

գիտահանրամատչելի հանդես



ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

ISSN 1829-0345

№ 2, 2017 թ.

**ԴԻՑԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ
ԱՐՏԱՑՈԼՈՒՄԸ ՀԻՆ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ
ԴՐԱՄՆԵՐՈՒՄ**

10

**ՄՈՒԹ ԷՆԵՐԳԻԱՆ
ԵՎ ՏԻԵԶԵՐՔԻ
ԷԿՈԼՅՈՒՑԻԱՆ,
ՆՈՐ
ՀՈՐԻԶՈՆՆԵՐ**

28

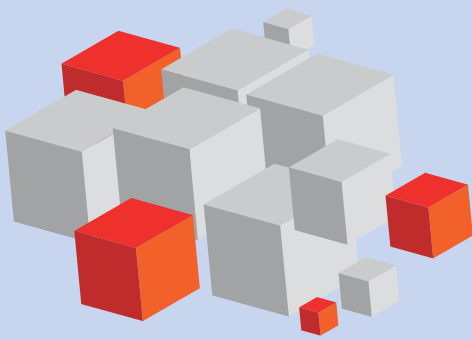
**ՀԱԿԱՆՅՈՒԹԱՓՈՒՍԱ-
ՆԱԿԻՉՆԵՐ ԿԱՄ
ԴԵՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ
«ՏՐՈՅԱԿԱՆ ՁԻՆ»**

38

**ԱՆՏԵՆԱՆԵՐ՝
ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ,
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ԵՎ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԸ**

58





գիտահանրամատչելի հանդես
ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՃԽԱՐԿՈՒՄ

№2, 2017 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.
 Սառադյան Ա., Սիմոնյան Ս.
 Մարգարյան Ա.
 Գործադիր տնօրեն՝ Պատասխանատու
 քարտուղար՝ Վարդանյան Ն.
 Տեխնիկական
 խմբագիր՝ Կիրակոսյան Ա.
 Համակարգչային
 օպերատոր՝ Հովհաննիսյան Բ.
 Դիզայներ՝ Օհանջանյան Ա.
 Թարգմանիչ՝ Մարգարյան Մ.
 Համարի
 պատասխանատու՝ Կիրակոսյան Ա.
 Ստորագրված է
 տպագրության՝ 5.06.2017
**«Գիտության աշխարհում»-ի խմբագրական
 խորհրդի կազմը**
 Աղանյան Կ., Աղալովյան Լ., Աղայան Ա.,
 Այվազյան Ս. (ՌԴ), Գալստյան Հ., Եսայան Ս. (ԱՄՆ),
 Թավադյան Լ., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Ռ.,
 Հարությունյան Ս., Համբարձումյան Ս., Հովհաննիսյան Լ.,
 Ղազարյան Հ., Մարտիրոսյան Բ. (ՌԴ), Մեքրնիսյան Ա.,
 Ներսիսյան Ա., Շախիբյան Ա., Ծուբրուրյան Ս., Զրբաշյան Ռ.,
 Սեդրակյան Դ., Սիմոնյան Ա.

Խմբագրության հասցեն՝
 Մարշալ Բաղդամյան 24 դ,
 Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 9-րդ հարկ,
 Հեռ.՝ +374 60 62 35 99, ֆաքս՝ +374 10 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:
 Մեքրնիսյանների դեպքում հանդեսին հղումը պար-
 տադիր է: Խմբագրությունը միշտ չէ, որ համա-
 կարծիք է հեղինակների հետ: Խմբագրությունը պա-
 տասխանատվություն չի կրում գովազդային նյութերի
 րովանդակության համար:



2

10

**2 300 ՏԱՐԻ ԱՌԱՋ ՍՈՒՐԲ ՂԱԶԱՐ ԿՂԶՈՒՄ
 ՎԱՌՎԱԾ ԼՈՒՍԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱԹԵՂԸ**

ԱԵԼԻՏԱ ԴՈԼՈՒԽԱՆՅԱՆ

Եթե որևէ մեկը գրում է Վենետիկի Սուրբ Ղազար կղզու Մխիթարյան միաբանության մասին, ապա պետք է տեսած լինի այդ կղզին, զգացած լինի աստվածային կախարդանք ունեցող հոգևոր այդ հմայքը: Վենետիկի նավահանգստում, ուր վաճառվում են դեպի Ադրիատիկի կղզիներ տանող նավերի տոմսերը, Սուրբ Ղազարի տոմսարկղի վրա գրված է՝ հայերի կղզի: Եվ իսկապես, կղզին դիմավորում է այցելուին մեծ պաստառով, որի վրա գրված է՝ «Բարով եկաք Հայաստան»:

**10 ԴԻՅԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՐՏԱՅՈԼՈՒՄԸ ՀԻՆ
 ՀԱՅՎԱԿԱՆ ԴՐԱՄՆԵՐՈՒՄ**

ԳՈՀԱՐ ՎԱՐԴՈՒՄՅԱՆ

Հայոց դրամանիշների պատմությունը հարուստ է, որովհետև, ի թիվս այլ պատճառների, պատմական Հայաստանը գտնվում էր այն վայրերի հարևանությամբ, որտեղ առաջին անգամ անտիկ դրամներ են հատել: Իսկ դրամահատման գործը, որը մարդկային հասարակության կյանքում հույժ կարևոր դեր է կատարել, սկսվել է մ.թ.ա. VIII-VII դդ. սահմանագլխին, ըստ հույն պատմիչ Հերոդոտոսի վկայման՝ Փոքր Ասիայի արևմտյան մասում գտնվող Լիդիա երկրում:

16 ԱՅՎԱԶՈՎՍԿՈՒ ԹՈՌ, ԶԿԱԼՈՎԻ ՈՒՍՈՒՑԻԶ

ՍԵՐԳԵՅ ԻՎԱՆՈՎ

1916 թ. օգոստոսին ռուսական թերթերում հայտնվեցին տխուր գրառումներ. «Թշնամու անրոպլանի դեմ մղած մարտում, զեներալ Բրուսիլովի ձակատում, 26 տարեկան հասակում քաջարի մահով զոհվեց հայտնի նկարիչ, Այվազովսկու թոռ պրոսպորշիկ Արցեուլովը...»:
 Բարեբախտաբար, այս լուրը սխալ էր: Ասում են, որ նման սխալից հետո «ողջ-ողջ թաղվածը» երկար է ապրում: Կոնստանտին Արցեուլովի դեպքում այդպես էլ եղավ:

22 PR-Ը ԶՐՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ

ՆԱՐԻՆԵ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

Հանրային կապերը (անգլ.՝ PR- Public relations) ժամանակակից հասարակական-քաղաքական կյանքի ամենագործուն գիտաձյուղերից մեկն է, որն առնչակցություն ունի գրեթե բոլոր գիտաձյուղերի հետ:
 Հանրային կապերի ոլորտի ռաիվիրաններից մեկը՝ անգլիացի սոցիոլոգ Սեմ Բլեքը, հանրային կապերը սահմանում է հետևյալ կերպ. «Դա փոխըմբռնման միջոցով ներդաշնակության ձեռքբերման մշակույթ և գիտություն է, որը հիմնված է ձեռնարտության և բացարձակ տեղեկատվության վրա»:

**28 ՄՈՒԹ ԷՆԵՐԳԻԱՆ ԵՎ ՏԻԵԶԵՐՔԻ ՎՈԼՅՈՒՑԻԱՆ.
 ՆՈՐ ՀՈՐԻԶՈՆՆԵՐ**

ՀԱՅՅ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Քսաներորդ դարի աստղագիտական հայտնագործությունների երկար շարքում կան երկուսը, որոնք առանձնահատուկ տեղ են գրավում: Առաջինի



16



22



28

մասին գիտեն նաև աստղագիտությունից հեռու շատ շատերը: Խոսքը վերաբերում է տիեզերքի ընդարձակման հայտնագործմանը, որը կատարվել է դեռևս 1929 թվականին, երբ Էդվին Հաբլը չափում էր գալակտիկաների հեռավորությունները:

40 ՖԻԶԻԿԱՅԻ ՀԱՅԵՐԵՆ ԴԱՍԱԳԻՐԸ

ԱՍՏՈՒՐ ՓԱՇԱՅԱԼ

1856 թվականին Վիեննայում լույս է տեսել Մխիթարյան միաբանության անդամ Բարսեղ Լուրիձանյանի «Փորձառական բնագիտություն կամ ֆիզիգա. համառոտ օգերևութաբանությամբ և քիմիայով» դասագիրքը: 550-էջանոց սույն դասագիրքը գրված է արևմտահայերենով, և, ինչպես ցույց է տալիս վերնագիրը, դրանում, ֆիզիկայից բացի, քննարկված են նաև օգերևութաբանության և քիմիայի հարցեր:

44 ԱՆԿԵՐԸ ԾԵՍԵՐՈՒՄ ԵՎ ԱՌԱՍԴԵԼՆԵՐՈՒՄ

ՍԻՐԱՆՈՒՇ ԼԱՆԱԳՅՈՒԼՅԱԼ

Բուսական և կենդանական աշխարհի հարուստ բազմազանության մեջ չկա որևէ բույս կամ կենդանի, որի հետ կապված լինեն այնքան ավանդույթներ, թյուր կամ մոլորիչ պատկերացումներ, որքան սնկերի հետ: Սնկերը հիշատակվում են առասպելներում, ժողովրդական հեքիաթներում, առակներում՝ օժտվում են գերբնական հատկություններով, բարձրացվում են մինչև «աստծո» աստիճանի: Ըստ առասպելների, երբեմն աստվածներն իրենք են մասնակցում սնկերի ստեղծմանը և աճին:

Սնկերն օրգանական աշխարհում ունեն իրենց ուրույն տեղը, առանձնանում են որպես ինքնուրույն թագավորություն և լայնորեն տարածված են բնության մեջ:

50 ՀԱՎԱՆՅՈՒԹԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉՆԵՐ ԿԱՄ ԴԵՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ «ՏՐՈՅԱԿԱՆ ԶԻՆ»

ԳԵՎՈՐԳ ԴԱՆԱԳՈՒԼՅԱԼ

Դեղերի ստեղծումը բավական երկարատև և քրտնաջան գործընթաց է, որին մասնակցում են տարբեր բնագավառների մասնագետներ՝ բժիշկներ, դեղագործներ, քիմիկոսներ, կենսաբաններ, համակարգչային ձևավորողներ, տեխնոլոգներ և այլն: Սակայն, դեղերի ստեղծման գործում հիմնական դերը, անկասկած, պատկանում է քիմիկոսներին, ովքեր սինթեզում են այդ նոր քիմիական միացությունները:

58 ՄԱՍ Ի. ԱՆՏԵՆԱՆԵՐ՝ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ, ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԸ

ՎԱՀԱՆ ԱՎԵՏԻՍՅԱԼ

Հին հույները «անտենա» բառով անվանել են հատվածոտանիների շոշափուկները կամ բեղիկները, որոնք ծառայում են շոշափման և հոտառության համար, իսկ լատիներենով այն նշանակում է նավի առագաստափայտ: Ժամանակակից անտենաների միայն մի փոքր մասն է արտաքինից նման բեղիկների կամ առագաստափայտի: Սակայն, շրջակա միջավայրում որևէ դաշտում պարունակվող տեղեկատվության ընկալման տեսանկյունից, անտենան ինչ-որ իմաստով համապատասխանում է շոշափուկներին և բեղիկներին: Այդ դաշտը կարող է լինել ակուստիկ, ուղիորդաշտ, օպտիկական և այլն:



40



44



58

300 ՏԱՐԻ ԱՌԱՋ ՍՈՒՐԲ ՂԱԶԱՐ ԿՂԶՈՒՄ ՎԱՌՎԱԾ ԼՈՒՍԱՎՈՐՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱՆԹԵՂԸ



ԱԵԼԻՏԱ ԴՈԼՈՒԻԱՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱՍ թղթակից անդամ

Եթե որևէ մեկը գրում է Վենետիկի Սուրբ Ղազար կղզու Մխիթարյան միաբանության մասին, ապա պետք է տեսած լինի այդ կղզին, զգացած լինի աստվածային կախարդանք ունեցող հոգևոր այդ հմայքը. որպեսզի լիովին հասկանա դրա մասին նախապես իր կարդացած գրականությունը: Վենետիկի նավահանգստում, ուր վաճառվում են դեպի Ադրիատիկի կղզիներ տանող նավերի տոմսերը, Սուրբ Ղազարի տոմսարկղի վրա գրված է՝ հայերի կղզի: Եվ իսկապես, կղզին դիմավորում է այցելուին մեծ պաստառով, որի վրա գրված է՝ «Բարով եկաք Հայաստան»: Իսկ այդ հեքիաթային փոքրիկ Հայաստանը 300 տարի առաջ արարչագործել է Մխիթար Սեբաստացին, որը հայ ժողովրդի պատմության մեջ

հավերժ մնալու է որպես սրբացած ու պաշտելի անուն:

Երկար դեգերումներից ու տառապանքներից հետո Մխիթար Սեբաստացին հանգրվանում է Վենետիկի մոտ գտնվող Սուրբ Ղազար կղզում, որը երբևէ եղել է բոռոտ և բիառանձնացած կացարան:

Վենետիկի սենատը 1717-ին կղզին նվիրում է Մխիթար Սեբաստացուն: Գերմարդկային ձիգերով և համառ կամքով ու աշխատասիրությամբ այդ հայրդղին կղզին վերածում է խիստ օրինակելի կրոնական միաբանության, որը 1840-ին արդեն ուներ նման հաստա-



տությանն անհրաժեշտ բոլոր տեխնիկական, նյութական և գիտական հնարավորությունները:

Մխիթարյան միաբանության արբահայր Ստեփանոս Ագոնցը հիանալի գիրք է գրել Մխիթար Սեբաստացու կյանքի ու գործունեության վերաբերյալ: Հետագա բոլոր կենսագիրներն ու հետազոտողներն անպայ-



մանորեն օգտվել են այդ գրքից: Նա պատմում է, թե ինչպես բարեպաշտ, ուսումնաստենչ պատանի Մխիթարն այցելել է Մայր հայրենիքի հռչակավոր հոգևոր կենտրոններ՝ Էջմիածին, Խոր Վիրապ, Սևանի վանքի միաբանություն: Սակայն այդ վայրերում չի գտել իր ուսումնաստենչությունը բավարարող միջավայր և Աստվածամոր պատկերի առջև աղոթել է, որպեսզի իրեն ձիշտ ճանապարհ ցույց տա: Զերմեռանդ աղոթքի արդյունքում նրան երևացել է Աստվածամոր տեսիլը, որի միտիկական իրողությունը դարձել է Մխիթարի հետագա կյանքի ուղեցույցը և դժվարությունները հաղթահարելու հենակետը: Նախախնամությունը մեծապես օգնել է հայ ազգի լուսավորությանը նվիրված այդ հզոր ու հանձարեղ անհատին:

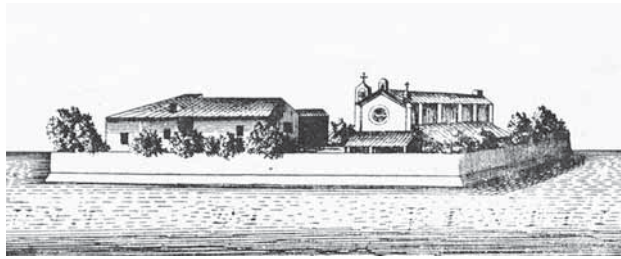
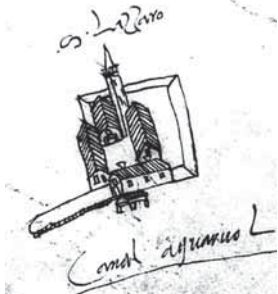
Այդ լուսավոր մարդու կերպարը սիրելի է եղել հետագայի բոլոր առաջադեմ հայ մտավորականներին: Դրանց մեջ առաջին տեղում են Խաչատուր Աբովյանն ու Միքայել Նալբանդյանը: Վերջինս հատուկ հետազոտություն է

նվիրել այդ միաբանությանը՝ «Մխիթար Սեբաստացի և Մխիթարյանք» խորագրով, որը սակայն մնացել է անավարտ: Միքայել Նալբանդյանը ցավով նշում է, թե ինչ հալածանքների է ենթարկվել Մխիթարը Կ. Պոլսի չորս վարդապետների կողմից, որոնք Վենետիկում բնակվող Մխիթարի դեմ Իտալիա են ուղարկել ամբաստանագիր:

Մխիթար Սեբաստացին իր հիմնած միաբանության համար սահմանել է խիստ կարգ ու կանոն, որին առաջին հերթին հետևում էր հենց ինքը: Կենսագիրները նշում են, թե անգամ հանգստի ժամերը նա հատկացնում էր գիտությանը: Ամեն խնդրում պահանջում էր ձգտել կատարելության, և եթե որևէ նախաձեռնություն կամ գործ կատարյալ չէր, ապա խստորեն ասում էր՝ «Լավ չէ»: Նրա հակառակորդները հենց այդպես էլ կոչում էին Մխիթար Սեբաստացուն՝ «Լավ չէ»:

Մխիթարյան միաբանությունը փաստորեն Վենետիկից լուսավորության ճառագայթները հասցնում էր Հայաստան, նաև աշխարհի բոլոր այն վայրերը, ուր կային հայեր: Սուրբ Ղազար կղզում տպագրված գրքերը հասնում էին անգամ հեռավոր Հնդկաստանում ապրող հայերին:

Վենետիկը զարմանահրաշքադաք է. նրա պատմությունը սկսվում Բ. Ծ. հետո VI դարից: Այդ ժամանակից մինչև VIII դարը Վենետիկը սկսում է բնակեցվել բարբարոսների հարձակումներից խուսափած փախստականներով: Քաղաքը կառուցված է 117 փոքրիկ կղզյակների վրա, որոնք մեկը մյուսի հետ կապվում են ավելի քան 400 կամուրջներով: Վենետիկում ոչ մետրո կարող է լինել, ոչ ավտոմեքենա: Մարդիկ հնում երթևեկում էին նավակներով՝ գոնդոլներով, իսկ հիմա մոտորանավակներով և ջրային տրամվայներով: Զբո-



¹ Ստեփանոս Ազոնց, Պատմություն կենսաց և վարուց տեառն Մխիթարայ Սեբաստացոյ Բարունապետի և արբայի, Վենետիկ, 1810, էջ 48-49:



The Island of San Lazzaro and the Armenian Monastery.

**Վ. Հյուզո, Աշնան տերևներ,
XXXIV**

*(Թարգմանությունը՝
Աելիտա Դոլոխանյանի)*

Վիկտոր Լանգլուան այցելել էր Սուրբ Ղազար կղզի, գնայլվել Մխիթար Սեբաստացու միաբանության կարգ ու կանոնով և այն խնամքով, որ միաբանները տածում էին կղզու բուսականության նկատմամբ: Հայագետը Մխիթարյան միաբանության ակադեմիայի անդամ էր, նրա հայագիտական գործունեությունը հովանավորվում էր Ֆրանսիայի կայսր Նապոլեոն Երրորդի կողմից: Վերջինիս աջակցությամբ 1852-1853 թթ.՝ ամբողջ մի տարի, նա հնագիտական արշավի է մեկնել Կիլիկյան Հայաստան և մի քանի նամակներում Ֆրանսիայի կայսրին ահազանգել է թուրքերի՝ հայկական հուշարձանների նկատմամբ իրականացրած վանդալիզմի մասին:

Վիկտոր Լանգլուան շարունակական կապի մեջ էր Մխիթարյան հայրերի հետ, ինչպես նաև այդ կապը Սեն-Մարտենի «Հիշատակարաններ Հայաստանի պատմության և աշխարհագրության» I հատորից հետո (1818թ.) պահպանում էին

սաշրջիկների համար կան գոն-դոլներ: Վենետիկը երկար դարեր եղել է հանրապետություն, որի գլխավորը ժողովրդի կողմից ընտրված դոժն էր: Առաջին դոժն ընտրվել է 697 թվականին: Վենետիկն Իտալիայի թագավորության մեջ է մտել միայն 1866 թվականին:

Վենետիկի դոժերի պալատը հռչակավոր Սուրբ Մարկոսի տաճարի մոտ է: Նրա դահլիճներից մեկում կա աշխարհի հսկայական քարտեզը, որը XV դարի է և նրա վրա Մեծ Հայքի հսկա տարածքի վրա գրված է՝ Հայաստան, թեպետ հայերն այդ ժամանակ չունեին պետականություն և գտնվում էին երկու մահմեդական պետությունների լծի ներքո:

Հայ ժողովրդի մտավոր ներուժն այնքան մեծ էր, որ երկիրը քաղաքակիրթ աշխարհում հիշատակվում էր հենց իր վաղնջական անունով:

Ալեքսանդր Հերմենտի և Պաուլա Կոնի Ռատտի դի Դիեզիոյի «Հայերի Վենետիկը» գիրքը փաստում է, թե հայերը Վենետիկում հաստատվել են 16 դար առաջ և այդ քաղաքում կան հայերի հետ կապվող բազմաթիվ վայրեր: Գրքում զետեղված է Վենետիկի Կաստելլո թաղամասի Պիոլան շրջանում գտնվող 2292 համարի տունը, ուր Մխիթար Սեբաստացին իր

եղբայրակիցների հետ ապրեց երկու տարի, մինչև որ Վենետիկի սենատը նրան շնորհեց Սուրբ Ղազար կղզին: Վենետիկում եղել են հայկական տուն և հայկական փողոց:

Սուրբ Ղազար կղզում հաստատված Մխիթարյան միաբանության մասին եվրոպացիներից Վիկտոր Լանգլուան առաջին է գրել հատուկ մենագրություն է, որը լույս է տեսել 1869 թվականին հայագետի մահից քիչ անց:

Մենագրության բնաբանը Լանգլուան քաղել է Վիկտոր Հյուզոյի «Աշնան տերևներ» քերթվածից.

