: Պոպուլյացիայի գենետիկական բազմազանությունը ձևավորվում է հիմնականում պոլիմորֆ գեների հաշվին: Եթե ընդունենք, որ նման գեների թիվը 25 հազար է, և դրանցից յուրաքանչյուրն ունի երկու ալել, ապա հնարավոր գենոտիպերը կկազմեն մի թիվ, որը հավասար է 3-ի 2500 աստիճանին: Աստղաբաշխական այդ մեծությունն ընդգծում է առանձնյակների գենետիկական բազմազանության հնարավոր մասշտաբները, որոնք կարող են ամբողջությամբ իրականացվել միայն խոշոր պոպուլյացիաների գենոֆոնդի մեջ: Բանական

մարդու տեսակի գենոֆոնդը բարդ ձևով կազմավորված հիերարխիական համակարգ է, որի ամենացածր աստիճանը պոպուլյացիաներն են (առանձին գյուղերի, քաղաքների ազգաբնակչությունը), միջին աստիճանում էթնոսները և ռասաներն են, իսկ վերին աստիճանում՝ ամբողջ մարդկությունը:

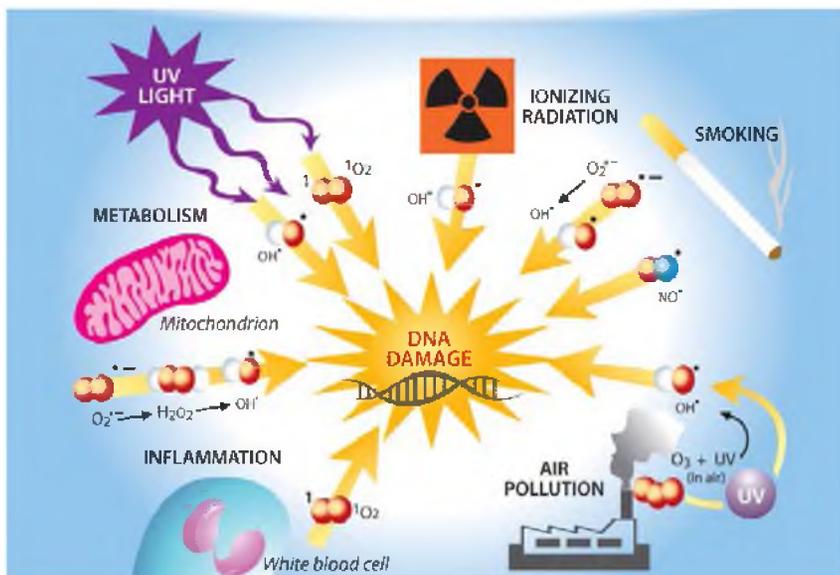
Գենոֆոնդի մեջ մտնում են ոչ միայն «դրական», այլև «բացասական» գեների տարբերակներ: Գեների առաջին տարբերակը ձևավորում է նորմալ գենետիկական փոփոխականություն (օրինակ՝ աչքերի գույնի, արյան խմբերի, մտավոր ընդունակությունների դրական փոփոխությունները), իսկ երկրորդը, որն անվանում են նաև պոպուլյացիայի գենետիկական բեռ, կարող է առաջացնել չկանխատեսված անլություն, բնածին արատներ, ժառանգական կամ ժառանգական հակվածությամբ օժտված հիվանդություններ: Տարբեր տվյալներով երեխաների և չափահասների գենետիկական բեռը կազմում է 4-10 %, դրանց զգալի մասը մահանում է վաղ մանկական հասակում, իսկ մյուսների մոտ հասուն շրջանում դրսևորվում են այնպիսի արատներ, ինչպիսիք են՝ սիրտ-անոթային, հոգեկան հիվանդությունները, ստամոքսի խոցը և այլն: Նկատի ունենալով նաև այդ ախտաբանությունները՝ բնակչության գենետիկական բեռի գումարային ծավալը զարգացած երկրներում կարող է հասնել մինչև 67 %-ի:

Հաշվի առնելով առողջ սերնդի պահպանության անհրաժեշտության նաև սոցիալական կողմը՝ կարելի է տալ դրա երրորդ բնութագրումը: Պոպուլյացիայի գենոֆոնդը

բնական կարևորագույն պաշար է, որի վրա հիմնվում է հասարակության աշխատանքային, մտավոր և մշակութային ներուժը, ինչպես նաև դրա անդամների առողջությունը: Այս բնութագրումից երևում է, որ մարդու առողջության և ժառանգականության պահպանությունը գենետիկական անվտանգության առարկա է, որը ենթադրում է գենոֆոնդի պաշտպանվածության անհրաժեշտությունը սոցիալական և էկոլոգիական գործոնների անբարենպաստ ներգործությունից: Այս ամենի հիման վրա որպես պոպուլյացիայի գենետիկական պրոցեսի բնականոն զարգացման չափանիշ ընդունվում է սերունդներում կայուն վերարտադրման հնարավորությունը և գենետիկական բազմազանության որակական մակարդակի պահպանումը՝ գենետիկական բեռի կայուն ծավալի պայմաններում:

Ցավոք, պետք է փաստել, որ ինչպես շատ երկրներում, այնպես էլ Հայաստանում, վերջին տասնամյակներում գենոֆոնդի պահպանությունը չի համապատասխանում բերված չափանիշներին: Դրա հետևանքով մեր երկրում, ամբողջությամբ վերցված, մահացությունը գերազանցում է ծնելիությունը: Դա, ինչպես նաև սոցիալական այլ գործոններ հանգեցնում են ազգաբնակչության թվաքանակի կրճատման, որը մեզ՝ փոքրաթիվ ազգաբնակչություն ունեցող երկրի բնակիչներին, լրջորեն մտահոգվելու տեղիք է տալիս:

Գենոֆոնդի կայունության պահպանության մեջ չափազանց կարևոր է մուտացիաների գործոնը: Մուտացիաները գենետիկական նյութի՝ ԴՆԹ-ի քանակի կամ կառուցվածքի



մեջ թռիչքաձև դրսևորվող ժառանգվող փոփոխություններն են: Սակայն գենետիկական փոփոխականության հետագա աճը նոր մուտացիաների հաշվին, որպես կանոն, հանգեցնում է ոչ բարենպաստ հետևանքների: Այդ պատճառով գենաթունավոր նյութերով շրջակա միջավայրի աղտոտումը մեծ սպառնալիք է ամբողջ կենդանիի գենետիկական անվտանգության համար:

Գենաթանախան հետևանքների իմաստով գոյություն ունեն սոմատիկ և գամետային մուտացիաներ: Սոմատիկ մուտացիաները կատարվում են մարմնական բջիջներում և դրսևորվում են այն մարդկանց մոտ, որոնք անմիջականորեն ենթարկվում են գենաթունավոր նյութերի ներգործությանը: Այդ դեպքում օնկոգենեզի ակտիվացման հետևանքով աճում է ուռուցքաբանական հիվանդությունների ռիսկը, իջնում է օրգանիզմի իմունային պաշտպանվածությունը, կրճատվում է կյանքի տևողությունը: Գամետային մուտացիաները ծագում են սեռական բջիջներում, որոնք այնուհետև դրսևորվում են սերնդում և

մեծ վտանգ ստեղծում ապագա սերունդների առողջության համար՝ մեծացնելով պոպուլյացիայի գենետիկական բեռը: Գենաթունավոր ներգործությունները հատկապես կործանարար են ներարգանդային զարգացման շրջանում և կարող են հանգեցնել պտղի բնածին արատների ձևավորմանը:

Ըստ գենետիկական նյութի վնասվածքների՝ մուտացիաները լինում են գենոմային (վերաբերում են քրոմոսոմների թվի փոփոխություններին), քրոմոսոմային (վերաբերում են քրոմոսոմների կառուցվածքի փոփոխություններին) և գենային կամ կետային (շոշափում են ԴՆԹ-ի կառուցվածքի մեկ կամ մի քանի նուկլեոտիդ): Գենոմային և քրոմոսոմային գրեթե բոլոր մուտացիաներն անհամատեղելի են կյանքի հետ, քանի որ դրանց կրողները մահանում են օնտոգենեզի սաղմնային կամ վաղ մանկական շրջանում՝ հանգեցնելով մորֆոֆիզիոլոգիական ու մտավոր ձևախեղումների: Նման տիպի ախտաբանություն է Դաունի համախտանիշը, որի հաճախականությունը կազմում է մեկ հիվանդ՝ 700

նորածնի հաշվով: Չնայած գենային մուտացիաներն այս կամ այն չափով նվազեցնում են առանձնյակների հարմարողականության ունակությունը, սակայն դրանց որոշ մասը (որոնք օժտված են, օրինակ, վեցմատնանիությամբ կամ լսնամաշկությամբ) կարող է ապրել նորմալ կյանքով և սերունդ ունենալ: Այժմ գենային մուտացիաների հետ կապված ժառանգական հիվանդությունները լայն տարածում են գտել: Հայտնի է շուրջ 6 հազար նման հիվանդություն, որոնք գումարային հաճախականությամբ պոպուլյացիայի մեջ կազմում են 1 %:

Մուտացիաները մարդու սեռական բջիջներում տեղի են ունենում ինքնաբերաբար մոտավորապես 10^{-5} - 10^{-6} հաճախականությամբ: Դա նշանակում է, որ 100 հազար սպերմատոզոիդներից մեկը որևէ գենի մեջ կրում է մուտացիա: Սակայն մարդու գենոմում գեների թվի հաշվարկով գրեթե յուրաքանչյուր սեռական բջիջ պարունակում է մուտանտ գեն: Գենոմային և քրոմոսոմային մուտացիաների քանակը ծնողների տարիքին գուզբնթաց աճում է: Դա է պատճառը, որ երեխաների՝ Դաունի համախտանիշով ծնվելու հավանականությունը մեծ է 35 և ավելի տարիք ունեցող կանանց մոտ:

Բնության մեջ մուտացիոն գործոնները մշտապես գոյություն ունեցել են: Սակայն բոլորովին այլ իրավիճակ ստեղծվեց, երբ շրջակա միջավայրում հայտնվեցին նոր մուտագեններ, որոնք աստիճանաբար սկսեցին բարձրացնել մուտացիաների հաճախականությունը: Ըստ իրենց բնույթի՝ մուտագենները բաժանվում են երեք խմբի՝ ֆիզիկական (իո-



նացնող ռադիացիան, անդրամանուշակագույն ճառագայթները, էլեկտրամագնիսական դաշտերը, բարձր և ցածր ջերմաստիճանները), քիմիական (ներառում են ալկիլացված միացությունները, գերօքսիդները, ծանր մետաղները, քլորացված ածխաջրածինները, պոլիցիկլային արոմատիկ ածխաջրածինները և այլն), կենսաբանական (վիրուսները, հակավիրուսային պատվաստանյութերը, օտար ԳՆԹ-ն և ՌՆԹ-ն, ներմակաբույծների արտադրած թույները): Պետք է ընդգծել, որ քիմիական մուտագենների մեծ մասը միաժամանակ ուռուցքածին է, իսկ մի քանիսը՝ նաև հրեշածին (տերատոգեն):

Բերված մուտագենների մի մասը անթրոպոգեն ծագում չունեն և կենսոլորտի բնական տարրեր են: Անթրոպոգեն մուտագենները բնության մեջ երևան են եկել այն շրջանից, երբ մարդն սկսեց օգտվել կրակից: Քիմիական մուտագենները բացահայտվել է անցյալ դարի սկզբին, երբ առաջին անգամ իպրիտն օգտագործվեց որպես մարտական թունավոր նյութ: Ներկայում մարդու կողմից սինթեզվել են շուրջ 9 մլն քիմիական միացություններ, որոնց մեջ մեծ թիվ են

կազմում նաև մուտագենները: Հսկայական քանակությամբ մուտագեն նյութեր են արտանետում և աղտոտում միջավայրը արդյունաբերական ձեռնարկությունները և փոխադրամիջոցները: Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող թունաքիմիկատների (պեստիցիդներ) մեծ մասն օժտված է մուտագեն, ինչպես նաև քաղցկեղածին հատկությամբ: Բազմաթիվ են մուտագեն գործոնները նաև մեր առօրյայում՝ ծխախոտի ծուխը, կոֆեինը, սննդային լրանյութերը, կոնսերվանտները, ռենտգենյան ճառագայթներով բուժումները, դեղամիջոցների մի մասը, դիմահարդարման միջոցները, շինարարական և երեսպատման նյութերը, ներկերը և այլն: Զանազան գրիպային համաճարակների բռնկումներն ընդլայնում են նաև մուտացիաների կենսաբանական գործոնների սահմանները: Որոշ վիրուսներ (օրինակ՝ կարմրախոտի վիրուսը) օժտված են հրեշածնության հատկությամբ և մեծ վնաս են ներկայացնում հղի կանանց համար:

Ռադիոակտիվ ճառագայթման մուտագեն ներգործության վերաբերյալ լուրջ նախազգուշացում էր Հիրոսիմա և

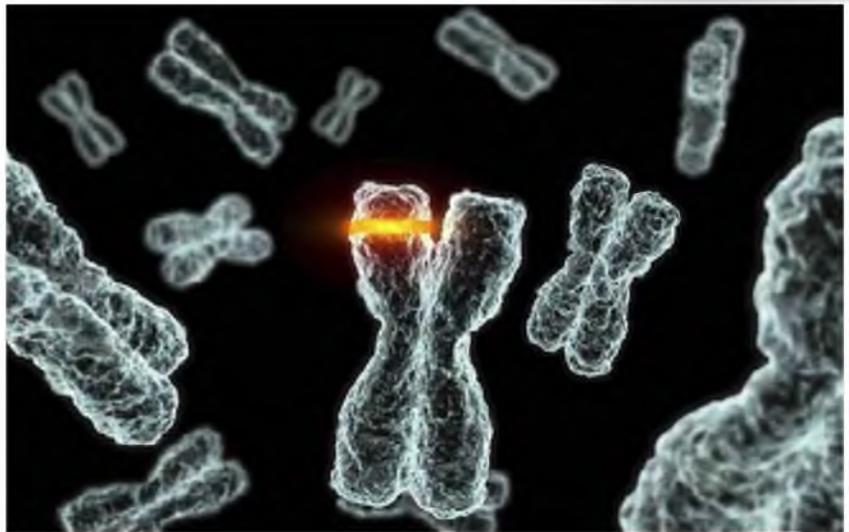
Նագասակի քաղաքների ատոմային ռմբահարումը Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի վերջին: Սակայն այն ժամանակ լրիվ հասկանալի չէր ռադիացիայի գենետիկական վտանգը, քանի որ գիտությունը դեռևս չէր տիրապետում մուտացիաների հաճախականության հաշվառման եղանակներին: Միայն XX դարի վերջերին, դառը փորձից ելնելով՝ մարդկությունը գիտակցեց ռադիացիայի գլոբալ ներգործությունը ոչ միայն ֆաունայի ու ֆլորայի, այլև մարդկանց վրա: Չեռնոբիլի ԱԷԿ-ի վթարի հետևանքով ռադիոակտիվ աղտոտման ենթարկվեց բազմամիլիոն ազգաբնակչությամբ հսկայական տարածք: Հարյուր հազարավոր մարդիկ մասնակցեցին այդ վթարի հետևանքների վերացմանը՝ ստանալով ռադիացիայի զգալի բաժնեչափեր: Այդ մարդկանց արյան բջիջներում աստիճանաբար երևան եկան քրոմոսոմների ձևախեղումներ, վահանաձև գեղձի ուռուցքներ, իսկ նրանց սերունդը ծնվում է տարբեր արատներով:

Ներկայում ուշադրություն են գրավում քիմիական նոր մուտագենները՝ դիօքսանները, որոնք գոյանում են կենցաղային աղբի այրման

հետևանքով: Դրանք մարդու վրա կարող են ներգործել փոքր բաժնեչափերով և պատճառ դառնալ տարբեր ախտածնությունների:

Մարդու համար ոչ պակաս վտանգավոր են նաև բակտերիաների ու վիրուսների միկրոաշխարհում գոյություն ունեցող փոխակերպումները, որոնց հետևանքով կարող է մեծանալ հիվանդությունների հարուցիչների ախտահարույց ունակությունը (վիրուլենտություն), իսկ որոշ անվնաս միկրոօրգանիզմներ կարող են վերափոխվել ախտահարույցների:

Վերը բերվածը կասկած չի հարուցում, որ շրջակա միջավայրում մուտագենների ներգործությամբ մուտացիաների բեռի կուտակումը կործանարար ներգործություն կարող է ունենալ գենոֆոնդի վրա, քանի որ մուտացիաների մեծ մասն իջեցնում է առանձնյակների հարմարվողականության ունակությունը՝ հաճախ հանգեցնելով մահացու ելքի: Այստեղից հետևում է նախապահպանական միջոցառումների անհապաղ կիրառման անհրաժեշտությունը, որոնք կարող են թեթևացնել մուտացիաների բեռը: Մինչև միջավայր ներմուծելը պետք է ստուգվեն սինթեզվող միացությունների մուտագեն և քաղցկեղածին հատկությունները: Շրջանառությունից պետք է հանվեն մուտացիաներ առաջացնող նյութերը՝ դրանք փոխարինելով ավելի անվնաս նմանակներով: Անհրաժեշտ է աստիճանաբար արգելել արդյունաբերության, գյուղատնտեսության, բժշկության մեջ և կենցաղում օգտագործվող այն նյութերը, որոնք գենաթունածին ներգործություն ունեն մարդու վրա: Ավելի հե-



ռանկարային կարող են լինել այն միջոցառումները, որոնք նպաստում են մուտագենների նկատմամբ մարդու օրգանիզմի դիմացկունության բարձրացմանը: Օրգանիզմում ֆերմենտային հատուկ համակարգերն իրենք պայքարում են մուտացիաների ներգործությունների դեմ՝ վերականգնելով ԴՆԹ-ի վնասվածքները: Այդ համակարգերի ակտիվությունը կարելի է բարձրացնել հակամուտագենների օգնությամբ, որոնց մեջ մտնում են C և E վիտամինները, ինտերֆերոնը, որոշ բույսերի մզվածքներ (էքստրակտներ) և այլն:

Ներկայում գենային ճար-

տարագիտության մեթոդների շնորհիվ հնարավոր է նաև որոշ հիվանդությունների դեպքում գենային թերապիայի կիրառությունը՝ նորմալ գենետիկական նյութի փոխպատվաստման ճանապարհով:

Այսպիսով՝ մարդկային հասարակության բոլոր ոլորտներն այս կամ այն կերպ ազդում են մարդու գենոֆոնդի վրա: Այդ իմաստով գենետիկական մշտադիտարկման մեթոդների լայն օգտագործումը կարևորագույն պայման է պուպուլյացիայի գենետիկական անվտանգությունն ապահովելու համար:



ՄԻԼԻՑԻՈՒՄԻՑ ԼԱՎԸ*

(Սկիզբը՝
«Գիտության աշխարհում»,
2015, N 4)



Երկար ճանապարհի դեպի շուկա

Մինչև պերովսկիտե արևային տարրերի համատարած ներդրումը գործնական կյանքում դեռ պետք է երկար ճանապարհի անցնել: Թեև կորեացի և ավստրալիացի գիտնականները վերջերս ցուցադրել են 10x10 սմ² չափեր ունեցող «տպագիր» տարրեր, որոնք որպես մրցունակ արտադրանք այնքան էլ վատը չեն, այնուամենայնիվ, առավել բարձր ՕԳԳ-ով տարրերը դեռևս փոքր չափերի փորձնական նմուշներ են: Դրանց չափերը մեծացնելու համար լաբորատորիաներն ու նոր ընկերությունները զանգվածային արտադրության համար պետք է ապահովեն անհրաժեշտ հետևյալ երեք պայմանների կատարումը. համոզվեն, որ

արևային տարրերի կայունությունը բավարար է տասնյակ տարիներ աշխատելու համար, մշակեն այնպիսի դիզայն, որը գրավի սպառողներին՝ դրանք իրենց բնակարաններում օգտագործելու համար, և, վերջապես, գոհացնեն այն բնադատներին, որոնց կարծիքով պերովսկիտե արևային տարրերի նշվող ՕԳԳ-ն չափազանցված է:

Կայունությունը պերովսկիտե արևային տարրերի թերևս ամենախոցելի կողմն է: Պերովսկիտները կարող են արագ քայքայվել, քանի որ զգայուն են խոնավության հանդեպ, ուստի պետք է տեղադրվեն անխոնավաթափանց պատյաններում: Իներտ միջավայրում մեր կողմից ստեղծված և էպօքսիդային խեղձով ծածկված տարրերն անընդհատ լուսավորու-

թյան պայմաններում կայուն աշխատել են շուրջ հազար ժամ: Չինաստանի Խուաշժունի գիտատեխնոլոգիական համալսարանի մասնագետների և Գրեոցելի դեկավարած խմբի համատեղ աշխատանքի արդյունքում հաջողվել է ապահովել պերովսկիտե արևային տարրերի կայուն աշխատանքը հազար ժամի ընթացքում՝ անգամ առանց հերմետիկացման: Իսկ վերջերս Մաուդյան Արաբիայում պերովսկիտե մարտկոցների՝ բաց երկնքի տակ կատարված հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ դրանք կարող են աշխատել շահագործման բնական պայմաններում: Սան Ֆրանցիսկոյում կայացած գիտաժողովին մենք ներկայացրել ենք Oxford Photovoltaic ընկերության տվյալները, որոնք

* В мире науки, N 8-9, 2015.



ցույց են տալիս, որ արևի լուսավորության պայմաններում պերովսկիտե արևային տարրերը կարող են աշխատել ավելի քան 2 հազար ժամ:

Սակայն արդյունաբերության մեջ ընդունված է արևային մարտկոցներին տալ 25 տարվա երաշխիք, որն արևային լուսավորության պայմաններում հավասարազոր է շուրջ 54 հազար ժամ աշխատելուն: Ուստի անհրաժեշտ է գտնել խոնավության դեմ հուսալի պատնեշ, որի դեպքում այդ մարտկոցները կաշխատեն նույնքան ժամանակ, ընդ որում՝ ջերմաստիճանի փոփոխության լայն տիրույթում: Միլիցիումային արևային մարտկոցներ արտադրողները լուծել են այդ խնդիրը՝ տեղադրելով դրանք երկու ապակե շերտերի արանքում: Վերերկրյա մեծ սարքերի համար սա կատար-

յալ լուծում է: Իսկ քանի որ պերովսկիտե արևային տարրերը կարող են ունենալ թաղանթի տեսք, այսինքն՝ լինել շատ ավելի թեթև և ձկուն, ապա դրանք կարող են ունենալ ավելի լայն կիրառում, օրինակ՝ ծառայել որպես պատերի և պատուհանների միջոցով էլեկտրաէներգիա արտադրող երեսպատվածք:

Բարեբախտաբար, այդ ոլորտում որոշակի հաջողությունների են հասել այլ ձկուն նյութերից, մասնավորապես՝ ինդիումի և գալիումի սելենիդներից ստացված կիսահաղորդիչներից պատրաստված արևային տարրեր շուկա հանելու փորձեր կատարող ընկերությունները: Դրանց մշակած հերմետիկացման տեխնոլոգիաները հաջողությամբ կիրառվում են, սակայն շուկայից սիլիցիումը դուրս մղելու ուղ-

ղությամբ այդ ընկերությունների ջանքերը հաջողություն չունեն, քանի որ դրանց արևային տարրերն ավելի թանկ են, քան սիլիցիումայինները, իսկ ՕԳԳ-ն ավելի ցածր է: Իսկ պերովսկիտե տարրերը, որոնք ունեն ավելի բարձր ՕԳԳ և ավելի ցածր ինքնարժեք, պետք է միջոցներ օգտագործեն հերմետիկացման բնագավառի նվաճումներից:

Արտաքին խոնավությունից պաշտպանելուց բացի, պակաս կարևոր չէ նաև պաշտպանությունը կապարից, որի փոքր քանակություն է ավելացվում արևային տարրերում առկա պերովսկիտին: Կապարը թունավոր է, հետևաբար շուկան պահանջելու է պերովսկիտե տարրերի անվտանգության հուսալի երաշխիքներ: Ուստի արժե որպեսզի հետազոտողները նորից անդրա-

դառնան արևային տարրերի մեկ այլ, սիլիցիումից տարբեր միակ նյութին՝ կադմիումի տելուրիդին, որի կիրառումը գրանցել է էական առևտրային հաջողություններ:

Այդ նյութից ստացված արևային վահանակները (պանել), որոնք պատրաստել է First Solar ընկերությունը, տեղադրված են աշխարհի տարբեր մասերում, թեև պարունակում են կադմիում, որն ավելի թունավոր է, քան կապարը: First Solar ընկերությանը հաջողվել է համոզել մարդկությանը, որ իր արտադրած վահանակները հուսալիորեն հերմետիկացված են, և կադմիումը չի կարող արտազատվել անգամ 1000 °C ջերմաստիճանում: Սակայն այդ վահանակների հիմքն ապակե տակդիրն է, այնպես որ դրանք անհնար է դարձնել նույնքան թեթև և ճկուն, որքան պերովսկիտից պատրաստվածները: Դրա փոխարեն պերովսկիտի հետ աշխատող ընկերությունները կարող են օգտագործել արտադրանքի հերմետիկաց-