Այո, սա այն վայրերից է, ուր մեր սիրտը կյանքն է զգում,

Վերնականներից ինչ-որ բան, որ ծածանվում է ու արբեցնում:



Եվրոպայի տարբեր երկրներում հայագիտությանը զբաղվող նշանավոր գիտնականները:

Վիկտոր Լանգլուան իր գիրքը բաժանել է երկու մասի՝

1) Մխիթարի, նրա հիմնած միաբանության համառոտ պատմությունը,

2) Հայաստանի ու նրա գրականության անցած ուղու դարավոր ընթացքը:

Փաստորեն Լանգլուայի գրքի երկրորդ հատվածում Հայաստանի պատմության և գրականության անցած ուղին է պատկերվում՝ հինավուրց ժամանակներից մինչև XIX դարը:

Հայագետը Եվրոպայի կրթված մտավորականներին նորովի ներկայացնում է հայկական հոգևոր արժեքները և նպաստում դրանց միջազգային ճանաչմանը: Մի կարևոր քայլ, որի պահանջը դնում էր Խաչատուր Աբովյանը՝ ցավով նշելով, թե հայերն իրենց ներկայանալի գործերով ու նշանավոր դեմքերով անծանոթ են աշխարհին՝ մինչդեռ նրանք պետք է համաշխարհային քաղաքակրթության մեջ ունենան իրենց արժանավոր տեղը:

Ովքեր եղել են Վենետիկի Մխիթարյան միաբանությունում, ապա կհանդգնեն, որ տեղանքի և վանական այդ խիստ ինքնատիպ հաստատության՝ Լանգլուայի նկարագրի մեջ որքան ձգարտություն կա: Իրականում այն մի դրախտային հոգևոր բեկոր է՝ Ադրիատիկի ծիծաղախիտ ալիքների ծփանքով շրջափակված: Լանգլուան հիացած է Սուրբ Ղազար կղզու պատճառած գեղագիտական տպավորությամբ: Նա մանրամասն նկարագրում է կղզու տեսարժան վայրերը՝ եկեղեցին, գրադարանը, պատկերասրահը, տպարանն ու այգին:



Տեսանելի է դարձնում կղզում եղած արձանները, խորանները զարդարող նկարները, որոնցում պատկերված են Մեսրոպ Մաշտոցը, Սահակ Պարթևը, Տրդատ թագավորը:

Մխիթարի ժամանակներից սկսած՝ միաբանության տպարանը հրատարակում է տարբեր ժանրերի գրքեր, որոնք միջազգային գրքի ցուցահանդեսներում շահել են մրցանակներ՝ Փարիզում (1855-67), Ֆլորենցիայում (1861), Լոնդոնում (1862): Մխիթարյանները շարունակ իրականացնում են մեծարժեք թարգմանական գործեր հին հունարենից, լատիներենից, իտալերենից, ֆրանսերենից և գրաբարից: Դրանց մեջ են Եվսեբիոս Կեսարացու և Փիլոն Եբրայեցու գրքերը, որոնց բնագրերը կորել են անհետ, և այսօր կան միայն դրանց հայերեն տարբերակները: Նույն կերպ ֆրանսիական օրենսդրության համար կորած էր համարվում Անտիոքի ֆրանսիական պետության օրենսգիրքը, որը ֆրանսերենից հայերենի էր թարգմանել Կիլիկիայի սպարապետ Սմբատ Գունդստարը, և նրա այդ թարգմանության

շնորհիվ Մխիթարյաններն այն վերստին ֆրանսերենի թարգմանեցին:

Նապոլեոն Բոնապարտի շնորհիվ ակադեմիա կոչվելուց հետո Մխիթարյան միաբանությունը ֆրանսիական ակադեմիայի օրինակով հրատարակեց հսկայածավալ «Նոր բառգիրք հայկազեան լեզուի» բառարանը: Միաբանությունն իր շուրջն է համախմբում հայագիտությանը զբաղվող եվրոպացի նշանավոր գիտնականների, ինչպես Բրոսսեին, Պետերմանին, Դյուլրիեին և ուրիշներին, որոնք դառնում են Մխիթարյան ակադեմիայի անդամներ: Այդ ակադեմիայի կազմում են եղել լորդ Բայրոնը և նշանավոր արևելագետ Սիլվեստր Սասին:

Լորդ Բայրոնը Վենետիկից պարոն Մըրրեին ուղղված նամակներում՝ 1816 թվականի դեկտեմբերի 9-ի և 1817 թվականի մարտի 3-ին, գրում է, թե ինչ մեծ ջանքեր է թափում հայերեն սովորելու և արևելյան այդ ազգի գրականության ու սովորությունների մասին տեղեկություններ քաղելու ուղղությամբ:

1999-ին լույս տեսած Դավիթ Քրեյնի՝ Բայրոնին նվիրված գրքում հետաքրքիր նյութեր կան Բայրոնի և Հունաստանի կապի, ինչպես նաև Բայրոնի կանխազգացման մասին, թե ինքը մեռնելու է Հունաստանում. «Դուք ինձ կհամարեք շատ սնահավատ, եթե ես ձեզ ասեմ, թե կանխազգացում ունեմ, որ մեռնելու եմ Հունաստանում: Հուսով եմ, գուցե դա կլինի լավագույն ավարտը իմ տխուր գոյության, և ես սարսափում եմ մահվան անկողնու տեսարաններից, բայց քանի որ ես կյանքում բախտավորու-

թյամբ նշանավոր չեղա, գուցե ես այն չունենամ առավել ևս մահվան տեսակում, և եթե ես պիտի ընտրեմ վերջին շունչ ունենալը, այն չի լինելու փառքի բնագավառում, այլ հիվանդության անկողնում»:

Բայրոնի կանխագագցումն իրականություն դարձավ. նա վախճանվեց 1824-ին՝ Հունաստանում, երբ օգնում էր հույներին՝ թուրքերի դեմ ուղղված ազգային-ազատագրական կռիվներում: Ինչպես Վենետիկի Մխիթարյանները սրբորեն պահպանում են այն ամենը, ինչ կապված է լորդ Բայրոնի հետ, ապա նույնը կարելի է տեսնել Աթենքում, ուր շատ վայրեր կապվում են Բայրոնի անվան հետ: Հայտնի է, որ Ս.Ղազար կղզու երազային անկյուններից մեկում Բայրոնը գրել է «Չայլդ Հարոլդի ուխտագնացության» չորրորդ երգը:

Դավիթ Քրեյսի գրքում կա այն վկայությունը, թե հույների համար Բայրոնը եղել է Աստված, ուրեմն նա անմահ է. «Ես ասացի մի օր մի հույնի. «Բայրոնը մեռել է»: Նա



պատասխանեց. «Ո՛չ, երբեք»,- հետո զարմանալիորեն կրծքի ձախ կողմից նրա հոգին սլացավ դեպի աչքերը. «Նա միշտ կապրի այստեղ, իմ հայրենակիցների սրտերում»: Երբ որևէ հույն խոսում է լորդ Բայրոնի մասին, դա նույնն է, ինչ նա խոսում է որևէ գերագույն Աստծու մասին, որը նրանց այցելել է երկնքից գթասրտության հանձնարարականով»:

XIX դարում Մխիթարյան միաբանությունը շատ հայտնի

էր կրթված եվրոպացիներին: Այդ միաբանության 200-ամյա հոբելյանի առիթով Հովհ.Թորոսյանը Վենետիկում 1901 թվականին գիրք է հրատարակում՝ նվիրված Մխիթար Սեբաստացու կյանքին ու գործունեությանը: Այդ գրքում նա նշում է, որ Մխիթար Աբբան ուներ նաև ճարտարապետական զգացողություն: Նրա կառուցած վանքը գեղեցիկ էր. այն տեսնելու էին գալիս շատերը՝ իշխաններ, դեսպաններ, ծիրանավորներ, նվիրակներ, և Մխիթարի հանձարի ու կարողության վրա հիացած՝ վերադառնում էին:

Միաբանությունն ունեցել է նաև հատուկ մատյան, որի մեջ նշանավոր այցելուները թողել են իրենց տպավորությունները: Այդ մատյանում առաջին ստորագրությունը լորդ Բայրոնինն է, նրանից հետո ստորագրել են Ավստրիայի կայսրերն ու կայսրուհիները, Արևմուտքի իշխաններ, զորահրամանատարներ, նշանավոր գրողներ, որոնք փառաբանել են Վենետիկի գեղեցկությունը:

Մխիթարյան միաբանությունը սկզբում հիմնում է երկու դպրոց՝ Վենետիկում և Պադովայում, իսկ հետո այդ դպրոցների ցանցը ընդլայնվում է՝ ներառելով աշխարհի հայաշատ վայրերը:

Սուրբ Ղազարի միաբանների ջանքով կղզու մի անկյունում խնամվող խաղողի ողկույզներից պատրաստվում է սպիտակ գինի՝ պատարագի ժամանակ օգտագործելու համար, և այդ գինին ուներ ազգային ու աստվածաշնչային անուն՝ Արարատ:

Վիկտոր Լանգլուան իր գրքում հիշատակում է





տպագրվում: Հատկապես շատ մեծ տեղ էր տրվում հին աշխարհի մեծ մտածողներին:

Մխիթարյանների շնորհիվ տպագրվեցին միջնադարի հայ և օտարազգի պատմիչների աշխատությունները, որոնք կարևոր էին ոչ միայն Հայաստանի պատմության, այլև համաշխարհային պատմագրության առումով:

Տպագրվեցին ամենատարբեր երկլեզու և եռալեզու բազմաթիվ բառարաններ, որոնք նպաստում էին հայագիտության զարգացմանը եվրոպայում:

Տպագրվեցին հետազոտություններ միջնադարյան հայ պատմիչների, աստվածաբանների, բանաստեղծների, ճանապարհորդների վերաբերյալ: Ժամանակի ընթացքում Մխիթարյաններն իրենց գործերը սկսեցին գրել նաև աշխարհաբարով: Շատ մեծ ներդրում ունեն Մխիթարյանները հայոց լեզվի քերականության, հայոց պատմագրության, աշխարհագրության, միջնադարյան գիտության նվաճումները աշխարհին ծանոթացնելու գործում: Հայր Միքայել Չամչյանի «Հայոց պատմության» երեք ծավալուն հատորները, Ղևոնդ Ալիշանի

Մեծ Հայքում եղած տարբեր դարերի հայկական թագավորությունները՝ սկսելով էպոնիմ Հայկից: Նա ցավով նշում է, թե ինչպես 200 տարի տևելուց հետո Մեծ Հայքում վերացավ Բագրատունիների թագավորությունը: XX դարավերջի անգլիացի հայագետ Չարլզ Դաուսեթը իր ստվարածավալ «Սայաթ-Նովա» հետազոտության մեջ նշում է, թե Հայաստանի Բագրատունիների հիմքի վրա վրացիներն ստեղծեցին իրենց թագավորությունը և Բագրատունիների գերդաստանը համարվում է ամենաերկարակյաց թագավորական տունը, որի ազնվականությունը Ֆրանսիայում առ այսօր պաշտոնապես ճանաչվում է («... the Bagratids count as the most ancient and durable royal house in the world, its nobility officially recognised in France till the present day»)²:

Մխիթարյանները 1843-ից սկսեցին հրատարակել «Բազմավէպ» ամենամսյա հանդեսը, որը նախատեսում էր հայերի մեջ զարգացնել ընթերցասիրություն և պարունակում էր ազգային-պատմական, բարոյագիտական, բանասիրական, մանկավարժական, գիտական, գրական բազմապիսի նյութեր: Հանդեսում եվրոպական լեզուներից՝ հին ու նոր, թարգմանական գործեր էին



² Ch.Dowsett, Sayat-Nova, An 18th-century troubadour, Lovanii, 1997, p. 87.



գիտական աշխատություններն այսօր էլ ելակետային են ու հիացմունք են պատճառում իրենց գիտականությամբ:

Միջնադարի առակները, գրույցները, ավանդությունները տպագրվում էին առանձին գրքերով: Վենետիկի Մխիթարյանները հատկապես շատ են հրատարակել եվրոպացիներից Պինդարոս կոչված Գրիգոր Նարեկացու քերթվածները, ինչպես նաև Հայաստանի Ֆենելոն կոչված Ներսես Շնորհալու գործերը:

Վենետիկի Մխիթարյանների շնորհիվ հայ միջնադարի փիլիսոփաների՝ Եզնիկ Կողբացու, Դավիթ Անհաղթի, Հովհան Որոտնեցու և Գրիգոր Տաթևացու գործերը ձանաչվեցին եվրոպացիների կողմից, իսկ Կորյունի «Վարք Մաշտոցի» երկը թարգմանվեց եվրոպական բազմաթիվ լեզուներով և Մաշտոցյան այբուբենը համարվեց կատարյալ, որը դարեր ի վեր մեծ հաջողությամբ է ծառայել հայ ժողովրդի մտքի առաջընթացին:

Մխիթարյանները Ներսես Շնորհալու «Հաւատով խոստովանին» աղոթքը թարգմանեցին ու հրատարակեցին աշխարհի 30 կենդանի ու 3 մեռած լեզուներով:

Վենետիկի Սուրբ Ղազար կղզու միաբանությունն ունի 300 տարվա ընթացքում խնամքով ու ճաշակով հավաքած արվեստի գլուխգործոցների թանգարան, ուր պահպանվում են նշանավոր նկարիչների եզակի գործեր, այդ թվում նաև Հովհաննես Այվազովսկու կտավները: Շատ տպավորիչ է հնագիտական թանգարանը, որը ունի եգիպտական հնությունների ու մշակույթի նմուշներ:

Մխիթարյանների հայ ձեռագրերի հավաքածուն Երևանի Մաշտոցի անվան Մատենադարանից, Երուսաղեմի հավաքածուից հետո հարստությամբ աշխարհում երրորդն է. այն ունի ավելի քան 5000 հայկական ձեռագրեր: Վանքում պահվում են տարբեր լեզուներով 150.000 տպագիր գրքեր, որոնց մեջ կան մատենագիտական եզակի նմուշներ: Մխիթարյանների հնագիտական թանգարանում կան հայկական հին դրամներ՝ Տիգրան Մեծից մինչև Կիլիկիայի Լևոն Վեցերորդի մետաղադրամները:

1990-ին Սուրբ Ղազարում հայր Լևոն Զեփյանը հրատարակել է «Վենետիկ և հայերը» գիրքը, որը յուրօրինակ պատկերազարդ պատմություն է և

նկարների ու նրանց կցված մանրամասն բացատրությունների շնորհիվ հնարավորություն է ստեղծում Սուրբ Ղազար կղզին տեսածներին մտովի տեղափոխվել Մխիթարյանների հյուրընկալ միջավայրը, իսկ ովքեր չեն եղել այդ կղզում, գաղափար կազմել այդ հեքիաթային հաստատության մասին:

Չմոռանանք, որ հայ գրքի տպագրությունը ևս կապվում է Վենետիկի հետ: Հակոբ Մեղապարտը 1512-ին հենց այստեղ տպագրեց «Ուրբաթագիրքը», իսկ 1513-ին՝ «Տաղարանը»: Վերջինս իր բովանդակությամբ լիովին համահունչ էր իտալական Բարձր վերածնության ոգուն: Հոգին ու մարմինը նրանում հանդես են գալիս որպես մի ամբողջություն: Հոգևոր երգերի կողքին դրված են Ներսես Շնորհալու հանելուկները միջին հայերենով և Հովհաննես Թլկուրանցու սիրո ջերմությունը այսօրվա ընկալումներով պատկերող տաղերը:

Մխիթար Սեբաստացին լիովին իրականացրեց իր երազանքը, ինչպես Հրաչյա Աճառյանն է ասել, Մխիթարյան միաբանությունը լուսավոր աստղ է, որ փայլում է հայկական հորիզոնի վրա:



ԳԻՏՆԱԿԱՆՆԵՐԸ ՊԱՐՁԵԼ ԵՆ, ՈՐ ԳՐԵԹԵ ՈՉ ՈՔ ՉԻ ՑԱՆԿԱՆՈՒՄ ԻՄԱՆԱԼ ՍԵՓԱԿԱՆ ԱՊԱԳԱՆ*

«Մարդկանց ընդամենը մեկ տոկոսն է ցանկանում իմանալ իր ապագան և միայն տասը տոկոսն է ուզում ունենալ բացասական իրադարձությունները կանխագուշակելու շնորհք», – ասում են հոգեբանները Psychological Review համալսարանում հրապարակված հոդվածում:

«Պրիամոսի դուստր Կասանդրան ուներ կանխագուշակելու շնորհք, այդուհանդերձ նա անիծված էր և ոչ ոք չէր հավատում նրա կանխագուշակություններին: Մենք հայտնաբերել ենք, որ մարդիկ ավելի շուտ պատրաստ են հրաժարվել Կասանդրային հայտնի դարձած Ապոլոնի ընծաներից, քան ընդունել դրանք: Նրանից շատերը ցանկանում են խուսափել այն տատապանքներից և վշտերից, որ բերում է իր հետ ապագայի ինացությունը, և զգալ հաճույք ցանկալի իրադարձությունների սպասումից», – պատմում է Բեռլինի մարդու զարգացման ինստիտուտի աշխատակից Գերդ Գրիգերենցերը:

Մարդկությանը միշտ հետաքրքրել է այն հարցը, թե ինչպես կփոխվեր կյանքը, եթե մարդիկ կարողանային կանխագուշակել գալիք իրադարձությունները, կանխել դրանք կամ նպաստել դրանց առաջացմանը: Գեղարվեստական հազարավոր ստեղծագործություններում և կրոնական հարյուրավոր տեքստերում այդ հարցը դիտարկվում է ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական կողմերից:

Գերմանացի հայտնի հո-



գերան Գիգերենցերը և նրա գործընկեր Մարիա Գարսիա-Ռետամերոն՝ Գրենադայի համալսարանից, որոշել են պարզել, թե ինչպես են վերաբերվում գերմանացի և իսպանացի հասարակ բնակիչները նման «գերընդունակություն» ունենալու հնարավորությանը:

Գիտնականներն այդ երկու երկրներում հարցման են ենթարկել շուրջ երկու հազար մարդու և հանգել են անսպասելի եզրակացության. հարցվողների միայն 1% կցանկանար ունենալ ապագան կանխագուշակելու բացարձակ կարողություն՝ անկախ այն բանից, թե ինչպիսին կարող է լինել այն: Եվս 10%-ը կցանկանար ունենալ բացասական իրադարձություններ կանխագուշակելու կարողություն, իսկ 30%-ը՝ բարեհաջող հետևանքներ տեսնելու շնորհք:

Միակ բացառությունը երեսայի ծնունդն է. հարցվողների գրեթե 63%-ը կցանկանար իմանալ, թե երբ է ծնվելու նրանց առաջնեկը և ինչ սեռ է ունենալու:

Այսպիսով՝ կարելի է ասել,

որ մարդկանց մեծամասնությունը ոչինչ չի ցանկանում իմանալ իր ապագայի մասին, և միայն բացարձակ փոքրամասնությունը կուզենար ստանալ Կասանդրայի, Ֆրենկ Հերբերտի «Կյունա» գրքի հերոս Փոլ Ատրեյդեսի կամ շատ կրոնների մարգարեների շնորհքը: Հետաքրքիր է, որ թե իսպանացիների, թե գերմանացիների շրջանում դիտվել է պատասխանների միևնույն պատկերը՝ անկախ այդ ժողովուրդների միջև առկա մշակութային, կրոնական և տնտեսական տարբերություններից:

Գիտնականների կարծիքով՝ ապագան իմանալու ցանկության բացակայությունը կարող է բացատրել, թե ինչու են շատերը վախենում քաղցկեղի, ՄԻԱՎ-ի և այլ հիվանդությունների թեստերից, ինչպես նաև չեն վստահում նրանց առողջությանը հետևող սարքերին: «Երևում է՝ ապագայի մասին անտեղյակությունը, այն իմանալու ցանկության կանխամտածված բացակայությունը համամարդկային երևույթ է», – եզրակացնում է Գիգերենցերը:

*<https://ria.ru/science/20170223/1488621731.html>

ԴԻՑԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՐՏԱՑՈԼՈՒՄԸ ՀԻՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԴՐԱՄՆԵՐՈՒՄ

ԳՈՀԱՐ ՎԱՐԴՈՒՄՅԱՆ

այոց դրամանիշների պատմությունը հարուստ է, որովհետև, ի թիվս այլ պատճառների, պատմական Հայաստանը գտնվում էր այն վայրերի հարևանությամբ, որտեղ առաջին անգամ անտիկ դրամներ են հատել: Իսկ դրամահատման գործը, որը մարդկային հասարակության կյանքում հույժ կարևոր դեր է կատարել, սկսվել է մ.թ.ա. VIII-VII դդ. սահմանագլխին, ըստ հույն պատմիչ Հերոդոտոսի վկայման՝ Փոքր Ասիայի արևմտյան մասում գտնվող Լիդիա երկրում, որտեղ զարգացած էր մանր առևտուրը, և որտեղ հատել են արծաթե և ոսկե դրամներ (Տնուլա գետը ոսկե ավազ էր բերում իր ջրերով):

Հայաստանի տարածքում հայտնաբերված ամենահին մետաղադրամները մ.թ.ա. VI-V դարերից են՝ եզակի նմուշներով գտնված Աքեմեն-

յան, Միլեթյան և Աթենական արծաթե դրամներ: Հայտնի է նաև, որ դեռևս մ.թ.ա. IV դ. Հայաստանի Աքեմենյան սատրապներ Տիրիբազոսը և Օրոնտեսը իրենց դիմապատկերներով դրամներ էին հատում: Մետաղադրամները Հայաստանում մեծ տարածում են գտել հելլենիստական դարաշրջանի սկզբից, այսինքն՝ մ.թ.ա. IV դ. երկրորդ կեսից: Միջազգային առևտրի շնորհիվ Ալեքսանդր Մակեդոնացու (356-323) արծաթե դրամները Փոքր Ասիայից և Միջագետքից թափանցում էին հայկական շուկաներ: Հելլենիստական ժամանակաշրջանին բնորոշ հայկական դրամների դիմերեսին, որպես կանոն, միապետի դիմապատկերն է, դարձերեսին՝ դիցաբանական խորհրդանշաններ և արքայի անունն ու տիտղոսը՝ հունարեն գրերով²:

² Մուշեղյան Խ., Դրամական շրջանառությունը հին Հայաստանում. - Հայ ժողովրդի պատմություն (ՀԺՊ), հ. 1, եր., 1971, էջ 689-692:

Հեղաքրքիր է, որ դրամի ծագումն իսկ կապված է դիցաբանության հետ: Հին հույները մետաղադրամի՝ մոնետայի սրեղծումը վերագրում էին իրենց առասպելների հերոսներին, հռոմեացիները՝ Յանուս կամ Սալուստինոս աստվածներին: Հավաքալիքի համաձայն, երկդեմ աստված Յանուսի և նավաքթի պատկերով հնագույն դրամները Յանուսն ինքն է սարքել՝ ի պատիվ ժամանակի աստված Սալուստինոսի, որը նավարկելով Իտալիայի ափերին էր մուրեցել Կրեպե կղզուց: «Moneta» բառը լատիներենում նշանակում է «նախագոյնացնող»՝ այսպիսի փոփոխումներ Յանուս աստվածուհին՝ դիցաբանական Յուպիտերի կինը, որն, ըստ հավաքալիքի, բազմիցս զգուշացրել էր հռոմեացիներին երկրաշարժերի, ինչպես նաև՝ թշնամիների հարձակման մասին: Հռոմեական Կապիտոլիումում, Մոնետրա Յանուսայի փառարի մոյր էին գտնվում ար-

¹ Herodotus, Historiarum (libri 9), London, 1946-1960, I, 94, V, 101.

հեսպանացիները, որպես ձուլում ու հալում էին մեքադադրամներ³:

Հին Հայաստանում շրջանավոր շատ դրամների վրա, ի թիվս այլոց, առկա են դիցաբանական թեմաներով պատկերներ, որոնք կարելի է տեսնել հայկական արքայատների՝ Երվանդունիների, Արտաշիայանների, Արշակունիների ժամանակաշրջանների ոսկե, արծաթե, պղնձե դրամների վրա: Դիցաբանական թեմաներն, ըստ բովանդակության, հիմնականում դրսևորված են աստվածների, դիցուհիների և այլ առասպելական կերպարների պատկերով, որոնք հաճախ դարձերեսին են, երբեմն էլ ուղեկցում են դիմերեսի հիմնական պատկերին⁴:

Դիցաբանական թեմատիկան տեսնում ենք դեռ էրեբունյան դրամներին, որի օրինակներից են ամենի առյուծների դիմաքանդակները մ.թ.ա. 6-րդ դ. արծաթե դրամների վրա (սկ. 1):



Սկ. 1.

Կենդանական աշխարհի արքա առյուծը աստվածների ու դիցաբանների ձևավորումից շատ ավելի վաղ ժամանակներում պատկերվել է Հայաստանի

³ Монета, деньги.- Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, в 86 т., СПб., 1890-1907.

⁴ Մուշեղյան Խ., Հայաստանի դրամական գանձերը, հ. 1, Եր., 1973:

Ժայռանկարներում: Հայոց դիցաբանական պատկերացումներում առյուծը, ինչպես և արծիվն ու ձին, հնուց ի վեր արքայական գործոթյան խորհրդանիշներ են եղել (սկ. 2):



Սկ. 2.

Արքայական իշխանությունն էլ համարվում էր աստծուց տրված շնորհ, մասնավորապես՝ Արև-աստծուց: (Եգիպտոսում, օրինակ, շատ փարավոնների անվան հետ դրվում էր նաև Արևի աստված Ամոն-Ռայի անունը): Վասի թագավորությունում (Բիայնա, Ուրարտու, Արարատ) արքայական իշխանությունն ու զենքը գերագույն աստված Հայդին էր շնորհում, որն ինքն էլ հաճախ պատկերվում էր առյուծի վրա փառահեղորեն կանգնած (սկ. 3):

Արքաների և արքայական նախնիների պաշտամունքը Հայաստանում, ինչպես և Հին Աշխարհի մյուս երկրներում, մեծապես տարածված էր⁵: Ինչ

⁵ Саркисян Г., Обожествление и культ царей и царских предков в древней Армении.- Вестник древней истории,

վերաբերում է կենդանիների ու թռչունների արքաներին՝ առյուծին ու արծիվին, ապա դրանք քարե արձանների տեսքով առկա են նաև Անտիոքոս Երվանդունու՝ Կոմագենեի Նեմրութ լեռան արևելյան և արևմտյան լանջերին կառուցված դամբարանադաշտում: Կոմագենյան հնավայրը, ինչպես հայտնի է, հին հայոց արևապաշտության վկաներից է, որում առյուծի ու արծիվի արձանները աստվածների և արքայի կողքին են՝ որպես արքայական իշխանության ցուցիչներ (սկ. 3)⁶:

Երվանդունիների ժամանակաշրջանի (մ.թ.ա. VI-III դդ.) դրամների վրա հանդիպում են Արամազդի, Անահիտի, Վահագնի, Նրանց հունական գուգահեռների՝ Ջևաի, Աթենասի, Հերակլեսի և այլոց պատկերները: Աստվածների պատկերները հիմնականում դարձերեսին են, իսկ դիմերեսին տվյալ ժամանակաշրջանի գահակալ արքայի կամ սատրապի պատկերն է:

Արևի խորհրդանիշներից ձին նշանակալի դեր է խաղացել նաև ծիսական կյանքում: Հույն պատմիչ Քսենոփոնի վկայմամբ՝ Հայաստանում սովորույթ կար Արևի աստված Միհի տոներին մտրուկներ զոհաբերել, և ինքը՝ պատմիչը, իր ձին նույնպես տվել է գյուղապետին՝ որպես նվիրատվություն ընդհանուր զոհաբերական արարողությանը: Երվանդ արքայի (IV դ. սկիզբ) այս ոսկեդրամի դարձերեսին երևում է ձիու պատկերը, որը նույնպես արքայական իշխանության

1966, № 2, с. 3-26.

⁶ Առաքելյան Բ. Ն., Անարկներ հին Հայաստանի արվեստի պատմության, Եր., 1976, էջ 20-24; Тирациян Г.А., Культура Древней Армении (VI в. до н.э. - III в.н.э.), Ер., 1988, с. 109-112.



Նկ. 5.

Ծովք-Կոնագեննի Քսերքսես Երվանդունի արքայի (220–212) դրամներին դրոշմված է առասպելական արարած, որը հիշեցնում է հաղթության թևավոր դիցուհի Նիկե-Վիկտորիային, որի պատկերը հաճախ է հանդիպում հին դրամներում, շեշտելու համար արքաների հաղթանակները (նկ. 6, 7):



Նկ. 6.



Նկ. 7.

Նիկեն, որ հին հունական դիցաբանության մեջ հաղթանակի դիցուհին է, տիտան Պալասի և Սոփքսի դուստրը, Կրատոսի (հզորություն), Բիայի (ուժ) և Զելուսի (եռանդ) քույրը, Զևսի ուղեկիցը, մշտապես հերոսների կողքին էր և արձանագրում էր նրանց հաղթանակները: Ալեքսանդր Մակեդոնացու և Կոստանդիանոս կայսեր այս հանրահայտ դրամները նույնպես վկայում են հաղթանակի թևավոր դիցուհու պատկերի տարածվածությունը Հին Աշխարհի դրամների վրա (նկ. 8, 9)⁷:

⁷ Müller L., Numismatique d'Alexandre le Grand, Basel-Stuttgart, 1957.

խորհրդանիշ էր Հին Աշխարհում (նկ. 4):



Նկ. 4.

Մ.թ.ա. III դ. երկրորդ կեսից Ծովքի հայ արքաները՝ Արշամը (Արսամես), Քսերքսեսը, Արդիսարեսը արձաթե մետաղադրամներ էին հատում: Յուրահատուկ դրսևորում է գտել Արարատ սարի պատկերը

Ծովքի Արշամ Բ թագավորին վերագրվող (մ.թ.ա. 230 թ.) դրամի վրա, որում դեռևս նախաքրիստոնեական ժամանակներում սրբազան համարվող լեռան կատարին շողշողացող աստղեր են դրոշմված: Թեև Ծովքից Մասիսները տեսանելի չեն, բայց այստեղ էլ ազգային պաշտամունքի կարևոր մաս են կազմել, խորհրդանշելով ողջ երկիրը, ընդ որում, սարերը երիզված են Կենսաց ծառ հիշեցնող զարդանախշով (նկ. 5):

Նկ. 3.



Նկ. 8.



Նկ. 9.

Ամենաշատ հայկական դրամներ մեզ հասել են Արտաշիայան թագավորության ժամանակներից (մ.թ.ա. 189 – մ.թ. 1 թթ.): Սկսած Տիգրան Ա-ից ընդհուպ մինչև Արտաշիայան արքայատոհմի կառավարման վերջը, դրամների թողարկումը չի դադարել: Մեծ Հայքի մայրաքաղաք Արտաշատում ձուլած դրամները դեռ պահպանում էին հելլենիստական ավանդույթները՝ դրանք թողարկվում էին Ատտիկյան դրամակշռային համակարգով, որի հիմքում ընկած էր հունական դրահմը:

Արտաշիայանների կառավարման շրջանում Հայաստանի դրամաշրջանառությունը սպասարկվում էր թե հայ թագավորների հատած, և թե հարևան երկրների՝ Պարթևստանի, Հռոմի, Սելևկիայի, Կապադովկիայի դրամներով: Հայկական դրամների մի մասն էլ տարածված էր մոտակա երկրներում, հատկապես Տիգրան Մեծի (95–55) թագավորության շրջանում, որի դրամները միջազգային տարադրամի դեր ունեին, իսկ նրանից հետո այնքան ընդունված ու օգտագործելի էին, որ շարունակում էին շրջանառվել ոչ միայն Հայաստանում, այլև հարևան երկրներում⁸:

Արտաշատում հատված

դրամների պատկերատիպերը դեռևս պահպանում էին հելլենիստական ավանդույթները՝ դրոշմած պատկերներն ունեին դիցաբանական նշանակություն՝ նվիրված մայրաքաղաքի ճակատագրին, հովանավոր աստվածուհու պաշտամունքին, և մակագրություններն էլ հունարեն էին: Արտաշատի քաղաքային դրամների վրա դրոշմվել են դիցաբանական պատկերներ⁹. այս նմուշի դրամի մի երեսին քաղաքի պահպանողի դիցուհի Տիստե-Անահիտի գեղեցիկ գլուխն է, աշտարակաձև թագով, մյուս երեսին՝ արմավենու ճյուղ և հաղթանակի թևավոր դիցուհի Նիկե-Վիկտորիան, որը դափնեպսակ է պարզել մայրաքաղաքի անվան վրա (նկ. 10):



Նկ. 10.

Արտաշիայան ժամանակաշրջանի դրամների վրա, հաղթանակի թևավոր դիցուհուց գատ, դրոշմվում էին առատության և հզորության աստված-աստվածուհիներ Անահիտի, Աթենասի, Վահագնի, նաև նույն խորհուրդները կրող արծվի, ձիու պաշտամունքային խորհրդանիշների, ինչպես և դրամը թողարկող հայ արքաների՝ Տիգրան Ա-ի, Տիգրան Բ Մեծի, Արտավազդ Բ-ի, Արտաշես Բ-ի, Տիգրան Գ-ի, Արտավազդ Դ-ի, Տիգրան Դ-ի և Էրատոնյի, Տիգրան Ե-ի պատկերները: Հայոց արքաները հաճախ պատկերվում էին հաղթական հեծյալի տեսքով կամ մարտա-

կառքով, ինչպես Արտավազդ Բ-ի այս դրամի դարձերեսին՝ քառաձի մարտակառքով (նկ. 11):



Նկ. 11.

Հայկական դրամները, միջազգային շրջանառություն ունենալով Տիգրան Մեծի գահակալության տարիներին, հատվում էին ինչպես Հայաստանում (Արտաշատ, Տիգրանակերտ), այնպես էլ Սիրիայի քաղաքներում (Աստիոք, Դամասկոս): Հայտնի են նրա արծաթե չորեքդրահմները և պղնձե քաղկոսները: Ուշագրավ են այն դրամները, որոնցում արքայից արքան պատկերված է թագով, որի նմանը չկար իր ժամանակվա և ոչ մի վեհապետի գլխին, ոչ Արևելքում և ոչ Արևմուտքում: Թագը վերևում ավարտվում է աշտարակաձև ելուստներով, իսկ կենտրոնը զարդարված է արևի պաշտամունքի խորհրդանիշներով՝ երկու արծիվների միջև աստղով (նկ. 12)¹⁰:



¹⁰ Тирация Г., Армянская тиара: опыт культурно-исторической интерпретации.- Вопросы древней истории, 1982, № 2, с. 90–95.

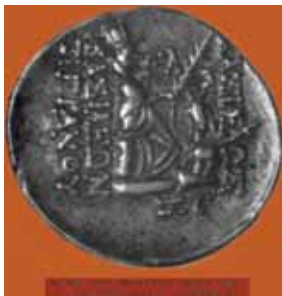
⁸ Պտուկյան Զ., Արտաշիայան հարստության դրամները, Վիեննա, 1969:

⁹ Ատրպետ, Հայ թագավորների և քաղաքների դրամները.- Ազգագրական Հանդես, 1913, գիրք 24 (1), էջ 83–89:



Նկ. 12.

Առնական, խրոխտ հայացքով Տիգրան Մեծի պատկերը դրամի վրա բուսական նախշերից կամ ուլունքներից հյուսված շրջանակի մեջ է: Դարձերեսին դրոշմում էին պաշտամունքային իմաստով խորհրդանշաններ, առավելապես երկրի մայր դիցուհու՝ Տիստ-Անահիտի կերպարը, ժայռաբեկորին բազմած, ձեռքին արմավենու ձյուղ, բրգածն թագը գլխին, ոտքերի տակ՝ երբեմն ջրային աստվածություն՝ լողացող մերկամարմին մարդու տեսքով (նկ. 13):



Նկ. 13.

Միջազգային ճանաչում գտնելով, այս դրամները աչքի էին ընկնում դիցաբանական թեմաների առատությանը, երկրի հզորության և արքայի հաղթանակների առասպելական պատկերներով, ընդգծելով արքայական իշխանության աստվածային շնորհ լինելը: Տիգրան Գ-ի որոշ դրամներում Հաղթանակի թևավոր դիցուհին երբեմն փոխարինվում է Վահագնի կամ փղի պատկերով, առաջինը՝ որպես քաջության ու հաղթանակի աստված, երկրորդը՝ հզորության խորհրդանիշ: Փղի պատկերն, անշուշտ, բացառիկ էր Հայաստանի համար, որտեղ այս կենդանին երբևէ չի ապրել (նկ. 14):



Նկ. 14.

Տիգրան Գ-ի դրամներից հայտնի է այդ արքայի և էրատո թագուհու դրամը, որը բացառիկ է արքայազույգի պատկերմամբ (նկ. 15):



Նկ. 15.

Առանձնահատուկ ուշադրության է արժանի Տիգրան Ե-ին վերագրվող դրամներից այս պղնձադրամը, որի դարձերեսին սրբազան Մասիսները հենց այն տեսքով են, որ երևում են Արտաշատից: Սարերի ստորո-

տում զույգ ծառեր են, որոնք նույնպես կյանքի ընծյուղումն ու հավերժությունն են խորհրդանշում (նկ. 16):



Նկ. 16.

Մետաղադրամների շրջանառությունն այդ շրջանում ապահովվում էր հիմնականում Պարթևական թագավորության ու Հռոմեական կայսրության, ինչպես նաև հարևան երկրների մետաղադրամներով:

Հայտնի է Հայաստանին նվիրված հռոմեական մետաղադրամների մի մեծ խումբ: Այս մետաղադրամների թողարկումները պետք է մեծաբեկն ու գովաբանեն կայսեր հաղթանակները և նվաճումները: Պահպանվել է Մարկոս Ավրելիոսի և Լուկիոս Վերուսի (մոտ 160 թ.) շատ հետաքրքիր մի արծաթե մետաղադրամ: Մետաղադրամի վրա Հայաստանը պատկերված է նստած կնոջ վեհաշուք կերպարանքով, որի ներքևում լատինատառ գրություն է՝ «Արմենե, այսինքն՝ Հայաստան (նկ. 17)»:



Նկ. 17.

Շրջանառվող հռոմեական մետաղադրամները հատվում էին ոսկուց, արծաթից ու

« Պտուկյան Զ., Հայաստանի վերաբերյալ հռոմեական դրամներ և մեդալիոններ, Վիեննա, 1971; Մուշեղյան Խ., Դրամական շրջանառությունը Հայաստանում I-II դարերում և հռոմեական շրջադրամներ. - ՀԺՊ, հ. 1, 813-822.

պղնձից: Հռոմեական կայսրությունում ոսկե մետաղադրամը կոչվում էր աուրեուս, դրա շրջանառությունը սահմանափակ էր: Դրամները, որոնք լայն շրջանառություն ունեին նաև հայկական շուկաներում, արծաթե դենարիումն ու կվինարիումն էին, ինչպես նաև տարբեր արժեքների պղնձե մետաղադրամները՝ սեստերցի, դուպոնդիուս, աս, սեմիս, կվադրանս: Այս շրջանի հռոմեական շքադրամներին Ագատության դիցուհու կերպարը երբեմն փոխարինված է Արիության աստվածուհու՝ Վիրտուսի պատկերով:

Պարթևական մետաղադրամները արծաթե դրահմաներ և տետրադրահմաներ էին, ինչպես նաև՝ պղնձե քաղկոմներ: Պարթևական մետաղադրամները ձևավորված հելլենիստական ոճով են՝ դիմերեսին պատկերված է թագավորի կիսադեմը, դարձերեսին՝ նստած մարդու պատկեր, և կա հունարեն մակագրություն թագավորի տիտղոսի վերաբերյալ: Այն հանգամանքը, որ դրամին գրված չէ տիրակալի անունը, բնորոշ չէ հելլենիստական շրջանի մետաղադրամներին: Այդ պատճառով էլ մինչ օրս պարթևական մետաղադրամների որոշ տիպեր մասնագետների և հետազոտողների կողմից վերագրվում են տարբեր գահակալների (նկ. 18):



Նկ. 18.

Արշակունյաց հարստության (66-428) սկզբնական շրջանում Հայաստանում դրամաշր-

ջանառությունը կատարվել է հարևան երկրների՝ հիմնականում Հռոմեական կայսրության և Պարթևական թագավորության դրամներով, հետագայում շրջանառության մեջ են դրվել նաև Մասանյան հարստության և Բյուզանդական կայսրության դրամները: Արշակունիների ժամանակաշրջանի (I- V դդ.) դրամներին դիցաբանական նույն պատկերներին ավելանում են հռոմեական աստվածներ Յուպիտերի, Նեպտունի, դիցուհիներ Ռոմայի, Վիկտորիայի, Ֆորտունայի, հունական Դեմետրեի և այլոց պատկերները:

Այսպիսով, դիցաբանական պատկերները հին հայկական դրամների վրա կոչված էին ընդգծելու դրամը հատող միապետի հզորությունը, այդ իսկ պատճառով պատկերվում էին հիմնականում գերագույն աստվածը, մայր աստվածուհին, հաղթանակի թևավոր դիցուհին: Առասպելական թեմաների առկայությունը դրամների վրա հիմքում ուներ պատկերացումներ, որոնցից հատկապես նշելի են արքայական տոհմի աստվածային ծագման, աստվածների կողմից արքայի գործունեության հովանավորմանն առնչվող գաղափարները, որոնք հատուկ էին Հին Աշխարհի ժողովուրդների դիցամտածողությանը: Հին Հայաստանում, որտեղ դրամաշրջանառությունը զարգացման տարբեր փուլեր է անցել, դիցաբանական թեմաները մշտապես ուղեկցել են արքայական պատկերներին՝ ուրույն երանգ հաղորդելով դրամների պատկերագրությանը:

Ի Դ Ե Պ



Վաշինգտոն նահանգի համալսարանական ավաններից մեկում ամերիկացի հոգեբանները կատարել են ուսանողների ուշադրության ստուգում: Հանրակացարանից ճաշարան ուսանողները գնում-գալիս են մի արահետով, որի եզրին աճող ծառի ձյուղերին ամրացրել են 1 դուլարանոց 3 թղթադրամ: Ընդ որում՝ ընտրել են միջին հասակի մարդու աչքերի մակարդակի և անգամ քայլելուն խանգարող ձյուղեր, այնպես որ, թվում էր, թե անհնար է չնկատել փողը: Մակայն փորձի ընթացքում արահետով անցած 396 ուսանողների միայն հինգերորդ մասն է նկատել թղթադրամները: Ավելի վատ են արձագանքել քայլելուց հեռախոսով զրուցողները, որոնց ընդամենը 6 %-ն է նկատել դուլարները:



Նախքան Բեռլինյան պատի անկումը կյանքի միջին տևողությունը ԳԴՀ-ում կազմել է 73,5 տարի, իսկ ԳՖՀ-ում՝ 76 տարի: Այժմ այդ ցուցանիշը միևնույնն է: Ընդ որում՝ ֆինանսական հաշվարկները ցույց են տվել, որ արևելյան շրջանների առողջապահության ոլորտում Գերմանիայի կառավարության ներդրած յուրաքանչյուր եվրոն այդ շրջանների բնակչի համար «գնել է» կյանքի լրացուցիչ 3 ժամ:

«Наука и жизнь», 2015, N 3.

ԱՅՎԱԶՈՎՍԿՈՒ ԹՈՌ, ՉԿԱԼՈՎԻ ՈՒՍՈՒՑԻՉ*

ՍԵՐԳԵՅ ԻՎԱՆՈՎ

Բանասիրական գիտությունների
թեկնածու
Գիտական հետաքրքրությունների
ոլորտը՝ բանասիրություն, ժամա-
նակակից հայոց լեզու, գրակա-
նություն, հանրային կապեր և հա-
ղորդակցություն

1916 թ. օգոստոսին ուսական թերթերում հայտնվեցին տխուր գրառումներ. «Թշնամու աներուլանի դեմ մղած մարտում, գեներալ Բրուսիլովի ճակատում, 26 տարեկան հասակում քաջարի մահով զոհվեց հայտնի նկարիչ, Այվազովսկու թոռ պրակորչիկ Արցեուլովը...»:

Բարեբախտաբար, այս լուրը սխալ էր: Ասում են, որ նման սխալից հետո «ողջ-ողջ թաղվածը» երկար է ապրում: Կոնստանտին Արցեուլովի դեպքում այդպես էլ եղավ: Նրա ապրած կյանքի իրադարձություններից կարելի էր հյուսել մի քանի նշանավոր կենսագրություններ:

Երբ այդ դեպքից հետո Արցեուլովը նստում էր Ղրիմ ուղևորվող գնացք, մարտական ընկերները կատակում էին. «Սպանված գինվորը չի կարող նստել մարդատար վագոն, նրա տեղը ապրանքատարում է»: Արցեուլովը մեկնում էր ճակատից ոչ միայն կարճատև արձակուրդի: Նրան սպասում էր նոր աշխատանք Սևաստոպոլի ավիացիայի դպրոցում, որի հիմնական թռիչքահրապարակը Կաչա ավանում էր: Այստեղ նրան սպասում էր իր կյանքի գլխավոր գործը, պտտաէջքի՝ ավիացիայի արշալույսին օդաչուների համար ամենաահավոր, անբացատրելի երևույթի սանձահարումը:

* Популярная механика, 2016, N 12.



Պտտաէջք սանձահարողը

Շքանշանների ասպետ, բարձրակարգ հնուտ օդաչու, թշնամու բազմաթիվ ինքնաթիռներ ոչնչացրած Արցեուլովը պատահաբար չէր հետ կանչվել ճակատից: Դպրոցում (ապագայում՝ Կաչայի հանրահայտ ուսումնարան) ճակատում կոմեդիո համար պատրաստում էին ամենատրակյալ օդաչուներ: Արցեուլովին նշանակել էին ամենաբարձր որակավորում ունեցող օդաչուների՝ կործանիչների պատրաստման բաժանմունքի պետ: Այստեղ ստեղծվել էր յուրահատուկ լաբորատորիա, որտեղ մշակվում էին օդային մարտի նորագույն եղանակներ, բարձրագույն թռիչքավարման (պիլոտաժի) ֆիզիոլոգիան:

Հենց դրանցում էլ թաքնվում էր վտանգը: Իրագործելով որևէ թռիչքաձև, օրինակ՝ առաջին անգամ Պյոտր Նեստերովի կատարած մահվան օդակը, ինքնաթիռը կարող էր հայտնվել պտտաէջքում: Օդանավի քիթը թեքվում էր ներքև, և



սկսվում էր անվերահսկելի պտույտը՝ ինքնապտուտումը: Ելք չկար. հարյուրտոկոսանոց հավանականությամբ ինքնաթիռը մխրձվում էր գետնին: Ճիշտ է, աղետից հետո որոշ օդաչուներ կենդանի էին մնում և կարող էին պատմել այդ անծանոթ երևույթի մասին: Երբ օդաչուն, բռնակը դեպի իրեն ձգելով, փորձում էր բարձրացնել ինքնաթիռի քիթը և դադարեցնել պտույտը, պտտաէջքը միայն սաստկանում էր:

Պտտաէջքի դեմ պայքարը Արցեուլովի համար հրատապ խնդիր էր, որը պահանջում էր անհապաղ լուծում. գոհվել էր դպրոցի 6 օդաչու: Դա նրա՝ հրամանատարի պարտքն էր. Լիովին գիտակցել, թե ինչ է կատարվում պտտաէջքի ժամանակ, Կոնստանտինն անկարող էր. միայն 15 տարի անց աներոդինամիկ-գիտնականներին հաջողվեց բացատրել այդ երևույթը: Սակայն ամենակարևորը նա հասկացել էր. պտտաէջքի պատճառն արագության անկումն է և ինքնաթիռի ներքևի ու կողքի մասերի՝ օդի հոսանքի շրջահոսման չափազանց մեծ անկումը: Հարկավոր էր գործել օդաչուի բնագոյներին հակառակ՝ փորձել ոչ թե

վեր բարձրացնել ինքնաթիռի քիթը, այլ ավելի շատ իջեցնել այն, որպեսզի ինքնաթիռն արագություն հավաքի, և միաժամանակ վերացնել կողային սահքը:

Երբ այդ եզրակացությունները գործնականում ստուգելու համար Արցեուլովն օդ բարձրացրեց իր «Նյուպորը», նրա թռիչքին հետևում էր ամբողջ դպրոցը: Վտանգն անասելի մեծ էր. չէ՞ որ այն ժամանակ անկարգել (պարաշյուտ) չկար: Բարձրանալով 2 կիլոմետր՝ Արցեուլովն անջատեց շարժիչը: Բոլորը տեսան, թե ինչպես ինքնաթիռը ցնցվեց և սկսեց պտտվելով ընկնել: Այդպիսի տեսարան գետնից ավելի շուտ էլ էին տեսել, և ավարտը միշտ ողբերգական էր եղել: Բայց այս անգամ հրամանատարը կարողացավ դադարեցնել պտույտը: Թռիչքահրապարակում արդեն պատրաստվել էին դիմավորել նրան, որպես հերոսի, բայց Կոնստանտինը մեկ անգամ ինքնաթիռն ուղղեց և սղեպի վեր և նորից ցուցադրեց պտտաէջքի տեսարանը: Նա պետք է ցույց տար, որ ինքնաթիռը փրկելը պատահականություն չէր: Իսկ մի քանի օր անց օդաչուները քվեարկեցին

պտտաէջքը դպրոցի կործանիչների խմբի դասընթացի մեջ օգտին:

Օդաչուների ուսուցիչը

Հեղափոխությունից և քաղաքացիական պատերազմից հետո Կոնստանտինը շարունակեց ծառայել իր երկրին: Նա աշխատում էր այնտեղ, որտեղ կարող էր առավել օգուտ բերել որպես օդաչու, մանկավարժ և կազմակերպիչ: Արհեստավարժների շրջանում պտտաէջք սանձահարողի հեղինակությունն անառարկելի էր: Երբ Մոսկվայում Խոդինյան դաշտում, բացվեց ռազմական օդաչուների դպրոց, Արցեուլովն ընդունվեց աշխատանքի որպես հրահանգիչ և շատ չանցած դարձավ թռիչքային մասի պետ: Այստեղ էին գալիս այլ օդաչուական դպրոցների լավագույն շրջանավարտները՝ ռազմական օդանավ վարել սովորելու և դառնալու խորհրդային նոր ծովող օդազնացության սերուցքը:

Մի անգամ փողոցում Արցեուլովը հանդիպում է գյուղացու տեսքով մի պատանու, որը, առանց անգամ բարևելու, դիմում է նրան. «Ինձ դպրոց ընդունե՛ք»: Անտաշ հավակնոր-



դին անտեսելու փոխարեն՝ Արցեուլովը նրան հրավիրում է իր աշխատասենյակ: Պարզվում է, որ օդագնացության մասին երազող երիտասարդը բանակ է գնացել՝ ունենալով երրորդ դասարանի կրթություն: Աշխատել է օդանավակայանում նախ՝ որպես ձիապան, ապա՝ վարորդ: Իհարկե, երիտասարդը չընդունվեց դպրոց, բայց Արցեուլովը բացատրեց նրան, թե ինչպես կարելի է մեկ տարում նախապատրաստվել օդաչուական կրթություն ստանալու համար և անգամ տեղավորեց հանրակացարանում:

Նման դեպքերն, անշուշտ, բազմաթիվ էին: Բայց այս մեկի դեպքում մենք գիտենք բոլոր մանրամասները. Արցեուլովին դիմած Միխայիլ Վոդոպյանովը ոչ միայն սովորեց թռչել, այլ նաև հռչակվեց ամբողջ երկրում: Նա մասնակցել է բևեռային արշավների, փրկել է չեչուսկինցիներին, Հայրենական Մեծ պատերազմի ժամանակ ոմբակոծել է Բեռլինը, գրել է մի շարք գրքեր իր թռիչքների մասին: Դրանցից մեկում էլ նա նկարագրել է վերը հիշված դեպքը:

Փորձարկողը և սավառնորդը

Այն տարիներին պերկալով պաստառված կրկնաթև ինքնաթիռների ֆոնի վրա ամբողջամետաղ պատյանով Ի-1 մոնոպլանը, կարծես, ապագայից ժամանած օտարական լիներ: Բայց Արցեուլովի սուր աչքը գնահատում էր մեքենայի կառուցվածքը՝ առանձնացնելով գլխավորը: Շարժիչը շատ էր տեղաշարժված դեպի թևը, և օդաչուն հարցրեց կոնստրուկտորին, թե ինչո՞վ է հավասարակշռված պոչի քաշը: Կոնստրուկտորը չպատասխանեց հարցին, միայն ասաց, որ ամեն ինչ հաշվարկված է: Կոնստրուկտորը Նիկոլայ Պոլիկարպովն էր, ում հետագայում անվանելու են «կործանիչների արքա»: Բայց այն ինքնաթիռում, որը նստել էր Արցեուլովը, իրոք, առկա էր կենտրոնավորման ճակատագրական սխալ: Թռիչքը տևեց 21 վայրկյան՝ ինքնաթիռը տապալվեց գետին, օդաչուն բազմաթիվ կտրվածքներով տեղափոխվեց հիվանդանոց: Աերոդինամիկական խողովակում փչափորձարկումը ցույց տվեց, որ վթարն օրինաչափ էր. ինքնաթիռը պետք էր վերափոխել: Մեծ հարց է, թե ինչո՞

կենտրոնավորման սովորական ուսումնասիրությունը կատարվել էր ոչ թե մինչև մեքենան թողարկ, այլ վթարից հետո: Բայց խորհրդային օդագնացությունը սովորում էր սեփական սխալներից:

Իսկ Արցեուլովը, հիվանդանոցի մահճակալին պառկած, ստիպված էր ղեկավարել համամիութենական սավառնակային փորձարկումների նախապատրաստումը: Մասնավարժական և փորձաթռիչքային աշխատանքից բացի՝ նա Խոդինկայի ռազմական օդաչուների դպրոցում կազմակերպել էր նաև «Ճախրող թռիչք» խմբակը, դարձել սավառնակային շարժման նախաձեռնողը ԽՍՀՄ-ում: Հարկավոր էր կառուցված սավառնակները հատուկ փոխադրագնացքով Կոկտեբել տեղափոխել, որտեղ օդային վերընթաց հոսքերը օդում շարժիչ չունեցող սարքերին ձախրելու հնարավորություն են տալիս:

Ղրիմում տեղի ունեցած փորձարկումների արդյունքներով լավագույնն էր ճանաչվել Արցեուլովի նախագծած և մի շարք ռեկորդներ սահմանած Ա-5 սավառնակը: Իհարկե, ոչ բոլոր սարքերն էին այդքան կատարյալ: Հիվանդանոցից դուրս գրված Կոնստանտին Կոնստանտինովիչը խորհուրդներ էր տալիս դրանց լրամշակման ուղղությամբ: Միսալ կենտրոնավորումը չեզոքացնելու համար ստիպված «Մաստյաժարտ» սավառնակի քթին մետաղաձողով ամրացնել ... կռան: Այնուամենայնիվ, այդ սարքը բարձրանում էր օդ և թռչում էր, իսկ դրա հեղինակ Սերգեյ Իլյուշինը դարձավ հանձարեղ կոնստրուկտոր, Իլ-2 գրոհային ինքնաթիռի ստեղ-



ծողը: Ով ասես չկար առաջին սավառնորդների շարքում: Պատանի Սաշա Յակովլևը՝ Երկրորդ համաշխարհայինի լավագույն կործանիչի՝ Յակ-3-ի ապագա նախագծողը: Նաև՝ Սերգեյ Կորոլյովը, որ նոր նոր էր սկսում ուշադրություն դարձնել հրթիռների հնարավորություններին:

Նկարիչը

Արցեուլովի օդաչուական կարիերան ընդհատվեց ամենակոպիտ և անսպասելի ձևով. նրան ձերբակալեցին: 1933 թ. Կոնստանտին Կոնստանտինովիչին պարզևատրեցին պատվավոր նշանով և ներկայացրին «Վաստակավոր օդաչու»-ի կոչման: Իսկ Սյունազարդ դահլիճում կայացած հանդիսավոր արարողությունից 3 օր անց նա Բուտիրյան բանտում արդեն պատասխանում էր քննիչի հարցերին: Խորհրդային իշխանությունը չպետք է պահանջներ ունենար նախկին պրապորշչիկ Արցեուլովից: Այո, ձևականորեն նա զորակոչվել էր Վրանգելի բանակ, բայց սպիտակների ավիացիայում թռիչքների չի մասնակցել, այլ գրանցված է եղել որպես Սևաստոպոլի

չգործող դպրոցի հրահանգիչ: Բոլոր մեղադրանքները մտացածին էին, բայց, այնուամենայնիվ, օդաչուին աքսորեցին: Արխանգելսկի մարզում նրան սպասում էր մոտորանավակի մեխանիկի պաշտոնը:

Աքսորից վերադառնալուց հետո Արցեուլովն այլևս ավիացիա վերադառնալու հնարավորություն չուներ: Եվ նա օգտագործեց իր ևս մեկ՝ գեղարվեստական շնորհը, որը նույնքան վառ էր, որքան օդաչուի նրա տաղանդը:

Կոստյա Արցեուլովի մանկական առաջին տպավորությունները կապված էին արվեստանոցի հետ, որտեղ ստեղծագործում էր նրա պապը՝ մեծ ծովանկարիչ Այվա-

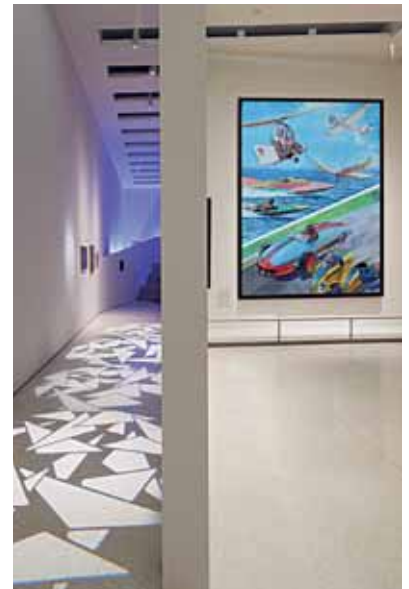


զովսկին: Տղան ժամերով դիտում էր, թե ինչպես են կտավի վրա հայտնվում նշանավոր թափանցիկ ալիքները: Հասակ առնելով՝ Կոնստանտինը մեկնեց Պետերբուրգ: Այնտեղ նա ոչ միայն սովորում էր թռչել, այլև գեղանկարչության դասեր էր վերցնում հանրահայտ նկարիչներ Յուռնից, Բաքստից, Դոբրուժինսկուց: Շատ տարիներ անց՝ օդաչուական կարիերայի ավարտից հետո, Արցեուլովը գտավ իր տեղը գեղարվեստի աշխարհում:

Նա դարձավ խորհրդային պատկերագարող նկարիչների ամենափայլուն ներկայացուցիչներից մեկը: Նրա զարդանկարներով հրատարակվում էին նաև դասականների, օրինակ՝ Ջեյ Լոնդոնի ստեղծագործությունները, բայց նա նախապատվությունը տալիս էր օդազնացությանը՝ նվիրված աշխատություններին: Վոդոպյանովի «Բևեռային օդաչուն» գիրքը լույս տեսավ այն մարդու զարդանկարներով, ում 1922 թ. հեղինակը շփոթեցրել էր «Ինձ դպրոց ընդունեք» խնդրանքով: Ջարդանկարները հիանալի են. բառացիորեն երկու-երեք նրբագծի միջոցով Արցեուլովը վերարտադրում է գրքի հերոսների խառնվածքները:

Իսկ Գագարինի թռիչքից հետո նկարչին խնդրել էին ստեղծել նկարներ՝ տիեզերքի թեմատիկայով՝ ասելով, որ նրա անունը տվել է «մի շատ կարևոր մարդ»: ԽՍՀՄ-ում հրթիռների կոնստրուկտորի անունը գաղտնի էր պահվում: Ուստի Արցեուլովը չիմացավ, որ խոսքը Կորոլյովի մասին է, ում նա ժամանակին սավառնակ ստեղծելու վերաբերյալ խորհուրդներ էր տալիս:

Արցեուլովի գեղարվեստա-



կան տաղանդի առանձնահատուկ մասն է գիտատեխնիկական ամսագրերի նկարագարումը: Նա եղել է «Техника-молодежи» ամսագրի գլխավոր նկարիչ, ձևավորել «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Знание – сила» հանդեսները: Դրանք այն ամսագրերն են, որոնք հափշ-

տակությամբ կարդում էին դեպի աստղեր ուղևորվելու մասին երագող երիտասարդները: Տեխնիկական տեսակետից Արցելուլովի նկարագարումները միշտ անթերի էին և ստույգ: Ավելին, նա կարողանում էր տեսնել ապագան՝ նախագուշակելով դեռևս չստեղծված տեխնիկայի տեսքը:

Բայց այդ նկարներում պատկերված է ոչ միայն տեխնիկան: Դրանցում մշտապես առկա է մարդու՝ երբեմն գրեթե աննկատ կերպարը: Չէ՞ որ այդ աշխատանքներում ամենակարևորը ցանկացած տեխնիկական հրաշք ստեղծելու ընդունակ մարդկային ոգու ուժի զգացողությունն է:

Ի Դ Ե Պ



Կլիմայի համընդհանուր փոփոխության պատճառով աշխարհում ուժեղացել են փոթորիկները: Ուստի օդերևութաբաններն առաջարկում են մեկ կետով երկարացնել 1970-ականներից կիրառվող Մաֆիթ-Սիմփսոնի 5-բալանոց սանդղակը՝ ավելացնելով «աղետալի փոթորիկ» տարատեսակը:



Թեև օվկիանոսները ծածկում են Երկրի մակերևույթի 71 %-ը, դրանց ջրերի զանգվածը մեր մոլորակի զանգվածի ընդամենը 0,02 %-ն է:



Ինչպես ապացուցել են Վիեննայի համալսարանի մարդաբանները, ձախլիկները ծնվում են հիմնականում ձմռանը:



Գերմանիայի շուրջ 20 հազար գրասենյակային ծառայողների հարցումները ցույց են տվել՝ որքան աշխատակիցը գոհ է իր աշխատանքից և սիրում է այն, այդքան հազվադեպ է նա դիմում բժիշկներին:



Վայրի բնության համաշխարհային հիմնադրամի տվյալներով՝ 1970-ից մինչև 2010 թվականները կաթնասունների, թռչունների, ձկների, երկկենցաղ կենդանիների և սողունների ընդհանուր թիվն աշխարհում կրճատվել է 52 %-ով:



Մասնագետների կանխատեսումների համաձայն՝ հետագա 20 տարիների ընթացքում Մեծ Բրիտանիայում երեք աշխատատեղերից մեկը կգաղթեցնի ռոբոտը կամ համակարգիչը: Աշխատանք կորցնելու վտանգը հատկապես սպառնում է ցածր վարձատրությամբ գրասենյակային աշխատողներին:



Վան Գոգի մահվան 125-ամյակի առթիվ Հոլանդիայում բացվել է 335 կմ երկարությամբ հեծանվային ուղի՝ մեծ գեղանկարչի կյանքի ու ստեղծագործության վայրերով: Զբոսաշրջիկներն այն հաղթահարելու են հինգ օրվա ընթացքում՝ գիշերելով հյուրանոցներում: Ուղու 1 կիլոմետրանոց հատվածը պատված է լյումինեսցենտ նյութով, որը ցերեկվա ընթացքում կուտակում է արևի լույսը և արձակում այն գիշերը: Լույս արձակող կետերից ստացված զարդանկարը հիշեցնում է Վան Գոգի «Աստղային գիշեր» հանրահայտ կտավը:



Ամերիկացի համակարգչագետները հաշվարկել են, որ եթե հաջողվեր գտնել Հիսուս Քրիստոսի ինքնագիրը, ապա հին փաստաթղթերի աճուրդում այն կարժենար 5,780,960 դոլար:



Տորոնտոյի (Կանադա) տարբեր շրջաններում սոցիոլոգների և հոգեբանների կատարած դիտարկումները և հարցումները ցույց են տվել, որ քաղաքի այն մասերում, որտեղ մեծ է արագ սննդի ձեռնարկությունների թիվը, բնակչությունն ավելի նյարդային է: Հետիոտներն ավելի արագ են քայլում, բոլորը շտապում են, դեմքերը մտահոգ են, իսկ եթե որևէ վայրում հերթ է առաջանում, հերթում կանգնած մարդիկ ակնհայտորեն ավելի շատ են նյարդայնանում: Արդյոք այդ շրջանի բնակիչների նման կազմ ականամ է կուտակվում, թե՛ արագ սնունդ առաջար-

կող արձարանների մշտական տեսքն ստիպում է մարդկանց շտապել ու նյարդայնանալ: Հետազոտության հեղինակները հակված են երկրորդ տարբերակին: Երկարաժամկետ դիտարկումները ցույց են տալիս, որ շրջանում նախ հայտնվում են արագ սնվելու բազմաթիվ օբյեկտներ, ապա բնակչությունը դառնում է ավելի շտապկոտ:

PR-Ը ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ



ՆԱՐԻԼԵ ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

*Բանասիրական գիտությունների թեկնածու
Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ բանասիրություն, ժամանակակից հայոց լեզու, գրականություն, հանրային կապեր և հաղորդակցություն*



Հանրային կապերը (անգլ.՝ PR- Public relations) ժամանակակից հասարակական-քաղաքական կյանքի ամենագործուն գիտաձյուղերից մեկն է, որն առնչակցություն ունի գրեթե բոլոր գիտաձյուղերի հետ:

Հանրային կապերի ոլորտի ռաիվիրաներից մեկը՝ անգլիացի սոցիոլոգ Սեմ Բլեքը, հանրային կապերը սահմանում է հետևյալ կերպ. «Դա փոխըմբռնման միջոցով ներդաշնակության ձեռքբերման մշակույթ և գիտություն է, որը հիմնված է ճշմարտության և բացարձակ տեղեկատվության վրա»¹: Իսկ 1948 թ. Մեծ Բրիտանիայում հիմնադրված հանրային հարաբերությունների ինստիտուտը հետևյալ սահմանումն է տալիս. «Հանրային կապերը պլանավորված, երկարատև աշխատանք է, որն ուղղված է հանրության և կազմակերպության միջև փոխադարձ կապի, բարիդրացիական հարաբերությունների ստեղծմանն ու պահպանմանը»²:

Պետք է նշել, որ այս հասկացողությունը հայաստանյան իրականություն մուտք է գործել ընդամենը 2000-ական թթ-ին, այն դեպքում, երբ ամբողջ աշխարհում, մասնավորապես ԱՄՆ-ում, PR-ը, որպես գործող տեխնոլոգիա, կիրառվում է 1900-ական թվականներից: Այսպես՝ PR-ի առաջին բյու-

¹ С. Блек, Паблик рилейшнз. Что это такое?, Москва, 1990, с 17.

² <https://hy.wikipedia.org>



րոն ստեղծվել է 1912 թ. ամերիկյան հեռախոսահեռագրային միավորմանն առընթեր: 1918 թ. PR-ի դասընթացներն առաջին անգամ ընդգրկվել են Իլինոյս նահանգի ուսումնական ծրագրում: 1923 թ. Է. Բերնեյսը հրատարակել է PR -ի մասին առաջին գիրքը և այլն:

Առաջին պաշտոնական PR կառույցները Հայաստանում հիմնվեցին մոտավորապես 20 տարի առաջ: Այսօր արդեն իսկ կարելի է ասել, որ այն արագընթաց զարգացում ապրող գիտություն է, որը անհրաժեշտ է նաև զբոսաշրջությանը:

Չնայած որ PR-ը մեր օրերում ամենաարագ զարգացող մասնագիտություններից է համարվում, իսկ զբոսաշրջությունը գրեթե բոլոր երկրների համար դիտարկվում է որպես տնտեսության զարգացող ճյուղ, որին պետական մակարդակով փորձ է արվում զարկ տալ, այնուամենայնիվ շատ քիչ երկրներում են այս ուղղությամբ գիտական հետազոտություններ տարվում: Եթե 2000 թ. հետո հրատարակված ժուռնալներում և անգլիալեզու որոշակի գրականություն կարելի է գտնել, ապա հայերեն գրականություն այս ոլորտի վե-

րաբերյալ, կարելի է ասել, չկա: Այսինքն՝ «հանրային կապերը զբոսաշրջության ոլորտում» գիտահետազոտական դաշտը բաց է: Այնինչ, զբոսաշրջությունը, որպես զարգացող ճյուղ, կարիք ունի հանրային կապերի լավ մասնագետների և այդ ճյուղի յուրաքանչյուր բնագավառ իր հերթին դրա կարիքն ունի: Այսպես, թե այնպես, զբոսաշրջային գործակալությունները, հյուրանոցային խոշոր համալիրները, պատկերասրահներն ու զբոսաշրջության այլ օժանդակ կառույցներ կիրառում են PR, սակայն համակարգված մոտեցում այս դաշտում, կարելի է ասել, դեռ նոր-նոր է ձևավորվում:

Մասնագիտական գրականության մեջ նշվում է, որ արհեստավարժ PR մասնագետը պետք է ունենա.

- մասնագիտական կրթություն,
- տեքստային աշխատանքի ունակություն,
- տարատեսակ ՋԼՄ տեխնոլոգիաների իմացություն,
- մի քանի օտար լեզուների իմացություն,
- մենեջմենթի, մարքեթինգի,

սոցիոլոգիայի, լրագրության, քաղաքագիտության, տնտեսագիտության, հոգեբանության, վիճակագրության հիմունքների իմացություն:

Ակնհայտ է, որ այս ոլորտի մասնագետներից պահանջվում են մի շարք ունակություններ և հմտություններ: Եվ դա բնական է, քանի որ PR-ը գործունեության տարբեր ոլորտներ ներառող գիտաճյուղ է:

Հանրային կապերի վերաբերյալ մասնագիտական գրականության մեջ տարբեր հեղինակներ առանձնացնում են PR մասնագետի մի շարք, ըստ իրենց, կարևոր որակներ: Որոշ հեղինակներ շեշտը դնում են բարոյական, իսկ մյուսները՝ մասնագիտական որակների վրա: Օրինակ՝ PR-ի դասական համարվող Ս. Բլեքը առանձնացնում է PR մասնագետի հետևյալ հիմնական որակները.

- ողջախոհություն,
- կազմակերպչական գերազանց հմտություններ,
- դատողությունների պարզություն և հստակություն,
- ընկալումների անաչառություն,
- հարուստ երևակայություն և դիմացինի տեսակետը հասկանալու կարողություն,



- բնավորության տոկոսություն,
- բացառիկ ուշադրություն մանրուքներին,
- գործուն և հարցախույզ միտք,
- ջանասիրություն, հակում դեպի երկարաժամկետ ինքնուրույն և ստեղծագործական աշխատանքը,
- լավատեսություն և հումորի զգացում,
- ձկունություն և միաժամանակ մի քանի խնդիրներով զբաղվելու կարողություն³:

Բնականաբար, այս որակներն անհրաժեշտ պայման են նաև զբոսաշրջության ոլորտում PR գործունեությամբ զբաղվելու համար: Դեռ ավելին, այստեղ լիարժեք գործելու համար խիստ անհրաժեշտ է նաև զբոսաշրջության հիմունքների, աշխարհագրության, տուրիզմի գրավչություն ունեցող երկրների պատմամշակութային արժեքների և այլնի վերաբերյալ լիարժեք տեղեկության առկայությունը:

Տուրիզմի ինդուստրիայի մեջ են մտնում զբոսաշրջության ոլորտում սպասարկող բոլոր կազմակերպությունները. տուրօպերատորներ, գործա-

կալություններ, հյուրանոցային համալիրներ, սննդի ցանցեր, էկսքուրսիաների բյուրոներ և այլն:

PR-ը զբոսաշրջության ոլորտում նախապես պլանավորված և հետևողականորեն իրականացվող գործողությունների համալիր է, որը տուրիստական կազմակերպությունների և նրանց թիրախային լսարանի միջև հաստատում է վստահության վրա հիմնված գոհացուցիչ հարաբերություններ: Զբոսաշրջային կազմակերպությունների համար թիրախային լսարան են համարվում հնարավոր հաճախորդները, գործընկերները, առաքիչները, մրցակիցները, ԶԼՄ-ները, սեփական աշխատակիցները և այլն:

Հանրային կապերը կարևոր դերակատարություն ունեն զբոսաշրջային բիզնեսի զարգացման գործում, քանի որ այս կառույցի ծավալած գործունեության միջոցով հաճախորդը կարողանում է ձիշտ կողմնորոշվել բազմաթիվ զբոսաշրջային գործակալությունների միջև, որոնք բոլորն էլ առաջարկում են գրեթե նույնը:

Եվ եթե հաշվի առնենք, որ զբոսաշրջային գործակալու-

թյունների գովազդը կամաց-կամաց դառնում է ոչ արդյունավետ, ապա հանրային կապերն առավել երկարաժամկետ ու վստահելի գործունեության դաշտ են ապահովում: Իսկ հասարակայնության շրջանում շատ կարևոր է տուրիստական կազմակերպության վարկանիշի ձևավորումն ու դերակատարումը, որովհետև համանման կազմակերպություններից հնարավոր հաճախորդն ընտրելու է այն մեկին, ով ունի անխախտ, վստահելի վարկանիշ:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ զբոսաշրջության ոլորտում կարելի է առանձնացնել PR-ի մի շարք ուղղվածություններ.

1. Բրենդի առաջխաղացում
2. Զբոսաշրջային ծառայությունների առաջխաղացում
3. Կազմակերպության իմիջի և հեղինակության ձևավորում
4. Հակաձգնաժամային PR
5. PR-ը զբոսաշրջության բնագավառում կարելի է օգտագործել նաև տուրիստական որևէ շրջանի կամ երկրի առաջխաղացման, հասարակայնության շրջանում դրա հանդեպ հետաքրքրության ձևավորման համար
6. Ներքին PR-ը տուրիզմում և այլն:

Զբոսաշրջության ոլորտում PR-ի կազմակերպումը ենթադրում է PR մի շարք գործիքակազմերի կիրառում: Դիտարկենք հիմնական միջոցները և հանրային կապերի հիմնական մեխանիզմները.