ման և մանրագնին փորձարկման գործում First Solar-ի փորձն ու հաջողությունները:

Վերջերս կապարին վերաբերող հուսադրող արդյունքներ են ստացվել Մասաչուսեթսի տեխնոլոգիական համալսարանում: Էնջելա Բելչերի խումբը ցույց է տվել, որ ավտոմեքենաների օգտագործված կուտակիչների վերամշակումը կարող է կատարվել անվտանգ եղանակով, իսկ դրա ընթացքում արտազատվող կապարը կարող է օգտագործվել պերովսկիտե արևային տարրեր արտադրելու համար: Եվ այդ գործընթացն ունի որոշակի բնապահպանական առավելություններ: Բելչերի գնահատմամբ, մեկ ավտոմեքենայի կուտակիչից ստացվող կապարը բավական է 700 մ² պերովսկիտե տարրեր արտադրելու համար: ՕԳԳ-ի 20 % մեծության դեպքում Լաս Վեգասի պես տաք արևոտ կլիմա ունենալու պայմաններում այդ մակերեսը բավարար է 30 շենք էլեկտրաէներգիայով

ապահովելու համար:

Մյուս հնարավոր ուղին կապարից լիովին հրաժարվելն է: Մենք և Հյուսիսային համալսարանի մասնագետները հրապարակել ենք կապարի փոխարեն անագ պարունակող տարրերի հետ կատարված փորձերի նախնական արդյունքները: Սակայն ՕԳԳ-ի և կայունության առումով դրանք ավելի անհաջող են, քանի որ ժամանակի ընթացքում անագն առաջացնում է բյուրեղային ցանցի կառուցվածքի շեղումներ, որը դժվարացնում է էլեկտրոնների արտահոսքը տարրերից: Անագ պարունակող տարրերի դեպքում կապար պարունակող տարրերի պես երկարատև կայունություն և բարձր ՕԳԳ ստանալու համար հարկավոր է դեռևս զգալի ջանքեր գործադրել:

Բացի այդ, հետազոտողները պետք է լուծեն փոքրիկ, բայց դժվարիմաց մի խնդիր ևս: Քննադատները պնդում են, որ ՕԳԳ-ի նշվող մեծությունները կարող են չափազանցված



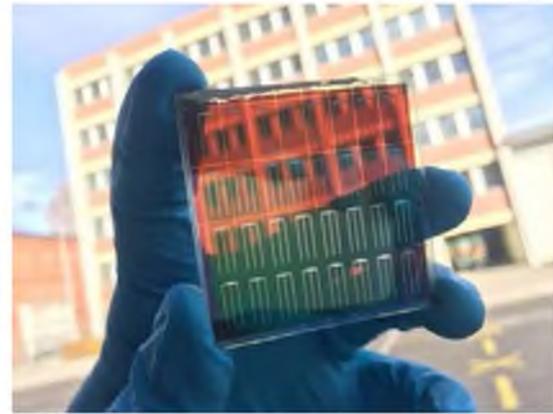
լինել հիստերեզիսի՝ տարրի մի կողմից դեպի մյուսը լիցքավորված մոլեկուլների տեղաշարժման արդյունքում առաջացած ցուցմունքների ցրվածության պատճառով, որը կարող է առաջացնել մեծ հոսանքների պատրանք: Սակայն այդ տեղաշարժման չափերը շատ փոքր են: Գիտնականներն այն կասեցնելու ճանապարհներ են փնտրում, սակայն մոտ ժամանակների համար կա այդ խնդրի պարզ լուծում՝ սպասել տեղաշարժման ավարտին և չափել ՕԳԳ-ն տևական ժամանակի ընթացքում: Նման չափումների արդյունքները սովորաբար մոտ են նախնական կարճատև չափումների արդյունքներին, բայց հետազոտողներին կարող է գայթակղել ավելի բարձր արդյունքներ գրանցելու հնարավորությունը: Չափումների ընթացակարգը ստանդարտացնելու նպատակով մենք աշխատում ենք աշխարհի բոլոր հետազոտողների հետ, որպեսզի մեր արդյունքները համապատասխանեն մանրազննության բարձր ստանդարտներին:

Վերջապես, առևտրային հաջողության հասնելու համար պերովսկիտե տարրեր արտադրողները պետք է արտադրության ընդլայնման համար պահանջվող ներդրումներ ապահովելու նպատակով ներկայացնեն տնտեսական լավատեսական տվյալներ:

Հիբրիդային տարբերակ

Այսօր պերովսկիտի համար շուկայում հայտնվելու լավագույն հնարավորությունը ոչ թե մրցակցությունն է սիլիցիումի հետ, այլ նրա դաշնակիցը դառնալը, ինչը հնարավորություն կտա մտնելու սիլիցիումի 50-միլիարդանոց շուկան:

Իսկ այդ միությունը կարելի է ստեղծել՝ սիլիցիումի շերտը ծածկելով պերովսկիտի շերտով և, դրանով իսկ, ստանալ «տանդեմային» արևային տարր: Պերովսկիտները լավ են կլանում արևի լուսակի կարճալիքային՝ կապույտ, մանուշակագույն և անդրամանուշակագույն մասը, որը սիլիցիումը չի ընկալում՝ առաջացնելով շատ ավելի մեծ էներգիայով օժտված էլեկտրոններ: Վերջերս Մտենֆորդի համալսարանի և Մասաչուսեթսի տեխնոլոգիական ինստիտուտի մասնագետները սիլիցիումի հերմետիկացված շերտը ծածկել են պերովսկիտե տարրով՝ սիլիցիումային սկզբնական տարրի ՕԳԳ-ն 11 %-ից հասցնելով մինչև 17 %: Նրանք ստեղծել են նաև տանդեմային տարր՝ սիլիցիումի շերտը պարզապես ծածկելով պերովսկիտի շերտով՝ ստանալով միասնական կառուցվածք: Այդ տարրի ՕԳԳ-ն կազմել է 14 %, բայց այն, անշուշտ, կարելի է մեծացնել՝ կատարելագործելով արտադրության գործընթացը: Ելնելով վերը նշված երկու փորձերից՝ գիտնականներն ուրվանշել են տանդեմային տարրի ստացման սցենար՝



ժամանակակից սիլիցիումային տարրի և պերովսկիտային ժամանակակից տարրի միավորման ճանապարհով և լավ մտածված տեխնոլոգիայի օգտագործմամբ, որը պետք է հնարավորություն տա ստանալու 30 %-ից բարձր ՕԳԳ՝ առանց սիլիցիումային և պերովսկիտե տեխնոլոգիաների արմատական փոփոխությունների:

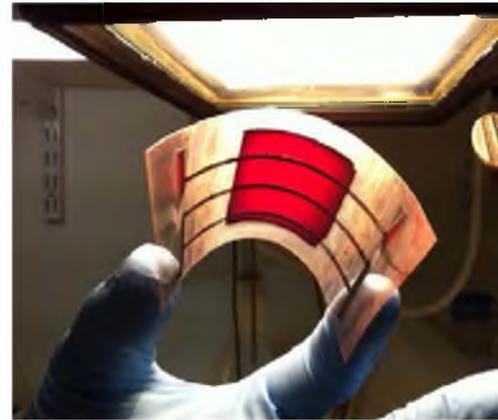
Եթե տանդեմային արևային վահանակի ՕԳԳ-ն հաջողվի հասցնել մինչև 30 %, ապա հնարավոր կլինի կրճատել այլ ծախսերը, քանի որ վահանակների մակերեսը մեկ երրորդով փոքր կլինի 20 % ՕԳԳ ապահովող վահանակների մակերեսից: Սա նշանակում է, որ մեկ երրորդով կկրճատվեն գետնին կամ տանիքի





րի հիման վրա ստեղծել ենք լուսադիոդներ և լազերներ, որոնք չեն կլանում լույսը, այլ լյումինեսցենցի հետևանքով արդյունավետ կերպով ճառագայթում են այն:

Իրադարձությունների նման զարգացումն անսպասելի չէր: Հակադարձ գործընթացում գալիումի արսենիդից պատրաստված բարձր ՕԳԳ ունեցող արևային տարրերը գործում են որպես լուսադիոդներ: Էժան «տպագիր» լուսադիոդները և լազերները կարող են հանգեցնել հետաքրքիր լրացուցիչ լուծումների՝ մեծ մակերեսների լուսավորումից մինչև բժշկական սարքավորումներում պատկերների ձևավորում:



վրա տեղադրված մակերեսների, սարքավորումների համար անհրաժեշտ նյութերը, բուն սարքավորումները, ինչպես նաև աշխատանքի ծախսերը: Oxford Photovoltaics ընկերությունը սիլիցիումային արևային տարրերը պերովսկիտե շերտով ծածկելու միջոցով դրանց ՕԳԳ-ն բարձրացնելու հարցում համագործակցում է սիլիցիումային արևային մարտկոցներ արտադրողների հետ: Ընկերությունն այդպիսի տանդեմային վահանակների փորձնական նմուշների արտադրությունն սկսել է 2015 թ.: Ժամանակի ընթացքում տանիքի համար անհրաժեշտ նյութերի կամ ապակիների էժան արևային ծածկույթը կարող է փոխել արևային մարտկոցների միջոցով էլեկտրասնուցվող շենքերի արժեքի ողջ կառուցվածքը:

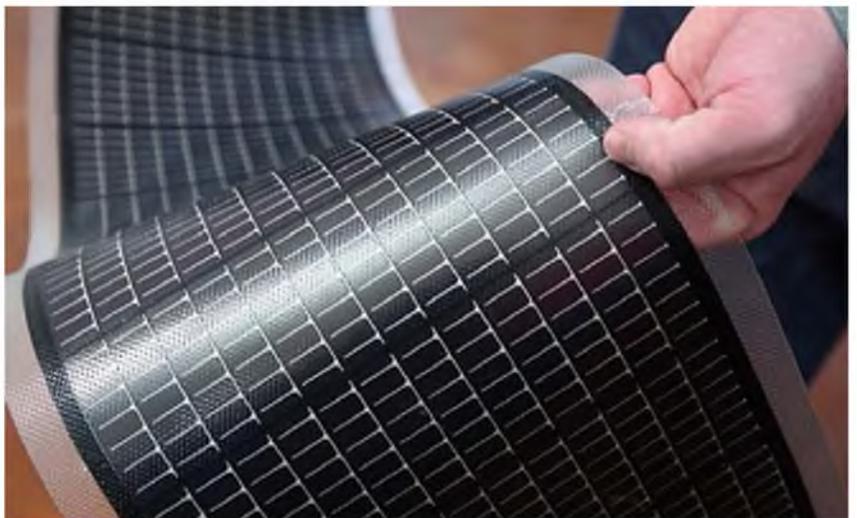
այնպես, ինչպես երեխաները հրուշակարանում: Մենք հայտնաբերել ենք «համեղ» նյութ, որի հատկությունները բավարարում են մեր բոլոր ցանկությունները: այն արդյունավետ է, էժան, թեթև և ունի հաճելի տեսք: Պերովսկիտների հնարավորությունների լիակատար իրացման համար պահանջվում են ակադեմիական գիտության, արդյունաբերության և կառավարությունների համատեղ ջանքերը: Բայց հաշվի առնելով սպասվելիք շահույթը՝ էժան և մաքուր էներգիայի ստացումը և էլեկտրոնային սարքավորումների նոր սերունդների ստեղծումը, կարծում ենք, որ պերովսկիտն ունի մեծ ապագա:



Այդ ուղղությամբ կատարվող հետազոտությունները դեռ նոր են սկսվում, բայց մեր կարծիքով, դրանք կարժանանան մեծ ուշադրության: Պերովսկիտներն ստիպում են գիտնականներին գգալ իրենց

Հակադարձ գործընթաց

Պերովսկիտե արևային տարրերի արագ տարածումը ոգևորել է գիտնականներին և ճարտարագետներին, և նրանք պերովսկիտի հիման վրա ստեղծել են այլ տեսակի ապրանքներ, որոնք կարելի է շուկա հանել: Քենթրիջի համալսարանի գործընկերների հետ միասին մենք վերջերս մետաղների հալոգեններ պարունակող պերովսկիտներ





Անգլիական մաթեմատիկոս Կլեյվ Էյբերտը 1933 թ. մայիսի 26-ին, երբ նա Բեյքիայից լաստանավով ժամանել է Անգլիա՝ Օքսֆորդի համալսարանի ուսանողների համար դասախոսություններ կարդալու: Փաստաթուղթը ցուցադրված է Լիվերպոլի ծովային թանգարանում:



Գործնականորեն ամբողջ աշխարհում արդեն հաստատվել են մարդու իրավունքների մասին պատկերացումները, իսկ շատ երկրներում ընդունված են օրենքներ նաև կենդանիների իրավունքների մասին: Բոլիվիայի կառավարությունը քննարկում է օրենք բնության իրավունքների մասին: Ենթադրվում է, որ դրա հիմքում լինելու են Բոլիվիայի հնդկացիների ավանդական պատկերացումները Մայր Երկրի մասին, որը չի կարելի վնասել:



Մարդու գենոմի առաջին ընթերցումն արժեցել է 1 միլիարդի:

«Наука и жизнь», N 8, 2011
«Наука и жизнь», N 10, 2013

լիարդ դոլար: Այժմ այդ գործողությունն արժե 3-5 հազար դոլար, և այդ գինը, անշուշտ, գնալով կնվազի:



Դանիան մտադիր է մինչև 2050 թ. ամբողջ պահանջվող էլեկտրաէներգիան ստանալ վերականգնվող աղբյուրներից:



Եվրոպական բոլոր երկրներում բնակվող գնչուների 13 խմբի ԴՆԹ-ի ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ գնչուները սերվում են Հնդկաստանի հյուսիս-արևմուտքից և այնտեղից հեռացել են գրեթե մեկուկես հազար տարի առաջ: Այս արդյունքը համապատասխանում է ավելի վաղ կատարված լեզվաբանական հետազոտություններին:



Ամբողջ աշխարհում բնական արգելոցների ընդհանուր մակերեսը կազմում է 16,4 միլիոն քառակուսի կիլոմետր, որը ցամաքի մակերեսի 10%-ից ավելին է: Արգելոցային տարածքների մակերեսով առաջին տեղում Բրազիլիան է (2,24 միլիոն քառակուսի կիլոմետր): Դրան հետևում են Չինաստանը, Ռուսաստանը և ԱՄՆ-ը: Երկրի ընդհանուր տարածքի համեմատ՝ արգելոցների ամենամեծ մակերեսը Վենեսուելայում է, դրանք կազմում են երկրի մակերեսի 54%-ը:

«Наука и жизнь», N 2, 2013



Աշխատանքի գիտական կազմակերպման ամերիկացի մասնագետների ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ այն գրասենյակային ծառայողները, որոնք աշխատանքային օրվանից հետո, արդեն տնից, մշտապես ստուգում են իրենց ծառայողական էլեկտրոնային փոստը, ծախսում են աշխատանքային այնքան լրացուցիչ ժամանակ, որ տարվա ընթացքում դրա մշակումը երբեմն կազմում է մեկուկես ամիս: Խնդիրը սրվեց, երբ հնարավոր դարձավ ցանկացած վայրից փոստի ստուգումը սմարթֆոնով: Այդ պատճառով ամերիկյան և ֆրանսիական շատ ձեռնարկություններ սկսել են արգելել իրենց աշխատակիցներին ստուգել ծառայողական փոստը ոչ աշխատանքային ժամերին:



Ճանապարհային առավտոյան խցանումների և գրասենյակային տարածքների բարձր գնի պատճառով շատ ձեռնարկություններ խրախուսում են համացանցի միջոցով տանը կատարվող աշխատանքը: Սակայն, ինչպես ցույց է տվել Լոնդոնում կատարված սոցիոլոգիական հարցումը, կառավարիչներն ավելի բարձր են գնահատում այն աշխատակիցներին, որոնք իրոք ներկա են աշխատատեղում, քան նրանց, ովքեր աշխատում են տանը, անգամ եթե վերջինների արդյունքներն օբյեկտիվորեն ավելի լավն են: Համապատասխանաբար, «ցանցային» ծառայողները հազվադեպ են առաջ քաշվում ծառայության մեջ: Սոցիոլոգների կարծիքով, նման իրավիճակը պահպանվելու է այնքան ժամանակ, մինչև որ ծառայողների առավելագույն կեսն աշխատի տանը:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՔԱՀՈՒՄՔԱՅԻՆ ՀԵՆՔԸ ԵՎ ԸՆԴԵՐՔՕԳՏԱ ԳՈՐԾՄԱՆ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԸ



ԱՐՄԵՆ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի «Ընդերքաբանություն և շրջակա միջավայրի պահպանություն» ամբիոնի վարիչ, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ ընդերքի արդյունաբերական յուրացում

Միներալային պաշարների նշանակությունը ժամանակակից հասարակության կյանքում որոշվում է համախառն ներքին արդյունքի (ՀՆԱ) կառուցվածքի, ներդրումային գործընթացների, բնակչության զբաղվածության, ներկայումս և հեռանկարում երկրի ներքին և արտաքին պահանջ-մունքների բավարարման, պետության տնտեսական և քաղաքական անվտանգության ապահովման մեջ ունեցած անգնահատելի դերով: Միներալային պաշարները մեծ չափով կանխորոշում են յուրաքանչյուր երկրի տնտեսական ներուժը, արտադրողական ուժերի տեղաբաշխումը և զարգացումը:

Չնայած ոչ մեծ տարածքին՝ Հայաստանի Հանրապետության ընդերքը պարունակում է լայնածավալ հանքահումքային հենք, որը

ներկայացված է ամենատարբեր օգտակար հանածոներով: Նախկին Խորհրդային Միության տնտեսության մեջ Հայաստանի հզոր լեռնարդյունաբերական համալիրը զգալի դեր էր խաղում: Բավական է նշել, որ ԽՍՀՄ-ի մոլիբդենի խտանյութի արտադրության շուրջ 20%-ը բաժին էր ընկնում մեր հանրապետությանը, իսկ, ընդհանուր առմամբ, գունավոր մետալուրգիայի ճյուղում այն գրավում էր առաջատար դիրք: Չի կարելի չնշել նաև մի շարք ոչ հանքաքարային օգտակար հանածոների, ստորգետնյա քաղցրահամ և հանքային ջրերի, ըստ որակի և մասշտաբի յուրահատուկ հանքավայրերի մասին:

Ներկայումս պետական հաշվեկշռում հաշվառված են պղնձի, մոլիբդենի, կապարի, ցինկի, ոսկու, արծաթի և երկաթի 20-ից ավելի հանքա-

վայրերի, հանքաքարերի և մետաղների պաշարներ: Հանքավայրերի մեծամասնությունը ներկայացված է համալիր՝ պղինձ-մոլիբդենային կամ ոսկի-բազմամետաղային հանքաքարերով: Շահագործվում և շահագործման է նախապատրաստված գունավոր և ազնիվ մետաղների շուրջ 15 հանքավայր:

Արդյունաբերության, այդ թվում հանքարդյունաբերության կտրուկ անկումը ներկայումս հաղթահարված է: Դրանում առանձնահատուկ դեր ունի հանրապետության և աշխարհի խոշորագույն լեռնահարստացման ձեռնարկություններից մեկը՝ Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատը, որը գործում է Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի հանքաքարի պաշարների հենքի վրա: Կոմբինատում ոչ միայն գործնա-

կանում անբողջովին վերականգնվել է արտադրական հզորությունը, այլև գրանցվել են դրական որակական և քանակական արդյունքներ. մոտավորապես 2 անգամ մեծացվել է տարեկան արտադրական հզորությունն ըստ հանքաքարի և 1,5 անգամ՝ պղնձի պարունակությունը նույնանուն խտանյութում, որը բարենպաստ ազդեցություն է ունեցել ձեռնարկության տնտեսական ցուցանիշների վրա:

Հանքավայրը մշակվում է բաց եղանակով: Արդյունահանված հանքաքարը հարստացվում է ֆլոտացման եղանակով՝ իր ֆաբրիկայում: Կոմբինատի վերջնարտադրանքը պղնձի և մոլիբդենի խտանյութերն են:

«Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ» ՓԲԸ-ի բաժնետոմսերի հիմնական մասը պատկանում է «Քրոնիմետ Մայնինգ» ընկերությանը (Գերմանիա):

Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատից 30 կմ դեպի հարավ գործում է Ագարակի պղնձամոլիբդենային կոմբինատը, որը շահագործում



Նկ. 2. Քաջարանի պղնձամոլիբդենային բացահանքը

է նույնանուն հանքավայրը: Վերջինս հանքաքարի պաշարներով և որակով զգալիորեն զիջում է Քաջարանին: Կոմբինատի տարեկան արտադրողականությունն ըստ հանքաքարի զգալիորեն ցածր է, իսկ այլ բնութագրերով երկու ձեռնարկությունները բավական նման են. բաց եղանակով մշակում ոչ մեծ մակարացման գործակցով, հանքաքարի հարստացում ֆլոտացման

եղանակով՝ պղնձի և մոլիբդենի խտանյութերի արտադրությամբ և այլն:

«Ագարակի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ» ՓԲԸ-ի բաժնետոմսերը պատկանում են «Գեո Պրո Մայնինգ» ընկերությանը (Ռուսաստան):

Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրը Կապանի հանքային դաշտի սահմաններում է և ներկայացված է ավելի քան 80 զառիթափ հանքային մարմիններով: Ներկայում այդ հանքավայրը մշակում է «Դանդի Փրիշու Մեթալս Կապան» ՓԲԸ-ն, որի կազմի մեջ մտնում են ստորգետնյա հանքը և հարստացման ֆաբրիկան: Արտադրվում են պղնձի և ցինկի խտանյութեր՝ ոսկու և արծաթի բարձր պարունակություններով: Կոմբինատի բաժնետոմսերը պատկանում են «Դանդի Գրուպ» ընկերությանը (Կանադա):

Անհրաժեշտ է նշել, որ գունավոր մետաղներով առավել հարուստ Հայաստանի հարավային տարածաշրջանում հաստատված պաշարներով



Նկ. 1. Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատի համայնապատկերը

բազմաթիվ հանքավայրեր կան, որոնք տարբեր նկատառումներով այսօր չեն շահագործվում, սակայն մոտ ապագայում կարող են դառնալ արդյունաբերական յուրացման հուսալի օբյեկտներ:

Այդ հանքավայրերից է Կապանի պղնձի հանքավայրը, որը մինչև վերջին ժամանակաշրջանը շահագործվում էր, և ունի մշակման երկարատև պատմություն: Այսօր այն հանարվում է պահուստային հանքավայր: Հանքավայրի հանքային մարմինները ներկայացված են տարբեր ձևաբանական տիպերով՝ շտոկվերկներով¹ և գառիթափ հանքերակներով: Հանքավայրը հիմնականում մշակվել է ստորգետնյա եղանակով և միայն մեկ շտոկվերկ՝ բաց եղանակով:

Երկրորդը Լիճքի պղնձի հանքավայրն է, որը ներկայացված է շտոկվերկով և երբեք չի շահագործվել: Բարենպաստ լեռնաերկրաբանական պայմանները հնարավորու-



Նկ. 4. Թեղուտի պղնձամոլիբդենային բացահանքը

թյուն են տալիս իրականացնելու հանքավայրի մշակումը բաց եղանակով:

Մյուս երկուսը՝ Լիչքվազի (հետախուզված) և Տերտերասարի (մասամբ մշակված՝ բաց-ստորգետնյա եղանակով) հանքավայրերը մեկը մյուսից

հեռու են 4 կմ, իսկ Ագարակի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրից՝ 20-24 կմ: Այստեղ են նաև Այգեձորի և Հանքասարի պղինձ-մոլիբդենային, Ոսկեձորի ոսկի-բազմամետաղային, Մեղրասարի և Ամուլսարի ոսկու հանքավայրերը և այլն:

Հայաստանի հյուսիսը նույնպես հարուստ է մետաղական հանքավայրերով: Առանձնահատուկ ուշադրության է արժանի Թեղուտի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրը, որն ըստ հանքաքարի պաշարների զիջում է միայն Քաջարանի հանքավայրին:

Ներկայում ավարտվել է առաջին փուլի՝ 7 մլն տ/տարի արտադրողականությամբ լեռնահարստացման կոմբինատի շինարարությունը: Հանքավայրի շահագործումն իրականացվում է բաց եղանակով «Թեղուտ» ՓԲԸ-ի ուժերով, որի բաժնետոմսերը պատկանում են «Վալեքս Խումբ» ընկերությանը: Վերջինիս է պատկանում նաև Ալավերդու ստորգետնյա հանքն ու մետալուրգիական գործարանը, որի արտադրական հզորության վերականգ-