1. ԶԼՄ-ների հետ համագործակցություն (հաղորդագրություններ, հոդվածներ, հարցազրույցներ, տուրեր՝ մամուլի և այլ լրատվամիջոցների աշխատակիցների համար, ասուլիսներ և այլն),

³ Այս մասին մանրամասն տե՛ս նշվ. աշխ., էջ 208:

2. Միջոցառումներ (նոր ուղությունների ներկայացում, ցուցահանդեսներ, տոնավաճառներ, աշխատաժողովներ, թրեյնինգներ, սեմինարներ, հանդիպումներ, բացման հանդիսություններ, կազմակերպության հիմնադրման օրվա տոնակատարություններ և այլն),
3. Իմիջային գովազդ,
4. Բարեգործական ակցիաներ,
5. Ներքին PR (թրեյնինգներ, որակավորման բարձրացման դասընթացներ, կորպորատիվ կոդեքսներ, հանգստի կազմակերպում, թիմային աշխատանք, գովազդային տուրեր և այլն),
6. Պրոմո և PR նախագծեր:
7. Համացանցային տարածքում առաջխաղացում (կայք, սոցցանցեր, բլոգ, առցանց խորհրդակցություններ, համաժողովներ, էլեկտրոնային տեղեկատվության միջոցներ և այլն),
8. Ֆիրմային ոճ (գույն, գլխաբառ կամ առաջաբան, տառաչափ, գործարանային ապրանքանիշ, քարտ, այցեքարտ և այլն):

Հանրային կապերը զբոսաշրջության ոլորտում առաջադրված նպատակին հասնելու համար իրականացվող որոշակի գործողությունների ամբողջություն են: Այդ գործողությունները հիմնականում բաղկացած են չորս տարրեր, բայց փոխկապակցված մասերից.

1. վերլուծություն, հետազոտություն, խնդրի գիտակցում,
2. ծրագրերի մշակում,
3. հաղորդակցություն և ծրագրերի իրականացում, արդյունքների հետազոտում, գնահատական և հնարավոր վերամշակումներ:

Մրանց հաճախ անվանում են RACE, որը հետևյալ բառերի հապավումն է՝ Research (հետազոտում), Action (գործողություն), Communication (հաղորդակցություն), Evaluation (գնահատական):

Յուրաքանչյուր PR միջոցառումից առաջ կարևոր է նպատակների հստակ ամրագրումը: Նպատակները կարող են լինել կարճաժամկետ, միջնաժամկետ և երկարաժամկետ, և յուրաքանչյուր դեպքում պետք է մշակվի գործողությունների հստակ պլան-ժամանակացույց: Յուրաքանչյուր գործողությունից հետո PR խումբը պարտավոր է անցկացնել տվյալ գործողության վերլուծություն՝ արդյունավետության գնահատման և հետագա գործողությունների բարելավման համար:

Ամփոփելով՝ կարող ենք ասել, որ PR-ը զբոսաշրջության ոլորտում ներառում է այն ամենը, ինչ կարող է նպաստել զբոսաշրջային ընկերության և նրա հնարավոր շահակիցների միջև փոխհամագործակցության ձևավորմանը, ինչպես երկ-

րի ներսում, այնպես էլ երկրից դուրս:

Կարևորվում է տուր կազմակերպության «հասարակական դեմքի» մշակումը:

Մշակումը նաև այն միջոցառումների, որոնք նպատակաուղղված կլինեն հասարակայնության աչքին կազմակերպության համբավի և վարկանիշի հաստատունությանը, առաջխաղացմանը կամ եթե ոչ ձիշտ լուրեր են տարածվել, այդ լուրերի հերքմանը:

Ոչ պակաս կարևոր են այն միջոցառումները, որոնք կնպաստեն զբոսաշրջային կազմակերպության իմիջի, համբավի բարձրացմանը՝ տուրիստական արտադրանք-առաջարկի գովազդի, ցուցադրության, տեսալսողական տեղեկատվության և կինոներկայացումների և այլ գործողությունների միջոցով:

Այս ամենը պլանավորված գործողություններ են, որոնք կխթանեն զբոսաշրջային կազմակերպության և հասարակայնության միջև հարաբերությունների զարգացումն ու բարելավումը:



ՍԱՌՆԱՄԱՆԻՔՆԵՐ ՏԱՔԱՑՄԱՆ ՖՈՆԻՆ*

(Կրճապումներով)



Ամբողջ աշխարհում մարդիկ սիրում են խոսել եղանակի մասին: Հատկապես այն դեպքում, երբ տեղի է ունենում եղանակային որևէ արտակարգ երևույթ՝ տեղատարափ անձրև, փոթորկալից քամի, սաստիկ շոգ կամ սառնամանիք: Ընդ որում՝ արվում են համեմատություններ անցյալի հետ. «Նման բան նախկինում չի եղել», «Այսքան հաճախ այսպիսի բան չի կատարվել»: Նման համեմատությունները վերաբերում են արդեն ոչ թե եղանակին, այլ կլիմային, դրա փոփոխությանը: Քանի որ կենցաղային մակարդակով «եղանակ» և «կլիմա» հասկացությունները հաճախ շփոթում են, պարզաբանենք դրանք:

Մեզ շրջապատող միջավայրի վիճակը, այլ չափանիշներից զատ, բնութագրվում է օդերևութաբանական մեծություններով: Դրանք են՝ ջերմաստիճանը (°C), տեղումների ուժգնությունը (մմ/օր), քամու արագությունը (մ/վ) և այլն: Այդ մեծությունների արժեքները ժամանակի որոշակի պահի համար կոչվում է եղանակ: Այդ մեծությունների միջին ար-

ժեքները որոշակի ժամանակահատվածի՝ ժամի, օրվա, շաբաթվա համար բնութագրում են այդ ժամանակահատվածի եղանակը: Ասենք՝ 2017 թ. հունվարի առաջին շաբաթվա միջին ջերմաստիճանն այդ ժամանակահատվածի եղանակի բնութագիր է: Իսկ 1988-2017 թթ., այսինքն՝ 30 տարիների հունվար ամսվա առաջին շաբաթների ջերմաստիճանի միջին արժեքը կլիմայի բնութագրությունն է: Այսպիսով՝ «կլիմա» նշանակում է միջին եղանակ տևական ժամանակի ընթացքում: Այս միջին արժեքը կլիմայաբաններն անվանում են «կլիմայական նորմ»: Անշուշտ, կոնկրետ հունվարի առաջին շաբաթվա միջին ջերմաստիճանը կարող է շեղվել այդ նորմից, լինել ավելի տաք կամ ցուրտ, քան միջին ջերմաստիճանն է: Կլիմայական նորմի շուրջ այս տատանումները, մեր օրինակում՝ կոնկրետ հունվարների առաջին շաբաթների միջին ջերմաստիճանի շեղումները բազմամյա մեծություններից, այսինքն՝ կլիմայական նորմից, նույնպես կլիմայի բնութագիր են:

Ժամանակի ընթացքում թե՛ կլիմայական նորմը, թե՛ դրա

շուրջ տատանումները փոփոխվում են: Դրանք միշտ են փոփոխվել, անգամ երբ Երկրի վրա մարդը գոյություն չուներ: Կան կլիմայի փոփոխության բնական գործոններ, որոնց գործողությունը դրսևորվում է ժամանակի տարբեր տևողության տիրույթների համար: Օրինակ՝ ինչպես հայտնի է, Երկիրը պտտվում է Արեգակի շուրջ որոշակի ուղեծրով: Այս ուղեծրի չափանիշները պարբերաբար, շատ դանդաղ փոփոխվում են: Այդպիսի փոփոխությունների տևողությունը սովորաբար կազմում է տասնյակ հազարավոր տարիներ: Դրանց հետևանքով Երկրի մակերևույթին հասնում են արևի էներգիայի տարբեր քանակություններ, և Երկրի վրա տաք դարաշրջանները մեջընդմիջվում են ցուրտ ժամանակահատվածներով: Պատահում են նաև կլիմայի ավելի արագ տատանումներ, որոնք առաջանում են Արեգակի լուսավորության ցիկլային փոփոխությունների հետևանքով: Այդ ցիկլը 11-ամյա է և սովորաբար կոչվում է Շվաբեի ցիկլ: Երկրի ջերմաստիճանը նույնպես արձագանքում է այս արտաքին ցիկլային ազդեցությանը:

<https://izvestia.ru/news/657217>

Արդյունաբերական դա-
րաշրջանի սկզբից ի վեր
(պայմանականորեն՝ 1750 թ.)
առաջացել է Երկրի կլիմա-
յի փոփոխության ևս մի գոր-
ծոն՝ մարդու, այսինքն՝ անթ-
րոպոզեն, ազդեցությունը:
Տնտեսական գործունեության
ընթացքում, օրինակ, օրգանա-
կան հնածո վառելիքի՝ ածխի,
նավթի, գազի այրման, հողօգ-
տագործման, անտառային և
գյուղատնտեսական գործու-
նեության ժամանակ մթնոլորտ
են արտանետվում «ջերմոցա-
յին գազերի» անընդհատ աճող
ծավալներ: Դրանք են, նախ և
առաջ, ածխաթթու գազը (CO_2),
մեթանը (CH_4), ազոտի ենթօք-
սիդը (N_2O), որոնք ունեն Երկրի
մակերևույթի ենթակարմիր ճա-
ռագայթումը կլանելու հատկու-
թյուն: Մթնոլորտում այս գա-
զերի պարունակության աճի
դեպքում նշված հատկությունն
ուժեղանում է, որի արդյունքում
մերձմակերևույթային շերտի
ջերմաստիճանը բարձրանում է:
Երկրի կլիման տաքանում է:

Կլիմայաբանների ուսումնա-
սիրությունները ցույց են տա-
լիս, որ 20-րդ դարի սկզբից



մերձմակերևույթային շերտի
տարեկան միջին ջերմաստի-
ճանն աճել է շուրջ $0,85\text{ }^\circ\text{C}$ -ով:
Ցամաքում այս երևույթն ավե-
լի արտահայտված է, քան օվ-
կիանոսի մակերևույթին: Տա-
րածության մեջ այս երևույթի
բաշխվածությունը համասեռ
չէ: Որոշ շրջաններում կլիման
տաքացել է $2-3\text{ }^\circ\text{C}$ -ով: Ուժ-
գին տաքացման գոտի է, օրի-
նակ, Արևելյան: Իհարկե, սա-
թե՛ն անթրոպոզեն, թե՛ բնական
գործոնների ազդեցության ար-
դյունք է: Սակայն հաշվարկնե-
րը ցույց են տալիս, որ սկսած
հատկապես XX դ. կեսերից գե-
րիշխում է անթրոպոզեն ազդե-
ցությունը:

Երբ տեղի է ունենում եղա-
նակային պայմանների որևէ
կոնկրետ շեղում կլիմայական
նորմից, օրինակ՝ շոգ եղանա-
կի երկարատև ժամանակա-
հատված կամ սառնամանիք-
ներ, լրագրողները հաճախակի
հարցնում են՝ արդյոք սա կլի-
մայի փոփոխության արդյունք
չէ: Առաջին դեպքում հարցնում
են՝ արդյոք շոգը համընդհա-
նուր (գլոբալ) տաքացման հե-
տևանք է, իսկ երկրորդում՝
արդյոք համընդհանուր տաքա-
ցումը դադարել է: Այս հարցե-
րը պատասխան չունեն, քանի
որ հարցադրումը սխալ է: Չի
կարելի իրադարձության եզա-
կի կամ փոքրաթիվ դրսևորում-
ների հիման վրա բացահայտել
դրա պատճառը:

Համընդհանուր կլիման, ան-
կասկած, տաքանում է, կլիմա-
յական նորմերը XX դ. կեսերից
սկսած աճում են: Այս հանգա-
մանքը հաստատում են օդե-
րևութաբանական միջազգային
ցանցի տասնյակ հազարավոր
կայանների տվյալները: Հետա-
զոտությունները ցույց են տա-
լիս, որ այդ տաքացման մեծ
մասի հավանական պատճառը
տնտեսական գործունեության
ընթացքում ջերմոցային գազե-
րի ծավալի աճն է:



ՄՈՒԹ ԷՆԵՐԳԻԱՆ ԵՎ ՏԻԵԶԵՐՔԻ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻԱՆ. ՆՈՐ ՀՈՐԻԶՈՆՆԵՐ



ՀԱՅԿ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Բյուրականի աստղադիտարանի փոխտնօրեն, Կիրառական աստղագիտության կենտրոնի ղեկավար, ֆիզիկա մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու

Քսաներորդ դարի աստղագիտական հայտնագործությունների երկար շարքում կան երկուսը, որոնք առանձնահատուկ տեղ են գրավում: Դրանք առանձնանում են իրենց համապարփակ ընդգրկումով ու աշխարհայացք ձևավորող նշանակությամբ: Առաջինի մասին գիտեն նաև աստղագիտությունից հեռու շատ շատերը: Խոսքը վերաբերում է տիեզերքի ընդարձակման հայտնագործմանը, որը կատարվել է դեռևս 1929 թվականին, երբ Էդվին Հաբլը չափում էր գալակտիկաների հեռավորությունները: Չափումները ցույց տվեցին, որ որքան ավելի հեռու է գալակտիկան, այնքան ավելի արագ է այն հեռանում մեզնից: Չնայած, եթե խիստ մոտենանք հարցին, իրականում Հաբլը մի քիչ այլ բան էր հայտնաբերել: Նրա ստացած տվյալները վկայում էին, որ որքան հեռու է գալակտիկան, այնքան ավելի մեծ

չափով է շեղված նրա սպեկտրը դեպի երկարալիք կամ կարմիր եզրը: Աստղագետները դրան անվանում են կարմիր շեղում: Հենց այդ կարմիր շեղումն էր, որ ֆիզիկոսների և աստղագետների գերակշիռ մեծամասնությունը մեկնաբանեց իբրև արագության հետ կապված դոպլերյան երևույթի արդյունք: Իսկ տարիներ անց այդ օրինաչափությունը գիտության մեջ ստավ Հարլի օրենք անվանումով, որն ընկալվում է իբրև տիեզերքի ընդարձակման մասին վկայող հիմնական փաստ: Որպեսզի ընթերցողի համար ավելի պարզ լինի հայտնաբերված օրինաչափության նշանակությունը, պետք է մի փոքր էքսկուրս կատարել ժամանակի մեջ և հասնել մինչև անցյալ դարի սկիզբը: Արժե հիշատակել քննարկվող հարցի հետ սերտորեն առնչվող առնվազն երեք կարևոր աշխատանքներ: Դրանցից առաջինը Հաբլի և Միլթոն Հյունստոնի

ստացած արդյունքն էր, ըստ որի *գալակտիկաների բացարձակ մեծամասնության սպեկտրները կարմիր շեղում ունեն:*

Երկրորդն Ալբերտ Այնշտայնի հարաբերականության ընդհանուր տեսության ստեղծումն էր 1915 թվականին, երբ նա ընդհանուր տեսքով գրեց գրավիտացիոն դաշտի հավասարումը, որը նկարագրում է վերոհիշյալ դաշտի հիմնարար փոխազդեցությունները: Նկատի առնելով, որ գրավիտացիոն դաշտը պատասխանատու է զանգվածով օժտված նյութի ձգողական հատկությունների համար, Այնշտայնը հավասարման մեջ մտցրել էր ևս մեկ անդամ, որը պատասխանատու էր ձգողության «դեմն առնելու» և ստացիոնար տիեզերքի գոյությունն ապահովելու համար: Հավասարման մեջ մտցված այդ անդամը կոչվեց *տիեզերաբանական (կոսմոլոգիական) հասարակություն:*



Եվ, վերջապես, երրորդ աշխատանքը, որը սերտորեն առնչվում է քննարկվող թեմային, իրականացրել էր խորհրդային ֆիզիկոս Ալեքսանդր Ֆրիդմանը 1924 թվականին: Ֆրիդմանն առաջինն էր, որ լուծեց Այնշտայնի դաշտի հավասարումն ամբողջ տիեզերքի համար, որպես սկզբնական պայման ընդունելով *նյութի համասեռ և իզոտրոպ բաշխումը*: Նա ստացավ լուծումներ, որոնց դեպքում տիեզերական նյութը որպես ամբողջություն սեղմվում է, ընդարձակվում կամ մնում անփոփոխ: 1927 թվականին, Ֆրիդմանից անկախ, նույն լուծումներն ստացավ նաև բելգիացի ֆիզիկոս, արատ ժորժ Լեմետրը, ում հաջողվեց տեսականորեն ստանալ և դիտումների հիման վրա ապացուցել նաև այն առնչությունը, որը հետագայում պետք է կոչվեր Հաբլի օրենք: Ինչպես Ֆրիդմանի, այնպես էլ Լեմետրի հաշիվներից հետևում էր, որ նշված երեք լուծումները կարելի է ստանալ առանց տիեզեր-

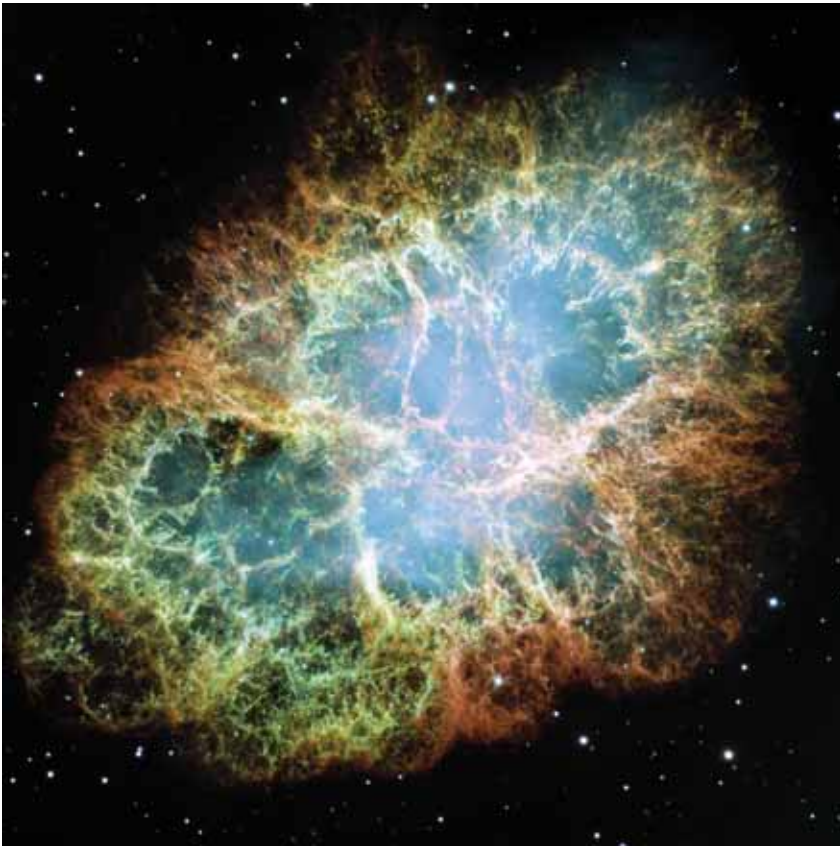
րաբանական հաստատունի կիրառման:

Այնհայտ է, որ Հաբլի վերոհիշյալ արդյունքի հրապարակման ժամանակ գիտական հասարակությունն արդեն ծանոթ էր Ֆրիդմանի և Լեմետրի լուծումներին: Ավելին, կարելի է ասել, որ գիտական աշխարհը նաև պատրաստ էր ընդունել, որ Հաբլը դիտողական փաստերի միջոցով պարզապես ապացուցել էր դաշտի հավասարման Այնշտայնի լուծման բացարձակ համապատասխանությունը դիտվող տիեզերական օրինաչափություններին: Այն ժամանակ առանձնապես չքննարկվեց այն հարցը, որ Ֆրիդմանի և Լեմետրի ստացած լուծումները վերաբերում էին նյութի համասեռ և իզոտրոպ բաշխմանը: Այնինչ դիտվող տիեզերքի համար համասեռությունն ու իզոտրոպությունն իրականությանը մոտ կարելի է համարել միայն մի քանի հարյուր Մպկ ($1 \text{ Մպկ} = 10^6 \text{ պարսեկ} = 3,086 \cdot 10^{19} \text{ կմ}$) և ավելի մեծ չափերի դեպ-

քում միայն: Իսկ Հաբլի օրենքը հայտնագործվել էր շատ ավելի փոքր հեռավորությունների համար:

Մեծ պայթյուն, թե՛ մեծ աղմուկ

Ընդարձակվող տիեզերքի ֆիզիկական պատկերն անմիջապես մի քանի կարևոր հարց է ծնում: Որտեղից է սկսվել ընդարձակումը, որքան է այն շարունակվելու, ինչպիսին է լինելու տիեզերքի ճակատագիրը: Վերջիվերջո գիտնականների մեծ մասը համաձայնության եկավ, որ ընդարձակումն սկսվել է *նախասարեղծ պայթյունի* հետևանքով, որն էլ հենց ծնունդ է տվել և՛ նյութին, և՛ տարածությանը, և՛ ժամանակին: Սկզբում առաջացման այդ տեսությունը կոչվում էր Տիեզերքի դինամիկ էվոյուցիայի մոդել: 1949 թվականին անգլիացի աստղագետ Ֆրեդ Հոյլն իր դասախոսության մեջ ասաց. «Այդ տեսությունը հիմնված է այն ենթադրության վրա, որ տիեզերքն առաջացել է մեկ հզոր պայթյունի հետևանքով և գոյություն ունի վերջավոր ժամանակի ընթացքում... Մեծ պայթյունի այդ գաղափարն ինձ թվում է բացարձակապես անբավարար»: Ըստ որում, նրա օգտագործած «big bang» արտահայտությունն իրականում պետք է թարգմանվեր «մեծ շրխկոց», «մեծ աղմուկ», որն ավելի էր համապատասխանում դրա մեջ Հոյլի դրած իմաստին: Սակայն դրա ռուսերեն տարբերակը հայերենում արմատավորվեց որոշակիորեն այլ իմաստ կրող *մեծ պայթյուն* անվան տակ: Չնայած, պետք է նշել, որ նաև ամբողջ գիտական հանրությունը հեռացավ Հոյլի ակնարկած իմաստից և «bang» բառն սկսեց ընկալել



որպես զուտ պայթյուն: Ճակատագրի հեգնանքով կատակով ասված այդ արտահայտությունը դարձավ քսաներորդ դարի թերևս առավել հաճախակի կիրառվող գիտական եզրույթներից մեկը, իսկ դրա հեղինակը մինչև իր կյանքի վերջը պայքարում էր մեծ պայթյունի ուսմունքի դեմ:

Ճակատագրի հեգնանք կամ արագացող ընդարձակում

Դժվար չէ կռահել, որ տիեզերքի ընդարձակման շարունակության բնույթն այս մոդելի շրջանակներում կախված է տիեզերքի ընդհանուր զանգվածի և պայթյունի ամբողջ էներգիայի հարաբերակցությունից: Ֆիզիկայի դասագրքերում հաճախ որպես օրինակ բերում են նետված քարի կամ արձակված արկի արագությունն աստիճանաբար ավե-

լացնելու հետևանքները: Եթե արագությունը փոքր է, այն ի վերջո, ընկնում է Երկրի վրա: Արագության մեծացումը կարող է հանգեցնել նրան, որ այն դառնա Երկրի արբանյակ կամ նույնիսկ պոկվի Երկրից ու հեռանա: Վերջինները նույնիսկ անվանումներ ունեն՝ *փրկելիական առաջին և երկրորդ արագություններ*: Մոտավորապես այդպիսին է նաև տիեզերքի ընդարձակվող նյութի ճակատագիրը: Եթե սկզբնական էներգիան բավականաչափ մեծ չէ, ընդարձակումն ամեն դեպքում կանգ է առնում, և նյութն սկսում է սեղմվել: Երկրորդ դեպքում արագությունը, նվազելով՝ ձգտում է զրոյի, բայց տիեզերքն այլևս չի վերադառնում սեղմվելու փուլին: Եվ, վերջապես, երրորդ դեպքում, սեփական ձգողության ազդեցությամբ տիեզերական նյու-

թի արագությունները նվազում են մինչև ոչ զրոյական որևէ արժեք: Վերջին դեպքում հանգում ենք անվերջ ընդարձակվող տիեզերքի գաղափարին:

Անկախ վերջնական արդյունքից, Տիեզերքի մեծապայթյունային այս մոդելի համար ակնհայտ է պայթյունից հետո ինչ-որ պահից աստիճանաբար դանդաղելու երևույթը: Դա է պատճառը, որ հարյան ընդարձակման հայտնաբերումից ի վեր աստղագետների ու ֆիզիկոսների տարբեր խմբեր փորձում էին դիտումների օգնությամբ գնահատել դանդաղման չափը և դրանով իսկ՝ որոշել տիեզերքի հետագա ճակատագիրը: Քսաներորդ դարի տիեզերաբանության մեջ այդ հարցը կենտրոնական դիրք է գրավում: Բավական է ասել, որ Ալան Սենդիջը, որը հարյուրամյակի վերջերին համարվում էր ամենաազդեցիկ դիտող տիեզերաբաններից մեկը, 1996 թ. այդ խնդրի լուծումը համարել էր քսանմեկերորդ դարի աստղաֆիզիկայի 23 կարևորագույն հիմնախնդիրներից մեկը:

Հիմնախնդիրների վերոհիշյալ ցուցակի հրապարակումից երկու տարի անց ճակատագիրը ևս մեկ անգամ հեգնեց գիտական այս ոլորտի ներկայացուցիչներին: Կատարվեց երկրորդ հայտնագործությունը, որի մասին նշել ենք հողվածի սկզբում: Գիտահետազոտական երկու խոշոր խմբեր գրեթե միաժամանակ և իրարից անկախ հայտնաբերեցին, որ *փրկելիքի ընդարձակումն ոչ միայն չի դանդաղում, այլ նույնիսկ արագանում է*: Քիչ է ասել, որ դա էապես փոխում է իրավիճակը: Այն ստիպում է բոլորովին այլ բացատրություններ գտնել գրեթե այն ամենի մա-

սին, ինչը, կարծես, արդեն գիտեինք տիեզերքի և տիեզերական օբյեկտների առաջացման ու զարգացման վերաբերյալ:

Այն, որ գալակտիկաների՝ միմյանցից հեռանալու կինեմատիկան փոխվում է հոգուտ ոչ թե դանդաղման, այլ արագացման, նշանակում է, որ գոյություն ունի ինչ-որ ֆիզիկական դաշտ, որն անընդհատ աշխատանք է կատարում՝ հաղթահարելով օբյեկտների փոխադարձ ձգողությունը և միմյանց նկատմամբ դրական արագացում հաղորդելով դրանց: Ըստ որում, դա կատարվում է ամբողջ տիեզերքի մասշտաբով: Այդ դաշտն օժտված է դրական էներգիայով և շարունակաբար ավելացնում է տիեզերական օբյեկտների կինետիկ էներգիան: Այն էներգիան, որի հաշվին կատարվում է վերոհիշյալ աշխատանքը, ֆիզիկոսների ժարգոնով կոչվեց *մութ էներգիա*: Ըստ էության, այն մութ է մեր համար, քանի որ տիեզերքի ընդարձակումն արագացնելու ֆիզիկական դրսևորումից բացի, ուրիշ ոչինչ չգիտենք դրա մասին:

Քողարկում մթությանը

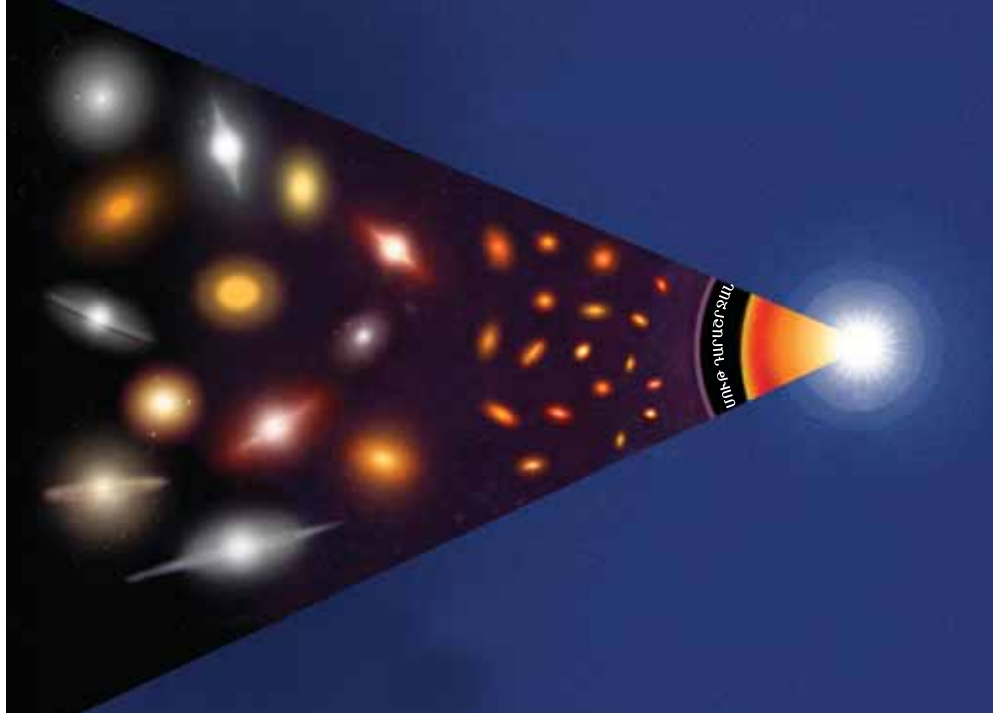
Դեռևս անցյալ հարյուրամյակի 30-ականներին աստղագետներն արդեն հասցրել էին աստղագիտական ժարգոնը հարստացնել մի «մութ» հասկացությամբ: Բանն այն է, որ այդ տարիներին արդեն մեծ թափով ընթանում էր գալակտիկաների տարածական բաշխման և ֆիզիկական բնութագրիչների ուսումնասիրությունը: Արդեն ակնհայտ էր, որ դիտվող գալակտիկաների մեծ մասը կույտերի և խմբերի մեջ է: Ըստ որում, ամենապարզ համեմատություններն արդեն ցույց էին տալիս, որ գալակ-

տիկաներն ավելի հաճախ են հանդիպում որպես կույտերի ու խմբերի անդամ, քան աստղերը: Գերմանական ծագումով հանրահայտ ամերիկյան աստղագետ Ֆրից Ցվիկին առաջիններից մեկն էր, որ սկսեց իրականացնել դրանց ֆիզիկական վիճակի հետազոտություններ:

Աստղագիտական մեթոդները հնարավորություն են տալիս գալակտիկայի լուսատվության միջոցով գնահատելու նրա զանգվածը: Այդ ձևով գնահատել կարելի է նաև ամբողջ

լիորեն ստացավ, որ վիրիալի թեորեմի կիրառմամբ ստացված զանգվածները սիստեմատիկաբար ավելի մեծ են և մեկերկու կարգով գերազանցում են լուսատվությունների միջոցով ստացված զանգվածները: Ակնհայտ է, որ դա լուրջ աղետ էր ձևավորված աստղագիտական պատկերացումների համար:

Ստեղծված դժվարությունը հաղթահարելու նպատակով Ցվիկին ենթադրեց, որ կույտերում, բացի մեզ լավ հայտ-



կույտի զանգվածը: Մյուս կողմից, ընդունելով, որ գալակտիկաների համակարգերը հավասարակշիռ վիճակում են, կույտի ընդհանուր զանգվածը կարելի է գնահատել նաև օգտվելով վիրիալի թեորեմից: Այդ նպատակով որպես կույտի կինետիկ էներգիայի բնութագրիչ սովորաբար օգտագործում են գալակտիկաների տեսագծային արագությունների դիսպերսիան, որը դրսևորվում է որոշվող մեծություն է: Ցվիկին անսպասե-

նի բարիոնային նյութից, գոյություն ունի նաև նյութի մի այլ տեսակ, որը դրսևորվում է միայն գրավիտացիոն դաշտ ստեղծելով: Եթե իրերը կոչենք իրենց անուններով, ապա Ցվիկիի առաջարկն ստեղծված ծանր կացությունից ամեն կերպ դուրս գալու հուսահատ փորձ էր: Սակայն երբեմն այդպիսի հուսահատ քայլերը, որոնք ըստ էության ոչինչ չեն բացատրում, հետագայում դառնում են բազմաթիվ հետազոտությունների



նյութ: Նույն բանը տեղի ունեցավ նաև վարկածային *մուսկոյթի* հետ, որի անարդյունք որոնումները շարունակվում են մինչև օրս:

Իհարկե, խնդիրը կարող էր ունենալ նաև այլ լուծում: Կարող էր ընդունվել, որ իսկապես գալակտիկաների զանգվածներն այնքան են, որքան հետևում է դրանց դիտվող լուսատվություններից: Այդ դեպքում պետք կլինեին ընդունել նաև, որ կույտերը հավասարակշիռ վիճակում չեն, այլ ընդարձակվում են: Ընդարձակվում են այնպես, ինչպես ամբողջ տիեզերքն է ընդարձակվում: Եվ կարծես թե հենց դա պետք է լինեին խելամիտ եզրակացությունը:

Այն, որ Ցվիկին (և ոչ միայն նա) նախընտրեց կույտերի հավասարակշիռ վիճակում լինելու վերաբերյալ վարկածը, պատահական կամ քնահաճույ-

քի խնդիր չէր: Այն թելադրված էր տիեզերքում տիեզերական օբյեկտների առաջացման ընդունված պատկերացումների համակարգով՝ հարացույցով (պարադիգմով), որն իր հերթին հիմնվում է կանտ-լապլասյան հայտնի վարկածի և դրանով պայմանավորված տեսությունների վրա:

Դիցաբանությունը և սև խոռոչների առասպելը

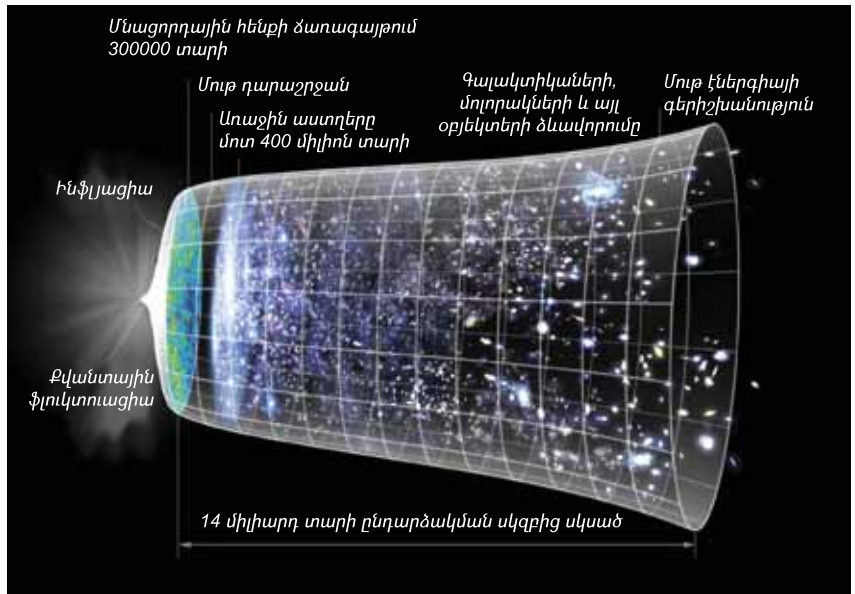
Տիեզերաբանությունը որպես մարդկային մշակույթի առանձին ոլորտ, խիստ պայմանականորեն կարելի է բաժանել զարգացման մի քանի փուլերի: Դրանցից առաջինը, որն սկիզբ է առնում անհիշելի ժամանակներից, հենվում է բացառապես դիցաբանական մեկնաբանությունների վրա: Այդպիսին էր, օրինակ, դյուցազներգությունը Վահագնի մասին, որից մեզ հասած երկու պատառիկներից մեկը՝ ծնունդը, կապված

է ըստ հին փիլիսոփայության, աշխարհի հիմք կազմող չորս տարրերից Վահագնի ծնվելու հետ, իսկ մյուսը Հարդագողի ճանապարհի առաջացման պատմությունն է: Մոտավորապես նույնն են կարգի էին նաև մյուս ժողովուրդների ստեղծած տիեզերաբանական ուսմունքները:

Աշխարհի կառուցվածքի վերաբերյալ գիտականակերպ առաջին ուսմունքն ստեղծել է Կլավդիոս Պտղոմեոսը: Դա *ոչ թե ֆիզիկական, այլ երկրաչափական մոդել էր*, որի հիմքում մարդակենտրոն այն հավատքն էր, թե ամեն ինչ պտտվում է Երկիր մոլորակի շուրջը: Ըստ որում, մոլորակները պտտվում էին ամեն մեկը մի երևակայական կետի շուրջը, որն էլ, իր հերթին, պտտվում էր Երկրի շուրջը: Երկրաշուրջ ուղեծիրը կոչվում էր հենաշրջան (դեֆերենտ), իսկ երկրորդը՝ վերնաշրջան (էպիցիկլ): Երկու շրջանագծերի ու դրանցով շարժման արագությունների ընտրությունը հնարավորություն էր տալիս բավական ճիշտ նկարագրելու մոլորակների դիտվող շարժումները: Բայց քանի որ առաջարկված մոդելն իրականում կառուցված էր սխալ հիմքի վրա, հետագայում շարունակ վերնաշրջանի վրա նոր վերնաշրջան ավելացնելու անհրաժեշտություն էր առաջանում: Դա մարդու հորինած՝ բազմաթիվ ազատ պարամետրերից կախված թերևս առաջին մոդելն էր, որը պարամետրերի հարմար ընտրության դեպքում *ժամանակի վերջավոր հարվածում* կարող էր իրականությանը մոտ արդյունք ապահովել նույնիսկ ի սկզբանե սխալ նախնական պատկերացումների դեպքում:

Նիկողայոս Կոպեռնիկոսի ուսմունքը գիտական տրամաբանության կիրառման առաջին հաղթանակն էր այս բնագավառում, որին հաջորդեց Իոհան Կեպլերի վերլուծական հետազոտությունը: Եվ հենց դրանցով էլ սկսվեց տիեզերաբանության զարգացման երրորդ շրջանը, որի համար առաջնային էր գիտականացված մոտեցումը խնդրին: Կեպլերի օրենքների հայտնագործման շնորհիվ Նյուտոնը ձևակերպեց գրավիտացիայի օրենքը: Այդ օրենքը գիտական առաջին հիմնավորված գործիքն էր, որ ձեռք բերեց բնագիտությունը և որն սկսեց կիրառվել հաշվարկներ կատարելիս:

Գրավիտացիայի օրենքի հայտնագործմանը հաջորդող ժամանակաշրջանի հետ է կապված կանտ-լապլասյան վարկածը: Բանն այն է, որ դիտողական աստղագիտությունից արդեն հայտնի էր, որ տիեզերքում գոյություն ունեն մեծ թվով գազափոշային միգամածություններ: Գրավիտացիայի օրենքի իմացությունը Կանտին հուշեց, որ միգամածության մասնիկների միջև գործող ձգողական ուժերը պետք է դրանք աստիճանաբար մոտեցնեն իրար: Տասնութերորդ դարի գիտական տեղեկացածվածության մակարդակը հնարավորություն էր տալիս եզրակացնելու, որ այդ խտացումը, ի վերջո, պետք է առաջացնի ավելի մեծ խտությամբ մարմիններ, նույնիսկ, մոլորակներ: Ակնհայտ է, որ նման մոտեցումը Բնության օրենքների իմացության այն ժամանակվա պայմաններում գիտական էր: Եվ այդ գիտական վարկածին Լապլասը տվեց նաև մաթեմատիկական ձևակերպում:



Ընդհանրապես, խոսելով մոտեցման և կիրառվող մեթոդների գիտականության մասին, միշտ պետք է նկատի ունենալ տվյալ ժամանակի գիտության մակարդակը: Կանտի և Լապլասի ժամանակներում միգամածության մասնիկների փոխազդեցության միակ հայտնի մեխանիզմը տիեզերական ձգողության օրենքն էր: Դեռևս հայտնի չէին գազերի կինետիկ տեսությունը, ջերմաստիճանի կապը կինետիկ էներգիայի հետ, ոչ ոք չգիտեր, թե ինչ ֆիզիկական վիճակում է այս կամ այն միգամածությունը: Առավել ևս ոչինչ հայտնի չէր ոչ տիեզերքի ընդարձակման, և անկայուն երևույթների մասին: Այդ իմաստով, Կանտի և Լապլասի առաջարկած վարկածի դեմ այն ժամանակ որևէ առարկություն լինել չէր կարող:

Գրեթե նույն ժամանակ է տպագրվել առաջին հողվածն այն օբյեկտների մասին, որոնց այսօր *սև խոռոչ* են անվանում: Բանն այն է, որ արդեն հայտնի էր նաև լույսի արագությունը, և անգլիացի բնագետ Ջոն Միչելը որոշեց հաշվել, թե Արեգակի խտությամբ աստղն ինչպիսի

պիսի չափեր պետք է ունենա, որպեսզի լույսը չկարողանա պոկվել նրա մակերևույթից: Նրա ժամանակաշրջանում ևս դեռ չէր առաջարկվել լույսի արագության վերաբերյալ հիմնարար աքսիոմը, և նա պարզապես ելնում էր լույսի մասնիկային տեսությունից, որի հիման վրա էլ պարզ հաշվարկ էր կատարել:

Ինչպես կանտ-լապլասյան վարկածը, այնպես էլ Միչելի «սև խոռոչի» գաղափարը, արմատավորվեցին գիտության մեջ և մտան, «սրբադասված» վարկածների շարքը: Այլ խոսքերով, չնայած այն բանին, որ դեռևս որևէ կերպ ապացուցված չէ, որ Բնության մեջ իսկապես տեղի են ունենում այդպիսի գործընթացներ, հետազոտողների մեծ մասը դրանք օգտագործում է որպես վաղուց ի վեր ապացուցված փաստեր: Ավելին, որևէ այլ տեսակետ, որը հակադրվում է դրանց, կարող է որակվել սխալ միայն հենց այդ հակադրման փաստից ելնելով...

Բնության կարևորագույն օրենքը
Կրկին վերադառնանք մեր



Ժամանակները, երբ «Ֆիզիկա» կոչվող գիտությունն արդեն տիրապետում է ապացուցված օրենքների ու ընդունված քառասունների տեսքով գործիքների շատ ավելի մեծ զինանոցի: Այդ օրենքների մեջ ևս կան այնպիսիները, որոնք շատ ավելի համապարփակ բնույթ ունեն, քան մյուսները: Դրանց թվին է պատկանում *ջերմադինամիկայի երկրորդ օրենքը*, որի առաջին սահմանումը կարելի է համարել Ռուդոլֆ Կլաուզիուսի՝ 1850 թ. այն ձևակերպումը, ըստ որի՝ ջերմությունն ինքնաբերաբար չի կարող հոսել սառը մարմնից դեպի տաքը: Մեկ ու կես տասնամյակ անց նա փոքր-ինչ այլ կերպ սահմանեց այդ օրենքը, պնդելով, որ *փիեզերքի էնտրոպիան ձգպում է իր առավելագույն արժեքին*: Սըր Արթուր Էդինգտոնն այդ օրենքի մասին ասում էր. «Էնտ-

րոպիայի աճի մասին օրենքը՝ ջերմադինամիկայի երկրորդ օրենքը, իմ կարծիքով, կարևորագույնն է Բնության օրենքների մեջ»:

Մեր աշխարհը, որ մինչև օրս հետազոտել ենք, կառուցված է բարիոնային նյութից: Այս աշխարհում մեզ հայտնի բոլոր տեսակի օբյեկտների ու համակարգերի ամբողջականության պահպանմանը ծառայող էներգիաները բացասական են: Գոնե այդպես է պնդում մեզ հայտնի ֆիզիկան: Դա վերաբերում է և գրավիտացիոն պոտենցիալին, և միջուկային կապի էներգիային: Ավելին, միկրոաշխարհում դիտվում է մի երևույթ, որն աշխարհի կառուցվածքի ավելի բարձր հիերարխիական մակարդակներում չի դիտվում, սակայն իր ազդեցությունն է թողնում բոլոր ֆիզիկական օբյեկտների զանգ-

վածների վրա: Դա, այսպես կոչված, զանգվածի պակասորդն է կամ միջուկային կապի էներգիան: Այն, որ ատոմային միջուկի մաս կազմող բարիոնի զանգվածն ավելի փոքր է, քան այդ նույն բարիոնի զանգվածն ազատ վիճակում, մի երևույթ է, որը Բնությունն օգտագործում է ատոմային միջուկների կայունությունն ապահովելու համար: Ըստ որում, *զանգվածի պակասորդը արոմային փարբեր միջուկներում փարբեր է*: Այլ խոսքերով, նույն պրոտոնը կամ նեյտրոնը, օրինակ՝ լիթիումի ատոմի միջուկում այլ զանգված ունի, քան երկաթի ատոմի միջուկում: Թեթև միջուկներում այն համեմատաբար փոքր է, և աճում է ավելի ծանր միջուկներում: Սակայն ամենածանր միջուկներում կապի էներգիան կրկին նվազում է, ինչը հանգեցնում է միջուկների անկայունության: 210-ից մեծ ատոմային զանգվածով բոլոր միջուկներն այլևս կայուն չեն և ենթակա են այս կամ այն տիպի ճառագայթաակտիվ տրոհման:

Բարիոնների՝ տարբեր միջուկներում տարբեր զանգվածներով օժտված լինելու նշված հատկությունը բնության ամենազարմանահրաշ օրենքներից մեկն է և ցույց է տալիս, թե որքան ճշգրտորեն է այն ինքնահամաձայնեցված: Մյուս կողմից, այդ հայտնի փաստից հարց է հետևվում, արդյոք բնությունը չի նախատեսել այդ ֆիզիկական մեծության փոփոխականություն տվյալ ատոմային միջուկի համար, օրինակ՝ տիեզերքի էվոլյուցիայի հետևանքով կամ դրա ազդեցությամբ որոշակի հիմնարար մեծությունների փոփոխության միջոցով:

Բարիոնային մեր աշխար-

հում նյութի զանգվածը գրեթե ամբողջապես կենտրոնացած է ատոմային միջուկներում: Ատոմը և ատոմային միջուկը այդ նյութի կառուցվածքի հիմնական ձևերն են: Չսայած դրան, որևէ գրավիտացիոն փոխդասավորություն (կոնֆիգուրացիա) հաշվարկելիս մասնագետները երբևէ չեն անդրադառնում ատոմային միջուկի ֆիզիկական հատկություններին. հիմնական գործող պարամետրեր են համարվում զանգվածը, չափերը, պտույտի առկայությունը և այլն: Ըստ որում, ինչպես հայտնի է, բարիոնային օբյեկտների ինքնությունն ապահովող դաշտերն ու համապատասխան ուժերը նվազում են այդ դաշտերն առաջացնող սուբստանցից հեռանալուն զուգընթաց: Գրավիտացիոն ուժերը նվազում են հեռավորության քառակուսուն հակադարձ համեմատականության օրենքով, միջուկային ուժերն՝ էլ ավելի արագ: Մինչդեռ մույթ էներգիայով պայմանավորված արագացումը, որը պահող ուժերին հակառակ աշխատանք է կատարում, աճում է հեռավորությանը համեմատական:

Հակամենաշնորհային օրենք

Այստեղ անհրաժեշտ է ևս մեկ վերապահում կատարել, որպեսզի ավանդական մոտեցումների կողմնակիցներն անմիջապես ձեռք թափ չտան «հակագիտական» որոշ պնդումների վրա: Բանն այն է, որ ավանդական տիեզերաբանությունը չի ընդունում փոքր մասշտաբներում նյութի ընդարձակման հնարավորությունը: Առավել ևս ավելորդ է համարում այստեղ արագացման և մույթ էներգիայի առկայության վերաբերյալ որևէ դա-

տողություն: Պատճառն ավելի քան ակնհայտ է: Նյութական օբյեկտների և դրանց համակարգերի առաջացման ընդունված վարկածը (կանտ-լապլասյան մոտեցումներ և դրա ձևափոխված տարբերակներ՝ սինթեզ ատոմային միջուկների և միաձուլում գալակտիկաների համար) պնդում է, որ դրանք առաջացել և հավասարակշիռ վիճակի են հասել սեղմման միջոցով: Այստեղից հետևում է այն տարածված թեզը, թե դրանք բոլորը ֆիզիկական կապված համակարգեր են, որոնք ըստ սահմանման չեն կարող մասնակցել տիեզերքի մեծ մասշտաբների մենաշնորհ ընդարձակմանը: Բայց ամբողջ խնդիրն այն է, որ այստեղ փորձում ենք ցույց տալ այդ պնդման անհիմն լինելը:

Այն, որ բարիոնային նյութը փոխազդում է մույթ էներգիան կրող սուբստանցի հետ, կարծես թե որևէ կասկած չի հարուցում: Ակնհայտ է, որ տիեզերքի ընդարձակման արագացումն անհնար կլիներ, և մենք նման բան չէինք կարող հայտնաբերել, եթե մույթ էներգիան չարագացներ բարիոնային նյութից կազմված գալակտիկաների շարժումը, այսինքն՝ ինչ-որ մեխանիզմով չփոխազդեր և էներգիա չփոխանցեր դրանց: Բայց դրական մույթ էներգիան կրող սուբստանցի հետ փոխազդելու հետևանքը բացասական ներքին (պոտենցիալ, կապի) էներգիայով բարիոնային օբյեկտների համար, համաձայն ջերմադինամիկայի երկրորդ օրենքի, պետք է լինի այն, որ դրանք շարունակաբար էներգիայի որոշակի չափաբաժիններ կլանեն մույթ էներգիայի հաշվին: Լրացուցիչ էներգիայի ներհոսքի դեպքում,

եթե իսկապես այդ մեխանիզմը գործող է, բնականաբար, պետք է նվազի, օրինակ, ատոմային միջուկների կապի էներգիայի բացարձակ չափը: Այդ դեպքում պետք է նվազի նաև զանգվածի պակասորդը: Իսկ դա, իր հերթին, հանգեցնում է ատոմային միջուկը կազմող բարիոնների միջին զանգվածի և միջուկի ընդհանուր զանգվածի աճի:

Այլ խոսքերով, մույթ էներգիայի հաշվին, բացի տիեզերական օբյեկտների կինետիկ էներգիայի մեծացումից, տեղի է ունենում նաև զանգվածի աճ՝ մույթ էներգիայի որոշակի մասը փոխակերպվում է զանգվածի: Կապի էներգիայի նվազումը խաթարում է միջուկի կայունությունը: Որքան էլ փոքր լինի ավելցուկային էներգիայի ներհոսքն ու զանգվածի աճը, տիեզերքի էվոյուցիայի ընթացքում, որոշակի պահի տվյալ միջուկը կարող է դառնալ էներգիական տեսակետից անշահավետ և անցնել տրոհվող կամ ձառագայթաակտիվ միջուկների շարքը: Հիերարխիական մյուս մակարդակներին պատկանող օբյեկտներում ու դրանց համակարգերում, որտեղ գերիշխող են գրավիտացիոն դաշտն ու համապատասխան ուժերը, դրական էներգիայի ներհոսքը հանգեցնում է վերջիններիս կայունության նվազմանը: Թերևս հենց դա է պատճառը կամ պատճառներից մեկը, որ տիեզերական հիերարխիայի բոլոր մակարդակներում գրեթե բոլոր օբյեկտներին հատուկ են անկայունության կամ ակտիվության տարբեր դրսևորումներ:

Ժամանակակից գիտությունը բացատրություններ ունի առանձին-առանձին գրեթե բոլոր երևույթների համար:

Ընդհանուր ուղղվածությունը, ինչպես արդեն նշել ենք փոքր զանգվածի օբյեկտների միավորումից ավելի խոշոր զանգվածով օբյեկտների առաջացումն է: Այսպիսին էր փոշեգազային ամպից մոլորակների առաջացման կանտ-լապլասյան վարկածը, այդպիսին է ծանր միջուկների առաջացման սինթեզի ընդունված վարկածը, այդպիսին է զանգվածեղ գալակտիկաների առաջացումը բացատրելու համար կիրառվող միաձուլման վարկածը: Սակայն մանրակրկիտ հետազոտման դեպքում դրանցից յուրաքանչյուրում բացահայտվում են էական թերություններ, որոնք անհաղթահարելի են գերիշխող հարացույցի շրջանակներում:

Տիեզերքի քիմիական բաղադրությունը, կամ ինչո՞ւ գոյություն ունենք

Քիմիական տարրերի և դրանց իզոտոպերի առաջացման վերաբերյալ Գեորգի Գամովը 1948 թ. առաջարկել է տաք տիեզերքի մոդելը: Մեծ պայթյունի ընդունված մոդելի համաձայն՝ քիմիական տարրերի ձևավորումն սկսվել է թեթև տարրերի՝ ջրածնի և հելիումի, դրանց հայտնի իզոտոպների և լիթիումի նախնական սինթեզով: Համարվում է, որ մեծ պայթյունից 100 վայրկյան անց, երբ ջերմաստիճանը նվազել էր մինչև մեկ միլիարդ աստիճան, թեթև ատոմային միջուկները, որոնք առայսօր էլ կազմում են դիտվող միջուկների 99 տոկոսից ավելին, արդեն ձևավորված էին: Համաձայն նույն այդ վարկածի՝ հետագայում խոշոր ամպերի խտացման շնորհիվ ձևավորվող աստղերում սկզբնական ամպի մասնիկների պոտենցիալ էներգիան վերածվում է կինետիկի և դրա-



նով իսկ առաջացնում բարձր ջերմաստիճան: Դրա հետևանքով սկսվում են միջուկային սինթեզի ռեակցիաներ, որոնք էլ ծնունդ են տալիս ծանր տարրերին: Այդպես է պնդում դասական մոդելը:

Անդրադառնալով այդ մոդելին՝ նշենք, որ ծանր միջուկների ձևավորումը թեթև միջուկներից, որոնք արդեն գոյություն ունեին մեծ պայթյունից անմիջապես հետո և այլևս չեն ծնվում, պետք է հանգեցնեն տիեզերքի ընդհանուր զանգվածի թեև ոչ մեծ, բայց *որոշակի նվազման*: Այսինքն՝ տիեզերքի զանգվածը մեծ պայթյունից ընդամենը 100 վայրկյան անց առնվազն ավելի պակաս չէր, քան այսօր: Պարզ հաշվարկը ցույց է տալիս, որ այդ ժամանակ և դրանից հետո դեռևս երկար ժամանակ տիեզերքի նյութը հաստատապես սև խոռոչի ձևավորման պայման հանդիսացող Շվարցշիլդի շառավղի ներսում էր, այսինքն՝ *նյութի առաջացման և զանգված ձեռք բերելու հեյր միասին փի-*

եզերքը պետք է փլվեր ու չքանար եզակի (սինգուլյար) կետում: Այդպես պետք է լիներ, եթե հետևողականորեն կիրառվեին մեր իմացած ֆիզիկայի օրենքները: Բայց տիեզերքը շարունակում է ընդարձակվել, ավելին, այն ընդարձակվում է արագացումով, և մենք բոլորս անվնաս ապրում ենք այդ տիեզերքի ներսում:

Մյուս կողմից, եթե ամենաթեթև տարրերից մինչև երկաթ սինթեզի միջոցով ծանր միջուկների առաջացումն էներգիական տեսակետից նպատակահարմար է (աճում է կապի էներգիան) և կարող է նկարագրվել միջուկային ռեակցիաներով, ապա ավելի ծանր միջուկների դեպքն այլ է. վերջիններիս համար էներգիական տեսակետից ավելի ընդունելի է տրոհումը, որը և դիտվում է առավել ծանր միջուկների դեպքում: Կապարից ծանր բոլոր միջուկները, ինչպես հայտնի է, ենթակա են ճառագայթաակտիվության այս կամ այն ձևին, որի հետևանքով ավե-

լորդ Էներգիան դուրս է նետվում զանգվածի հետ միասին:

Այդ դեպքում ինչպե՞ս է բացատրվում ամենածանր միջուկների առաջացումը ավանդական տիեզերաբանության շրջանակներում: Այդ նպատակով սովորաբար կիրառվում է, այսպես կոչված, նեյտրոնների կլանման մեխանիզմը: Համարվում է, որ երկաթից ավելի ծանր տարրերի միջուկներն առաջանում են նեյտրոնների հաջորդական կլանման միջոցով: Այստեղ անհրաժեշտ է ունենալ նեյտրոնների անհրաժեշտ խտություն և համապատասխան էներգիաներ: Որպեսզի մի քանի նեյտրոն կլանած միջուկը չտրոհվի անկայունության պատճառով, հարկավոր է, որ տեղի ունենա նաև կլանված նեյտրոնների մի մասի բետա-տրոհում: Ճշգրիտ ընտրված մեխանիզմը տեսականորեն կարող է ապահովել զանգվածի և լիցքի արժեքների *հարմարեցում* գոյություն ունեցող միջուկների ընտանիքին:

Սակայն փիլիսոփայական տեսանկյունից, անհասկանալի է մնում բնության անհեթեթ խաղը, երբ այն թեթև տարրերից ծանր տարրեր է ստեղծում, որոնք, այսպես թե այնպես, տրոհվելու են: Իհարկե, կարող էինք համարել, որ դա ընդամենը փիլիսոփայություն է, և մոռանալ դրա մասին, եթե նեյտրոնների կլանման մեխանիզմն այդքան արհեստածին չլիներ:

Եվ, այնուամենայնիվ, գիտությանը հայտնի փաստերը հնարավորություն են տալիս քննարկելու քիմիական տարրերի առաջացման բոլորովին այլ և կարծես թե ավելի բնական սցենար: Այդ նպատակով կրկին վերադանանք ատոմային միջուկների հատկություն-

ների քննարկման վերևում նկարագրված ոչ ավանդական մոտեցմանը: Առաջարկվող սցենարում, տիեզերական հիերարխիայի բոլոր մարմինների նման, ատոմային միջուկները նույնպես դառնում են դարավոր էվոլյուցիային ենթարկվող օբյեկտներ: Եվ այդ դեպքում պարզապես պետք է ընդունել, որ ներկա ենք միջուկների էվոլյուցիայի ընդամենը մի պահի, երբ գոյություն ունի քիմիական տարրերի ներկա բաշխումը: Ճիշտ այնպես, ինչպես, օրինակ, ընդունում ենք, որ մենք ի հայտ ենք եկել տիեզերքի ընդարձակման որոշակի ժամանակահատվածում: Այն եզրակացությունը, որն արվել էր վերևում կապի էներգիայի աստիճանաբար նվազման վերաբերյալ, հնարավորություն է տալիս պնդելու, որ հեռավոր անցյալում պետք է գոյություն ունեցած լինեին շատ ավելի մեծ ատոմային զանգվածով միջուկներ, որոնցում *յուրաքանչյուր բարիոնն ունեցել է ավելի փոքր զանգված, իսկ կապի էներգիան եղել է շար ավելի մեծ, քան այսօր*: Ավելին, այդ դեպքում պետք է ընդունել նաև, որ հեռավոր ապագայում պետք է վերանան այսօրվա առավել զանգվածեղ միջուկները, քանի որ կապի էներգիայի նվազումը կհանգեցնի դրանց կիսատրոհման ժամանակի նվազման և դրանց վերացումն ավելի արագ տեղի կունենա, քան կարծում ենք:

Այսպիսով, եթե վստահենք պատճառահետևանքային փոխակերպումների սույն տրամաբանությանը, ապա ստիպված ենք նաև եզրակացնել, որ որքան ավելի ենք խորանում անցյալի մեջ, այնքան ավելի է աճում մեծ ատոմային զանգվա-

ծներով միջուկների գոյության հավանականությունը: Իսկ դրա հետ միասին պետք է հաշտվենք այն մտքի հետ, որ տիեզերքի ընդհանուր զանգվածը պետք է ավելի պակաս եղած լիներ, քանի որ բարիոնների ընդհանուր քանակի պահպանման պայմաններում, անցյալում զանգվածի ավելի ու ավելի մեծ մասն է փոխարինված եղել կապի էներգիայով: Պետք է համարել, որ յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանում եղել է որոշակի սահման, որից հետո ավելի մեծ ատոմային զանգվածով միջուկներն արդեն կայուն չեն եղել: Պարզապես ժամանակի ընթացքում այդ սահմանային զանգվածային թիվն աստիճանաբար նվազում է, և մեր ժամանակաշրջանում այն հասել է 210-ի:

Ավելին, այս հարացույցի շրջանակներում հասկանալի է դառնում նաև այն, որ տիեզերքի ամենահեռավոր անցյալում անգամ նրա զանգվածը միշտ փոքր է եղել այն արժեքից, որի դեպքում բավարարվում է սև խոռոչի առաջացման պայմանը: Արդյոք դա՞ չէ բնության ինքնահամաձայնեցվածության այն օրենքը, որն էներգիայի և զանգվածի՝ միմյանց փոխարկվելու միջոցով ապահովում է բարիոնային աշխարհի գոյությունը: Գոյություն ունի սկզբունք, ըստ որի՝ տիեզերքի յուրաքանչյուր կետից դիտելիս միջինում այն նույն տեսքը պետք է ունենա: Ամենայն հավանականությամբ, նաև դիտվող տիեզերքի չափերի ու զանգվածի հարաբերակցությունն է նույնը տիեզերքի գոյության բոլոր ժամանակներում: *Նյութի զանգվածի ու էներգիայի, ամենայն հավանականությամբ, հենց այն մեխանիզմն է,*



որը հնարավորություն է տալիս խոստովելու բնության համար անընդունելի եզակիությունների առաջացումից:

Մեծ զանգվածներն իներտ են նաև քիմիական էվոլյուցիայում

Մեզ հայտնի և ուսումնասիրելի բնության մեջ նյութական օբյեկտներն ու դրանց համակարգերն ունեն կառուցվածքային շատ կարևոր մի առանձնահատկություն, որը կառավարվում է ֆիզիկական դաշտերի ու համապատասխան ուժերի միջոցով: Խոսքը վերաբերում է խտության փոփոխման գոյությանը: Վերևում արդեն հատուկ նշեցինք, որ բարիոնային նյութի օբյեկտների կառուցվածքային հիմքն ստոմներն ու ստոմային միջուկներն են: Մոլորակների և աստղերի խտությունը, ինչպես ցույց են տալիս դիտումներն ու մանրամասն հաշվարկները, դեպի դրանց կենտրոն աճում է: Նույն բանն է նաև գալակտիկաներում, որոնց միջուկներում, ըստ ժամանակակից, այսպես ասած, դասական պատկերացումների, թաքնված են տարբեր զանգվածներով սև խոռոչներ:

Մեծ խտությունն ու խոշոր զանգվածներն, ամենայն հավանականությամբ, հիմնական

գործոններն են, որոնք որոշակիորեն խոչընդոտում են մութ էներգիայի հաշվին կատարվող աշխատանքը՝ տիեզերքի ընդարձակման բոլոր մասշտաբներում: Սակայն խոչընդոտելն այստեղ հարաբերական իմաստ ունի. պարզապես մեծ զանգվածներն ավելի դժվարությամբ են ենթարկվում մութ էներգիայի շարունակական ազդեցությանը: Դա հստակ երևում է, երբ համեմատում ենք թզուկ գալակտիկաները դրանցից մի քանի կարգով մեծ զանգվածով գալակտիկաների հետ: Առաջիններում մետաղականությունը (լիթիումից ծանր տարրերին աստղաֆիզիկական ժարգոնով անվանում են մետաղներ) ավելի ցածր է, քան վերջիններում: Այսինքն՝ մեծ զանգվածով գալակտիկաներում ավելի քիչ քանակով միջուկներ են հասցրել տրոհվել, քան թզուկ գալակտիկաներում:

Ավանդական տիեզերաբանությունն այս տարբերության համար իր բացատրությունն ունի: Այն ենթադրում է, որ թզուկ գալակտիկաները պահպանել են քիմիական այն բաղադրությունը, որը գոյություն ուներ գալակտիկաների ձևավորման արշալույսին: Քանի որ զանգվածեղ գալակտիկաների առաջացումն այս հարացույցի շրջանակներում կապվում է թզուկ

գալակտիկաների միաձուլման և դրա հետևանքով նոր աստղերի առաջացման հետ, ապա ավանդական տիեզերաբանությունը ծանր տարրերի ավելացումը բացատրում է այդ աստղերում ընթացող միջուկային սինթեզով:

Այսպիսով, եթե ավանդական տիեզերաբանության մեջ թեթև տարրերով հարուստ լինելը համարվում է սկզբնական քիմիական բաղադրության պահպանվածության նշան, ապա այստեղ առաջարկվող պատկերացումների շրջանակում դա դիտարկվում է որպես առավել երկարատև էվոլյուցիա անցնելու հայտանիշ: Ավաճը կարող է վերաբերել տիեզերական հիերարխիայի բոլոր մակարդակների օբյեկտներին: Տիեզերքի էվոլյուցիայի ընթացքում մեծանում է փոքր զանգվածով (փոքր թվով բարիոններից կազմված) օբյեկտների տոկոսային պարունակությունը: Սա հենց այն է, ինչը պետք է հետևեր էնտրոպիայի օրենքից...

Լուսնի արագ հեռացման պարադոքսը

Վերևում կառուցված պատկերացումների շրջանակը վերաբերում է դիտվող տիեզերքի և դրանում առկա բոլոր նյութական օբյեկտների հատկություններին: Իրականում դրանց մասին հայտնի են շատ փաստեր, որոնք վկայում են ներկայացված մոդելին լուրջ վերաբերվելու անհրաժեշտության մասին: Դրանք հնարավորություն են տալիս անելու նաև հեռու գնացող այլ եզրակացություններ, որոնց մասին այստեղ ծավալվելն անհնար կլիներ: Բայց մեկ-երկու փաստի մասին արժե հիշատակել: Դրանք վերաբերում են մեր անմիջական շրջապատում տեղի ունեցող

ընդարձակման երևույթներին: Դրանցից առաջինը պետք է հիշատակել Լուսնի հեռացումը Երկրից: Լազերային տեղորոշման եղանակներով հաջողվել է հասնել այդ արագության աննախադեպ ճշգրիտ չափման: Այսօրվա տվյալներով Լուսինը Երկրից հեռանում է տարեկան $3,82 \pm 0,07$ սմ արագությամբ:

Ընդունված է համարել, որ այդ հեռացումը Երկիր-Լուսին համակարգում տեղի ունեցող մակընթացային փոխազդեցության հետևանքն է: Ըստ ընդունված սցենարի՝ այդ փոխազդեցության հետևանքով Երկիրը շարունակաբար պտտական մոմենտ է կորցնում, որի հետևանքով նվազում է սեփական առանցքի շուրջը պտտման արագությունը (երկարում է օրվա տևողությունը): Լուսինը, ստանալով պտտական մոմենտի չափաբաժիններ, աստիճանաբար հեռանում է Երկրից:

Մեխանիզմն, անշուշտ, գիտական է և հիմնավորված: Եվ ամեն ինչ հրաշալի կլիներ, եթե չափվող մեծությունները հաստատեին այդ վարկածը: Երեք-չորս տասնամյակ առաջ, երբ համապատասխան մեծությունների չափման ճշտությունները փոքր էին, Լուսնի հեռացման ընդունված արագությունը տարեկան 2,9 սմ էր, իսկ Երկրի օրական պտույտի դանդաղման արագությունը՝ 3,5 միլիվայրկյան՝ մեկ հարյուրամյակում: Այդ ժամանակ խնդիր չէր առաջանում՝ Երկրի կորցրած անկյունային մոմենտը լիուլի բավարար էր Լուսնի դիտվող արագությունը բացատրելու համար: Բայց ժամանակի հետ չափումների ճշտությունն անշեղորեն աճում էր, իսկ չափված մեծությունները՝ փոխվում:



Ներկայում, շնորհիվ ճշտության աճի, պարզվում է, որ Լուսինը շատ ավելի արագ (տարեկան $3,82 \pm 0,07$ սմ) է հեռանում, իսկ Երկիրն, ընդհակառակը, իրականում պտտական մոմենտի շատ ավելի փոքր չափաբաժին է կորցնում (ընդամենը 1,8 միլիվայրկյան՝ մեկ հարյուրամյակում): Եվ ստացվում է, որ Երկրի կորցրած պտտական մոմենտը բավարար չէ Լուսնի հեռացման արագությունն ապահովելու համար: Պարզ հաշվարկը ցույց է տալիս, որ պակասորդը մոմենտի անկորուստ փոխանցման դեպքում հասնում է 25 տոկոսի: Այսինքն՝ այս բացատրությունը լուրջ խնդիրներ ունի:

Բողոքովին այլ է վիճակը, երբ քարացած պատկերացումների հակառակ, ընդունվում է, որ տիեզերքի ընդարձակումը

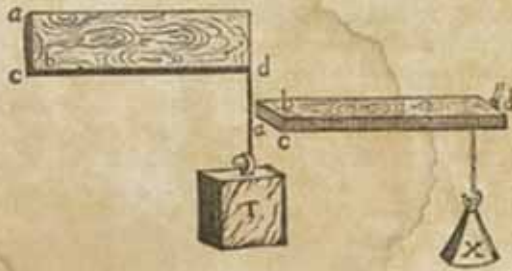
տեղի է ունենում տարածական բոլոր մասշտաբներում: Ճիշտ է, այդ դեպքում ստացվում է, որ Երկրի չափերի մեծացման պատճառով Երկիրը նույնպես դանդաղում է, որը, կարծես, ավելի է սրում իրավիճակը: Ըստ որում, Երկրի չափերի աճով է պայմանավորված վերևում հիշատակված 1,8 միլիվայրկյանի մեծ մասը՝ 1,35 միլիվայրկյանը: Մակընթացային ազդեցության համար մնում է ընդամենը 0,45 միլիվայրկյան, որը ապահովում է Լուսնի հեռացում տարեկան ընդամենը 0,9 սմ-ով: Բայց, մյուս կողմից, համընդհանուր ընդարձակումն ապահովում է 2,92 սմ: Գումարային արժեքն ստացվում է 3,82 սմ, որը ճիշտ այն արժեքն է, որն ստացվել է լազերային տեղորոշումից: Այնպես որ, իսկապես, մտածելու բան կա...