Նկ. 3. Քաջարանի բացահանքում իրականացվող պայթեցման աշխատանքները

¹ Շտոկվերկը ապարների մեջ տարբեր ուղղություններով տարածվող, հանքերակների խիտ ցանցից բաղկացած անձե մարմին է:



Սկ. 5. Թեղուտի հարստացուցիչ ֆաբրիկան

նումը Թեղուտի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի յուրացման դեպքում կունենա չափազանց կարևոր նշանակություն:

Հանքապետության հյուսիսում են նաև Շամլուղի պղնձի, Ախթալայի բազմամետաղային, Արմանիսի ոսկի-բազմամետաղային, Միարթի ոսկու հանքավայրերը, որոնց հենքի վրա գործում են միջին և փոքր լեռնահարստացման ձեռնարկություններ:

Մի քանի տասնամյակ առաջ Հայաստանում ստեղծվեց ոսկու արդյունաբերություն, որի հումքային հենքը Սոթքի և Մեղրաձորի ոսկու հանքավայրերն են:

Սոթքի հանքավայրը կազմող հանքային մարմինների հիմնական ձևաբանական տիպերը գառիթափ միներալացած գոտիներն են, հանքայնացված դայկաները², հանքերակները և ապարազանգվածը (գարրոզանգված): Հանքավայրի մշակումն նեոկայում իրակա-

² Դայկան ուղղաձիգ, գուգահեռ հարթություններով սահմանափակված և ներփակող ապարները հատող երկրաբանական մարմին է:

նացվում է բաց եղանակով (սախկինում՝ բաց-ստորգետնյա համակցված եղանակով):

Մեղրաձորի հանքավայրը ներկայացված է 1 մ-ից մինչև 4-5 մ հզորությամբ գառիթափ հանքերակներով և հանքերակային գոտիներով: Հանքավայրի մշակումն իրականացվում է ստորգետնյա եղանակով:

Սոթքի և Մեղրաձորի հանքավայրերի հանքաքարերի

հարստացումն իրականացվում է Արարատի ոսկու կորզման ֆաբրիկայում, որը նույնանուն մարզում է՝ Սոթքի հանքարանից 220 կմ և Մեղրաձորի հանքարանից 110 կմ հեռու: Սուլֆիդային հանքաքարը ֆաբրիկա է տեղափոխվում երկաթգծային տրանսպորտով, որտեղ այն հարստացվում է «Ալբիոն» նորագույն տեխնոլոգիայով:

Սոթքի և Մեղրաձորի հանքերի, ինչպես նաև Արարատի ոսկու կորզման ֆաբրիկայի շահագործումն իրականացնում է «Գեո Պրո Մայնինգ Գոլդ» ՍՊԸ-ն, որը պատկանում է «Գեո Պրո Մայնինգ» ընկերությանը (Ռուսաստան):

Հայաստանում առկա են հանքաքարի հաստատված հաշվեկշռային պաշարներով երկաթի երկու հանքավայր՝ Հրազդանի և Աբովյանի, որոնք Երևան քաղաքից հեռու են դեպի հյուսիս՝ համապատասխանաբար 40 կմ և 15 կմ:

Առանձնահատուկ ուշադրության է արժանի Հրազդանի հանքավայրը, որի հանքաքարի որակը թույլ է տալիս արտադրել բարձր տեսակի «մաքուր



Սկ. 6. Դրժբոնի պղինձ-ոսկու կոմբինատի համայնապատկերը

երկաթ»։ Վերջինս օգտագործվում է հատուկ պողպատների և ձուլվածքների արտադրության մեջ։ Ուսաստանի սև մետալուրգիայի մի շարք մասնագիտական ինստիտուտների եզրակացության համաձայն՝ այդպիսի որակի արտադրանք անհնար էր ստանալ նախկին ԽՍՀՄ-ի այլ հանքավայրերի հանքաքարերից։ Հանքավայրը ներկայացված է անմիջական երկրի մակերևույթ ելք ունեցող սակավաթեք-թեք տեղադրմամբ շերտաձև հանքային մարմնով։ Հանքավայրի մշակման լեռնաերկրաբանական և լեռնատեխնիկական պայմանները բարենպաստ են՝ այն բաց եղանակով շահագործման համար։

Բացի նշված հանքավայրերից՝ կարելի է թվարկել նաև գունավոր, ազնիվ, հազվագյուտ և սև մետաղների մի շարք այլ հանքավայրեր և հանքաներկայաններ՝ Կաշենի և Հանքավանի պղինձ-մոլբդենային, Թուխ-Մանուկի ոսկու, Հանքաձորի պղնձի, Գլաձորի և Մեհմանայի բազմամետա-

ղային, Սվարանցի երկաթի և այլն։

Ոչ մետաղական օգտակար հանածոների հանքավայրերից առաջին հերթին անհրաժեշտ է առանձնացնել ամենատարբեր բնական քարերի՝ հրաբխային և ֆելզիտային տուֆերի, գրանիտային և կարբոնատային ապարների, բազալտների, անդեզիտների, բենտոնիտային կավի, պեղիտների, դիատոմիտների, ցեոլիթների և այլ հանքավայրեր։

Շինարարական քարերի պաշարները (120 հանքավայր) կազմում են ավելի քան 700 մլն մ³, իսկ երեսպատման քարերինը (60 հանքավայր)՝ 300 մլն մ³-ից ավելի։ Արդյունահանման աշխատանքներն իրականացվում են տարբեր մեթոդայացված միջոցների կիրառմամբ։ Այսպես՝ տուֆերը և տրավերտիններն արդյունահանվում են քար կտրող մեքենաների օգնությամբ, իսկ ավելի ամուր ապարները շատ հաճախ պոկում են պայթանքերում և հորատանցքերում տեղադրված ճայթյունային

(դետոնացիոն) քուղի օգնությամբ։

Շինարարական քարի պաշարների քանակով և հիանալի ֆիզիկամեխանիկական հատկություններով առանձնանում է Արթիկի տուֆի հանքավայրը։

Մեծ տնտեսական ներուժ ունի բնական հանքային սորբենտների հումքային հենքը։ Այստեղ հատուկ ուշադրության են արժանի Արագածի պեղիտների, Սարիգյուղի բենտոնիտների, Ջրածորի դիատոմիտների և Նոյեմբերյանի ցեոլիթների հանքավայրերը։

Առաջին երկու հանքավայրերը մի քանի տասնամյակ շահագործվել են բաց եղանակով՝ բարձր տնտեսական ցուցանիշներով, ինչը բացատրվում է մշակման բարենպաստ լեռնաերկրաբանական պայմաններով և օգտակար հանածոյի հիանալի բնական հատկություններով։ Այսպես, պեղիտների փքեցման գործակիցը 15 է և ավելի։ Բենտոնիտային փոշին լայնորեն կիրառվում է խոր հորատանցքերի հորատման, երկաթի խտանյութերի կոշտավորման, յուղերի և գինիների մաքրման ժամանակ, ձուլման արտադրության մեջ և այլն։ Որոշակի հետաքրքրություն են ներկայացնում բնական թեթև լցանյութերը՝ հրաբխային խարամները և պեմզային ավազները։ Այդպիսի օգտակար հանածոների պաշարները գնահատվում են տասնյակ միլիոնավոր խորանարդ մետրերով և բնութագրվում են բարձր որակով։

Ուշադրության է արժանի նաև քարաղի Մերձերևանյան ավազանը, որտեղ հետախուզված են Ավանի և Էլառի հանքավայրերը, ինչպես նաև նախնական գնահատված են Եղվարդի հանքավայրի պաշարները։



Նկ. 7. Կաշենի պղնձամոլիբդենային բացահանքը

Ավանի հանքավայրի հենքի վրա գործում է նույնանուն աղի կոմբինատը (Երևանի հյուսիսարևելյան սահմանում), որը ներառում է ստորգետնյա հանքը, լուծագատման ստորգետնյա խուցը և «էքստրա» տեսակի կերակրի աղի արտադրության արտադրամասը: Էլառի հանքավայրը մշակվում է լուծագատման ստորգետնյա խցերով:



Առկա է նաև ցեմենտի, ապակու, խեցեղենի և այլ տեսակի հանքային հումքերի արդյունահանման լեռնային ձեռնարկությունների զարգացման հումքային հենքը:

Այսպիսով՝ վերոշարադրվածը վկայում է Հայաստանի տնտեսության զարգացման գործում հանքարդյունաբերության կարևոր դերի, նշանակության և իրական հնարավորությունների մասին:

Մինչև 2015 ժամանակ ՀՀ ընդերքի համալիր յուրացման տեսանկյունից հանքարդյունաբերության լրիվ հնարավորությունների օգտագործումը պետք է համարել անբավարար:

Ընդերքից արդյունահանվող մեծ ծավալի լեռնային զանգվածից, մեծամասամբ, միայն չնչին մասն է հիմնական վերջնարտադրանքի տեսքով օգտագործվում: Մնացած մասը լցակայանների, պոչամբարների և խարամակայանների տեսքով պահեստավորվում է երկրի մակերևույթին՝ զբաղեցնելով զգալի հողային տարածքներ: Այսպես, օրինակ, Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրից արդյունահանված լեռնային զանգվածի վերջնարտադրանքի ելքը կազմում է մոտ 1%, այսինքն՝ լեռնային զանգվածի

99%-ը չի օգտահանվում: Նման պատկեր է դիտվում նաև բնական շինանյութերի արտադրության ոլորտում, որտեղ, մասնավորապես, որոնաքարերի և երեսպատման քարերի արդյունահանման դեպքում պատրաստի արտադրանքի ելքը կազմում է 15-40%, իսկ թափոնները, որոնք լիովին պիտանի են շինարարությունում, գործնականում չեն օգտագործվում:

Ստորգետնյա հանքերում, բացառությամբ Դրմբոնի պղինձ-ոսկու հանքարանի, ընդհանրապես չեն կիրառվում լցափակմամբ հանքաքարի արդյունահանման տեխնոլոգիաները, որոնք ապահովում են օգտակար հանածոյի նվազագույն կորուստներ և աղքատացում, փլուզումից վերտեղադրված ապարների և երկրի մակերևույթի պահպանում, ստորգետնյա դատարկություններում արտադրական թափոնների տեղավորում: Մինչդեռ հանքարանների մոտ առկա են հնարավորին է ժանյութեր, հարստացման պոչանքներ, լցակայանների դատարկ ապարներ, մետալուրգիական կամ էներգետիկական խարամներ և այլն:

Հիմնականում (բացառությամբ վերջին տարիներին

իրականացվող մոլիբդենի խտանյութի մետալուրգիական վերամշակման և փոքր քանակի սև պղնձի ստացման) Հայաստանի լեռնամետալուրգիական համալիրի համար վերջնական արտադրանքն են խտանյութերը (պղնձի, ցինկի, որոշ դեպքերում ոսկու և արծաթի բարձր պարունակությամբ, մոտ հեռանկարում՝ նաև կապարի), իրողություն, որը հնարավորություն չի տալիս ամբողջովին օգտագործելու հանքավայրի տնտեսական ներուժը:

Ամփոփելով՝ հարկ է նշել, որ ՀՀ հանքարդյունաբերությունն իր տեխնոլոգիական առանձնահատկություններով, լանդշաֆտի մեծածավալ խախտմամբ և տարածքային ընդգրկմամբ առավել մասշտաբային և վնասակար ազդեցություն է գործում շրջակա բնական միջավայրի վրա՝ ստեղծելով անբարենպաստ բնապահպանական իրավիճակ: Ուստի ընդերքի համալիր յուրացման աստիճանի բարձրացումը, համապետական շահերի տեսակետից, կնպաստի հանրապետության հանքահումքային հենքի ընդլայնմանը՝ միաժամանակ ապահովելով բնապահպանական հնարավորին անխաթար իրավիճակ:



ՔՆԻ ՊԱԿԱՍՆ ԱԶԴՈՒՄ Է ԳԵՆԵՐԻ ՎՐԱ

Հավաքելով 14 տղամարդկանցից և 12 կանանցից բաղկացած խումբ՝ անգլիացի ֆիզիոլոգներն ուսումնասիրել են քնի պակասի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա: Սովորաբար 8 ժամից ավելի քնող փորձարկվողներին արթնացնում էին 5 ժամ 42 րոպե անց: Ինչպես և սպասվում էր, ելնելով նման հետազոտությունների արդյունքներից, մեկ շաբաթվա ոչ լիարժեք քնից հետո վատանում էր նրանց հիշողությունը, նվազում էր ըմբռնողությունը, դանդաղում էր որևէ գործողության հակազդումը: Բայց շատ անսպասելիորեն գրանցվեց ևս մի արդյունք. քնի պակասը փոփոխում է գեների աշխատանքը: Դատելով արյան պարբերական ստուգումներից՝ ուսումնասիրված 711 գեներից 444-ը դանդաղեցնում էին իրենց գործունեությունը, իսկ 267-ը, ընդհակառակը, ակտիվանում էին: 711 գեների մի մասը մասնակցում է նյութափոխանակության կառավարման գործընթացին և կարող է նպաստել շաքարախտի առաջացմանը: Մյուսները կառավարում են բորբոքային գործընթացները և կարգավորում են ծերացման արագությունը:

Որքան հայտնի է, այդ փոփոխությունները ժառանգաբար չեն փոխանցվում:

ԱՄԵՆԱՓՈՔԻ ԳԱԼԱԿՏԻԿԱՆ

Խոյի համաստեղությունում հայտնաբերվել է Segue 2 գալակտիկան, որի հեռավորությունը Երկրից 114 հազար լուսատարի է: Նրանում կա ընդամենը հազար աստղ, իսկ նրանց ընդհանուր լուսարձակումը 20 անգամ թույլ է, քան մեր Ծիր կաթնիքը: Դատելով դրանց սպեկտրներից՝ այդ աստղերն առաջացել են շուրջ 12 միլիարդ տարի առաջ և եղել են տիեզերքում առաջիններից մեկը: Հայտնի գալակտիկաներից այս ամենափոքրը թռչում է դեպի Երկիր 40 կմ/վ արագությամբ:

ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԵՎ ՔԱՇԸ

3600 աշխատող ամերիկացիների հետազոտումը ցույց է տվել, որ նրանք, ում աշխատանքը կապված է մեծ լարվածության կամ աշխատատեղում երկարատև նստելու հետ, հակված են դեպի ճարպակալման: Հատկապես մեծաթիվ են ավելորդ քաշ ունեցող վարչական աշխատողները (69%), ճարտարագետները (56%), համակարգչով աշխատողները (51%), ուսուցիչները (51%) և բուժքույրերը (51%): Ավելի փոքրաթիվ են ավելորդ քաշ ունեցող դատավորները; դատապաշտպանները և իրավաբանները (48%), գործարանի բանվորները (45%) և գիտնականները (39%):

Ընդ որում՝ հարցվածների 16% նշել է, որ նիհարել է՝ անցնելով ներկայիս աշխատանքին:



Գերմանացի բժիշկներն ստեղծել են համացանցային կայք, որտեղ վերլուծում են բժշկությանը նվիրված լրագրային հոդվածները: Ոչ մասնագետների գրած այդպիսի նյութերը, անգամ եթե դրանցում բացակայում է այս կամ այն դեղամիջոցի կամ բուժման եղանակի գովազդը; հաճախ պարունակում են սխալ տեղեկատվություն՝ դյուրագագ ընթերցողների շրջանում առաջացնելով անհիմն վախ կամ չարդարացված հույսեր: Թեև կայքը նախատեսված է բժշկության մասին գրող լրագրողներին օգնելու համար, այն հանրահայտ է դարձել նաև ընթերցողների լայն շրջանում. շատերն են ցանկանում ստուգել՝ արդյոք չէ՞ն ստում թերթերը:



Ըստ ամերիկյան վիճակագրության՝ նստած վիճակում երեք ժամից ավել անցկացնող մարդը միջին հաշվով 3 տարով կրճատում է իր կյանքը:



Ինչպես հաստատում են ամերիկացի սննդաբանները, օրական սննդաբաժինը կրճատելով 100 կիլոկալորիայով՝ կարելի է մեկ տարում նիհարել 5 կգ: Նշենք, որ 70 կգ քաշով, միջին ծանրության ֆիզիկական աշխատանքով զբաղված չափահաս մարդն օրական օտազործում է մոտավորապես 2500 կիլոկալորիա:

«Наука и жизнь», N 6, 2013
«Наука и жизнь», N 7, 2013

ԱՄԵՆԱՀԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ
ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ
ՉԱՆԳԱՀԱՐԵԼ

52 38 30