ՖԻԶԻԿԱՅԻ ՀԱՅԵՐԵՆ ԴԱՍԱԳԻՐՔԸ



ԱՄԱՏՈՒՐ ՓԱՇԱՅԱԼ

*քիմիական գիտությունների
թեկնածու
ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկայի կիրառական
պրոբլեմների ինստիտուտ*



1856

թվականին Վիեննայում լույս է տեսել Մխիթարյան միաբանության անդամ Բարսեղ Նուրիճանյանի «Փորձառական բնագիտություն կամ ֆիզիկա. համառոտ օղերևութաբանությամբ և քիմիայով» դասագիրքը: 550 էջանոց սույն դասագիրքը գրված է արևմտահայերենով, և, ինչպես ցույց է տալիս վերնագիրը, դրանում, ֆիզիկայից բացի, քննարկված են նաև օղերևութաբանության և քիմիայի հարցեր:

Մինչև այս դասագրքի լույս տեսնելը հայերենով՝ գրաբար կամ աշխարհաբար հրատարակվել են բնագիտության այս կամ այն բնագավառին նվիրված մեկ տասնյակից ավելի ուսումնասիրություններ, որոնցից և ոչ մեկի վերնագրում նշված չէ «ֆիզիկա» բառը: Կարծում ենք, որ հենց այս դասագրքի վերնագրում գրված «ֆիզիկա» բառը մեզ իրավունք է տալիս ասելու, որ այն ֆիզիկայի առաջին հայերեն դասագիրքն է:

Մեր ուսումնասիրությունները պարզել են, որ 18-19-րդ դարերի տպագիր հայերեն բնագիտական աշխատությունների ճնշող մեծամասնություններում «ֆիզիկա» բառը ներկայացված է որպես «բնական պատմություն», «բնաբանություն» և կամ «բնագիտություն»: Պատճառն ինքնին հասկանալի է, քանի որ «ֆիզիկա» եզրույթը հունարենից թարգմանաբար

նշանակում է բնագիտություն, գիտություն բնության մասին: Այս իմաստով, իրոք, խրախուսելի է Բարսեղ Նուրիճանյանի հիրավի համարձակ քայլը՝ շուրջ երկու դար «Բնաբանություն» կարծրացած տերմինն ամբողջ Եվրոպայում լայնորեն կիրառում գտած «ֆիզիկա» բառով փոխարինելը: Խիստ զարմանալի է այն իրողությունը, որ Բ. Նուրիճանյանի գրքի լույս տեսնելուց շուրջ քառորդ դար անց, դարձյալ Մխիթարյան միաբանության անդամ Մանվել Քաջունու ֆիզիկայի երկհատոր դասագիրքը լույս է ընծայվել որպես «Բնաբանություն»:

Բ. Նուրճանյանի հիշյալ գրքի առաջին գլուխը վերնագրված է «Մարմնի ընդհանուր հատկությունները». այստեղ խոսվում է ճնշման, ծակոտկենության, ծանրության, ձգողության, կշռի, խտության, մարմինների ձևի և ծավալի մասին: Երկ-



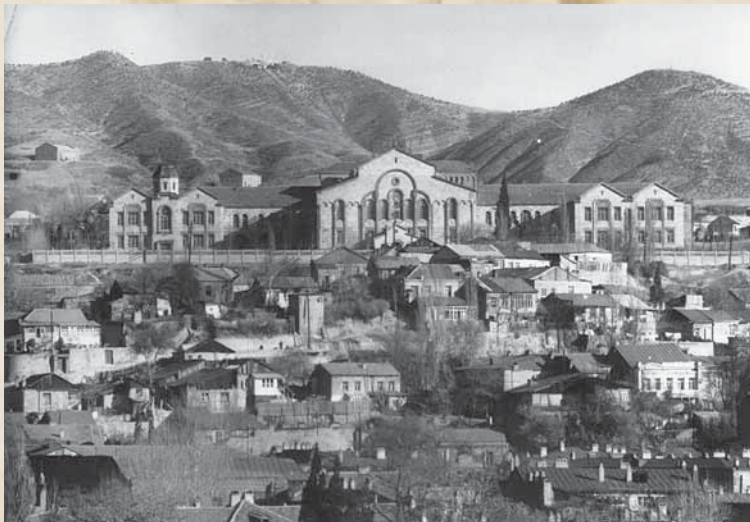


րորդ գլուխը վերնագրված է «Մարմնի արտաքին հատկությունները»: Այստեղ քննարկված են նյութի ազդեցատային վիճակները, ինչպես նաև բյուրեղագիտությանն առնչվող հարցեր: Երրորդ գլուխը վերնագրված է «Պինդ մարմինների ֆիզիկա», չորրորդը՝ «Հիդրավլիկա»: Գիրքն ավարտվում է «Մեխանիկա» գլխով, որը չափազանց ընդգրկուն է: Այն ներառում է հետևյալ բաժինները. շարժում, ձայն, լույս, օպտիկա, ջերմություն, ջերմադինամիկա, մագնիսական երևույթներ, էլեկտրականություն, գալվանական մեքենաներ: Փաստորեն այս գլխում ընդգրկված են ընդհանուր ֆիզիկայի գրեթե բոլոր բաժինները:

Բ. Նուրիճանյանի «Ֆիզիզան» հայ բնագիտության պատմության էջերում առանձնանում է իր մի շարք արժանիքներով: Այն գրված է գիտական բարձր մակարդակով: Բերված 520 նկար-պատկերներն էլ ավելի են արժևորում դասագիրքը: Գրքի վերջում, Մխրթարյան միաբանության

գրեթե բոլոր բնագիտական աշխատություններում ընդունված կարգով, տրված է հայերեն-ֆրանսերեն բնագիտական տերմինների բառարան:

Ցավոք, գիտական բարձր մակարդակով գրված այս գրքում ֆիզիկայի բանաձևերը ներկայացված են հայերեն տառերով: Այս գործելաձևը Մխիթարյանները շարունակել են մինչև 19-րդ դարի վերջը: Նրանց կարծիքով, լրիվ «հայացնելով» ֆիզիկայի բանաձևերը՝ հնարավոր կլինի հասնել զուտ հայեցի կրթության և գի-



տության: Սակայն կյանքը ցույց տվեց, որ նրանց այդ նկրտումները զուր էին:

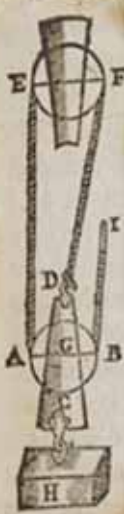
«Ֆիզիզան» գրելիս Բ. Նուրիճանյանը, բնականաբար, մեծապես օգտվել է ֆրանսիացի և գերմանացի ֆիզիկոսների աշխատությունները: Առաջաբանում հեղինակը նշել է այդ գիտնականների անունները՝ Բիո, Արագո, Փուրիե, Կառնո, Մյուլեր, Բաուզարթներ, Լտինգսհաուզեն, Բրանդտ, Հելմհոլտ, Ֆիշեր և այլք:

Բ. Նուրիճանյանի «Ֆիզիզան» երկար տարիներ եղել է Անդրկովկասի, ինչպես նաև

Եվրոպայի և Ռուսաստանի հայ գաղթօջախների հայկական ուսումնական հաստատությունների ֆիզիկայի անփոխարինելի դասագիրք: Որպեսզի պատկերացնենք այդ դասագրքի՝ իր ժամանակին կատարած դերը, բերենք միայն մեկ փաստ: Ամբողջովին ֆիզիկային նվիրված, գիտական բարձր մակարդակով գրված առաջին հայերեն դասագիրքն Անդրկովկասում լույս է տեսել 1917 թ.: Դա Հակոբ Էլիբեկյանի (1884-1937) «Ֆիզիկա հայոց միջնակարգ դպրոցների համար» գիրքն է: Հ. Էլբեկյանը երկար տարիներ ֆիզիկա է դասավանդել Թիֆլիսի Ներսիսյան դպրոցում:

1987 թ. Երևանում հրատարակված «Սովետական Հայաստան» հանրագիտարանի «Քիմիական գիտություններ» բաժնում մեր ջանքերով հնարավոր դարձավ առաջին անգամ ներկայացնել Բարսեղ Նուրիճանյանի անունը: Ցանկալի է, Հայաստանի դպրոցների համար ապագայում հրատարակվելիք ֆիզիկայի դասագրքերում հիշատակել Բարսեղ Նուրիճանյանի «Ֆիզիզա» դասագիրքը:

Այս հոդվածի հեղինակը Բարսեղ Նուրիճանյանի հիշյալ դասագրքին առաջին անգամ անդրադարձել է 1992 թ. Երևանում լույս տեսած «XIX դարի քիմիան հայ բնագետների աշխատություններում» մենագրությունում (74-94-րդ էջեր):



Ի ԴԵՊ



Օդերևութաբանական դիտարկումների ամբողջ պատմության ընթացքում ջերմաստիճանի ամենաարագ բարձրացումը գրանցվել է 1945 թ. հունվարի 22-ին ԱՄՆ-ի Հարավային Դակոտա նահանգի Սփիրֆիշ քաղաքում. երկու րոպեի ընթացքում օդի ջերմաստիճանը -20°C -ից բարձրացել է մինչև 7°C :



«Տիտանիկ» ֆիլմի նկարահանումը, անգամ սղաձի հաշվառումով, արժեցել է 50 %-ով ավելի թանկ, քան ժամանակին այդ նավի կառուցումը:



Միացյալ Նահանգները երկու անգամ պատերազմել է Կանադայի հետ՝ 1775 թ. և 1812 թ., ընդ որում՝ երկու անգամ էլ պարտություն է կրել:



«Наука и жизнь», 2015, N 5.



Ներկայում Մեծ Բրիտանիայի բանակում ավելի շատ ձի կա, քան հրասայլ:



Բոլիվիայում կա պետական 37 լեզու:



Գրոսմայստեր դառնալու համար պահանջվում է շախմատ խաղալ 3000-ից մինչև 24.000 ժամ՝ կախված ընդունակություններից:



Վեպեր էկրանավորելիս գրքի 1000 բառին բաժին է ընկնում ֆիլմի 1-2 րոպե:



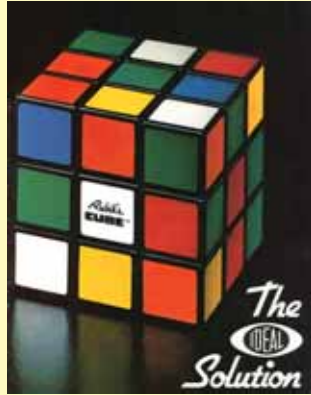
Չինաստանի դպրոցներում ֆուտբոլը դառնալու է պարտադիր առարկա: Մինչև 2018 թ. շուրջ 20 հազար չինական դպրոցներ պետք է ունենան ֆուտբոլի նոր դաշտեր և համալիրներ: Երկիրը մտադիր է պայքարել 2026 թ. ֆուտբոլի աշխարհի առաջնությունն այստեղ անցկացնելու իրավունքի համար:



Ամբողջ Մեքսիկայում զենքի միայն մեկ խանութ կա: Մնացած զենքը մեքսիկացիները գնում են ԱՄՆ-ից կամ ներմուծում ապօրինի ձանապարհներով:



Վերջերս նշվել է Ռուբիկի խորանարդիկի 40-ամյակը և նրա ստեղծողի՝ հունգարացի դիզայներ Էռնյո Ռուբիկի 70-ամյակը: Մինչև այժմ աշխարհում վաճառվել է շուրջ 350 միլիոն ինքնատիպ խորանարդիկ և միլիարդից ավելի անօրինական պատճեններ:



Հանրահայտ խաղալիքի թողարկման իրավունքը պատկանում է ամերիկյան "Ideal Toy" ընկերությանը, որը հայտնի է նրանով, որ անցյալ դարի 20-ականներին հանրահայտ է դարձրել թավշե արջուկին:



Համակարգչային առաջին մկնիկը պատրաստվել է փայտից և կոչվել է «X-Y կոորդինատների ներանցման սարք»:



Աշխարհի բնակչության 95 %-ը երբեք ինքնաթիռով չի թռել:



Բարձրակրունկ կոշիկը հորինվել է Պարուկաստանում, ընդ որում՝ ոչ կանանց համար. այդպիսի կոշիկ հագնում էին զինվորները, որպեսզի նետ արձակելիս կրունկի օգնությամբ վստահորեն կառչեն ասպանդակին:



1935 թ. ԱՄՆ-ի Յուտա նահանգում կայծակի մեկ հարվածից սպանվել է 835 ոչխար:



Արբանյակներից ստացված լուսանկարների օգնությամբ ամերիկացի օվկիանոսագետները բացահայտել են, որ Խաղաղ օվկիանոսի հատակը ծածկված է 1-2 կմ բարձրությամբ հազարավոր լեռներով:



Ներկայում մարդկությունն օգտագործում է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի աճեցման համար պիտանի հողերի 80 %-ը, որից 15 %-ն արդեն ուժասպառ է, աղտոտված կամ ենթարկվում է անապատացման:



Առ այսօր հայտնի է կենդանիների շուրջ 1371500 տեսակ: Ըստ գնահատումների՝ դրանց թիվը երկուսից մինչև տասնմեկ միլիոն է: Հայտնի է բույսերի 307700 տեսակ, և տարբեր բուսաբանների կարծիքով՝ կամ բոլոր բույսերն արդեն հայտնաբերվել են, կամ մնացել է գտնել դրանց շուրջ 130.000 տեսակ:

«Наука и жизнь», 2015, N 6.

ՄՆԿԵՐԸ ԾԵՍԵՐՈՒՄ ԵՎ ԱՌԱՍՊԵԼՆԵՐՈՒՄ



ՍԻՐԱՆՈՒՇ ԼԱՆԱԳՅՈՒԼՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր,
ԵՊՀ բուսաբանության և սնկաբանության ամբիոնի վարիչ

Բուսական և կենդանական աշխարհի հարուստ բազմազանության մեջ չկա որևէ բույս կամ կենդանի, որի հետ կապված լինեն այնքան ավանդույթներ, թյուր կամ մոլորիչ պատկերացումներ, որքան սնկերի հետ: Մսկերը հիշատակվում են առասպելներում, ժողովրդական հեքիաթներում, առակներում՝ օժտվում են գերբնական հատկություններով, բարձրացվում են մինչև «աստծո» աստիճանի: Ըստ առասպելների, երբեմն աստվածներն իրենք են մասնակցում սնկերի ստեղծմանը և աճին:

Մսկերն օրգանական աշխարհում ունեն իրենց ուրույն տեղը, առանձնանում են որպես ինքնուրույն թագավորություն և լայնորեն տարածված են բնության մեջ: Լինելով հանելուկային օրգանիզմներ՝ սնկերը զարմացնում են ոչ միայն տեսակների բազմազանությամբ, այլև ձևերի յուրօրինակությամբ և խորհրդավորությամբ (սկ. 1):

Մեծ է սնկերի դերը բնության և մարդու տնտեսական գործունեության մեջ: Մսկերն ակտիվորեն մասնակցում են էկոհամակարգերում տեղի ունեցող նյութա-էներգիական պրոցեսներին: Դրանք տարասուն (հետերոտրոֆ) օրգանիզմներ են, քայքայում են օրգա-



Սկ. 1. Մսկերի բազմազանությունը



Նկ. 2. Մնկերը տարբեր էկոհամակարգերում

նական նյութերը, օժանդակում հումուսի առաջացմանը՝ դրանով իսկ մասնակցելով հողի ձևավորմանը (նկ. 2):

Բնության մեջ լայն տարածում են ստացել միկոսիմբիոտրոֆ սնկերը, որոնք համակեցության (սիմբիոզ) մեջ են մտնում ծառատեսակների, թփերի հետ՝ առաջացնելով սնկարմատ (միկոռիզա): Անտառների արագ վերականգնման համար տնկարաններում պակաս կարևոր չէ տնկիներն աճեցնելու նպատակով արհեստական սնկարմատի օգտագործումը տնկարաններում:

Մնկերն իրենց հզոր ֆերմենտային համակարգի շնորհիվ օժտված են թաղանթանյութ (ցելյուլոզ), օսլան, սպիտակուցները, լիզինիը և այլ պոլիմերներ քայքայելու հատկությամբ: Այդ առումով որոշակի հետաքրքրություն է ներկայացնում սնկերի օգտագործումը բուսական երկրորդային հումքի կենսափոխակերպման (բիոկոնվերսիա)

տեխնոլոգիաներում, որոնք էկոլոգիապես մաքուր են և որոնց կենսափոխակերպման արգասիքներն օգտագործվում են տարբեր նպատակներով:

Մնկերը նաև սննդային և լրացուցիչ կերային սպիտակուցների, կենսաբանորեն ակտիվ տարբեր նյութերի աղբյուր են և լայն կիրառություն ունեն տնտեսության բազմաթիվ բնագավառներում, այդ թվում բժշկության և դեղագործության մեջ: Օժտված լինելով յուրահատուկ համային հատկություններով և սպիտակուցների հարուստ պարունակությամբ՝ գլխարկավոր սնկերի շատ տեսակներ օգտագործվում են սննդի մեջ: Տարբեր երկրներում որպես սնունդ օգտագործվող վայրի աճող սնկերի տեսակային կազմը տարբեր է: Այն կախված է սնկերի մասին տվյալ վայրի բնակչության ավանդական գիտելիքներից, էկոլոգիական պայմաններից, կայուն բերքատվությունից, պտղամարմինների չափերից և

առատությունից: Վերջին տարիներին բավական ընդլայնվել են սնկերի արհեստական աճեցման ծավալները, որոնք հնարավորություն են տալիս մասամբ լրացնելու սպիտակուցների պակասը և կանխարգելելու վայրի աճող, ոչ ուտելի կամ թունավոր սնկերի օգտագործումից առաջացած թունավորումները:

Մնկերի օգտագործման վերաբերյալ հիշատակություններ կան դեռևս պալեոլիթի ժամանակներից: Դրանք կենսորոնական դեր են խաղացել հին հունական և հնդկական մշակույթներում: Մնկերից թունավորվելու վախը գործել է գրեթե բոլոր մշակույթներում՝ հաճախ հասնելով մինչև սարսափի աստիճանի: Օրինակ՝ անգլիական և իռլանդական մշակույթներում «միկոֆոբիա» (վախ սնկերից) եզրույթը մարդկանց մեջ սնկերի նկատմամբ վախ և զզվանք է առաջացրել:

Միկոֆոբիային հակառակ, Ասիայի և արևելյան Եվրոպայի երկրներում (մասնավորապես՝ լեհերի, ռուսների և իտալացիների մոտ) գոյություն ունեն սուսնկ սիրող (միկոֆիլ) մշակույթներ: Այս ժողովուրդներն ունեն սնկերի օգտագործման հարուստ ավանդույթներ, իսկ սնկերի անվանումները գերազանցում են հարյուրը:

Դիցաբանության մեջ, մշակույթում և ընդհանրապես մարդու կյանքում սնկերի նշանակալի





Նկ. 3. Մսկերի պատկերներով տարբեր պաշտամունքների մարդկանց արձանիկներ

դերի ապացույցն է սնկաբանություն նոր ճյուղի՝ էթնոսնկաբանության առաջացումը, որն ուսումնասիրում է սնկերի ազդեցությունը տարբեր ցեղերի մշակույթների զարգացման վրա: Ամերիկյան էթնոսնկաբան Ռոբերտ Գորդոն Ուոսոնի (1898–1986) և նրա հետևորդների աշխատանքներից կարելի է գաղափար կազմել տարբեր պատմամշակութային ավանդույթներում սնկերի դերի և նշանակության մասին:

Մսկերի նկատմամբ մշակույթներում միմյանցից խիստ տարբերվող մոտեցումները սնկերին ոչ միայն դարձրել են «հակասունդ», այլև ձևավորել սնկերի դիցաբանական երկու տեսակ՝ արժևորություն և վտանգավորություն: Այսպես, եթե «սնկասեր» հույների մոտ սունկը թարգմանաբար անվանվում է «աստվածների սնունդ», ացտեկների մոտ՝ «աստծո մարմին», ապա «սնկավախների» մոտ՝ «սատանայի հաց» կամ «մեռյալների սնունդ»:

Մսկերի ծագման վերաբերյալ գոյություն ունեն տարբեր ժողովուրդների ստեղծած զանազան պատմություններ: Ըստ ավանդույթների՝ սնկերն առաջացել են աստծո թթից, աստվածների, ծիածանի ար-

տաթորանքից, կամ էլ երկնային մեզից: Տաջիկստանում կարծել են, որ սնկերը երկրի վրա ընկած երկնային ոջիլներ են, որոնց իր խալաթի վրայից թափ է տվել «Մեծ մայրը»: Ըստ աֆրիկյան մի ցեղի՝ Երկիրը և Երկինքն առաջացել են սնկի գլխարկից և ոտիկից:

Մսկերը դեռ շատ հնուց օգտագործվել են որպես սնունդ: Գիտնականները հայտնաբերել են, որ այն ժողովուրդները, որոնք այլ սննդամթերքների համեմատ պատմականորեն նախապատվությունը տվել են

հում մսին, սովորաբար սունկ չեն ուտում՝ դրանք համարելով ցածրակարգ մթերք: Աֆրիկյան մունդուրուկու և տուկունա ցեղերի առասպելներում նշված է, որ իրենց նախնիները կերել են սունկ, սակայն հետագայում հարստանալով և տնտեսապես ամրապնդվելով՝ հրաժարվել են այդպիսի «ոչ մշակութային» սննդից:

Երբեմն սնկերը տարբեր հավատքներում օգտագործվել են պասերի ժամանակ կամ դիտարկվել են որպես դիետային ճաշատեսակ: Ստեղծվել են տարբեր պաշտամունքների մարդկանց՝ սնկերի պատկերներով արձանիկներ (նկ. 3):

Մսկերի օգտագործման հնագույն ապացույցներից են Տասիլի քարանձավի (Ալժիր)



Նկ. 4. Մայա հնդկացիների ստեղծած սնկի տեսքով արձանիկներ (մ.թ.ա. 1000 –մ.թ. 500 թվականներ)



Նկ. 5. Մսկերի տեսքով արձանիկներ



Նկ. 6. Ճանճասպանաձև մարդկանց պատկերներ

Նկ. 8. Վիուկի շրջան

պատկերները, որոնք ստեղծվել են Ք.Ճ. շուրջ 3500 տարի առաջ: Կենտրոնական Ամերիկայում հայտնաբերվել են դիցաբանական ոգու պատկերով արձաններ, որոնք քանդակվել են մայա-կիչե ցեղախմբի վարպետները (նկ. 4, 5):

Պալեոասիական դիցաբանության մեջ նկարագրված են դրվագներ «ճանճասպանաձև մարդկանց» մասին (նկ. 6):

Մարդիկ վախի զգացում են ունեցել այսպես կոչված «վիուկի շրջանի կամ օղակի» նկատմամբ: Անտառում հանկարծ հայտնաբերվում էր շրջան հիշեցնող հողակտոր, որի կենտրոնում չէր աճում ոչ մի տեսակի բույս, անգամ խոտ, սակայն եզրերին առաջանում էին սնկերի ամուր պտղամարմիններ: Շրջանների տրամագծերը տարեցտարի աճում էին և կարող էին հասնել մինչև երկու հարյուր մետրի, իսկ սնկերը շուրջ մի քանի հարյուր տարի աճում էին այդ եզրաշերտում: Պարզվել է, որ եզրաշերտում հիմնականում աճում են անձրևասնկերը, շեկլիկները, աղվեսասնկերը, շամպինյոնները (նկ. 7), ճանճասպանները, մարգագետնային կոճղասնկերը: Մարդիկ հավատում էին, որ այդ շրջանակներում գիշերային ժամերին հավաքվում են վիուկները (նկ. 8): Չնայած

դրան, եզրաշերտերից հավաքել են սնկեր՝ վախենալով մտնել շրջանից ներս: Առավել անվախները փորձել են ապացուցել, որ սնկերի շրջանակները ցույց են տալիս կախարդական գանձերի տեղը:

«Վիուկի շրջանի» հետ կապված գոյություն ունեին նաև երջանկության կանխագուշակումներ: Այսպես, շրջանից ներս մտնողները հետագա ամբողջ կյանքում կլինեին երջանիկ: Բավական է միայն կանգնել շրջանի ներսում և մտքում որևէ ցանկություն պահել: Միայն XIX դարի սկզբին գիտնականները կարողացան պարզել, որ սնկամարմինն աճում է շրջանի տեսքով, աստիճանաբար մահանալով կենտրոնում և առատ տարածվելով շրջանի եզրերով:

Շատ ժողովուրդների մոտ զգայախաբածին (հալյուցինոգեն) և հոգեհակ (պսիխոտրոպ) միջոցները կազմել են ավանդական մշակույթի մաս: Երկրագնդի տարբեր տարածաշրջաններում մարդիկ օգտագործել են տեղական ծագման թմրանյութեր: Մեքսիկայի ժողովուրդներն օգտագործել են զգայախաբածին կակտուս պեյոտը, Հարավային Ամերիկայում ծամել են կոկայի տերևներ, Հյուսիսային և Կենտրոնական Ամերիկաներում շնչել են ծխախոտի ծուխ և այլն: Նմանատիպ հասկացությունները թմրաբեր (նարկոտիկ) և զգայախաբածին պատրաստուկների վերաբերյալ լայնորեն տարածված էին Աֆրիկայի, Ամերիկայի և Օկեանիայի տարբեր ժողովուրդների շրջանում:



Նկ. 7. Վիուկի օղակ



Նկ. 9. Մսկերի ազդեցությունը մարդու վրա



Նկ. 10. Փսիլոցիբին պարունակող մեքսիկական սնկեր



Նկ. 11. Արհեստականորեն աճեցվող մեքսիկական սունկ (Psilocybe mexicana)

Ամերիկյան հնդկացիների մոտ զգայախաբածին «կախարդական սնկերի» գաղտնիքը երկար ժամանակ չէր բացահայտվում: Գիտնականները երազում էին գտնել այդ գիշերային անհասկանալի ծիսակատարությունների իմաստը, որոնց ժամանակ հնդկացիները խմում էին «աստվածային սնկերից» պատրաստված թեոնանակատլ թուրմը: Դրանից հետո նրանք ընկնում էին զանգվածային տրանսի, խոր գերհուզանքի (էքստազ) մեջ, տեսիլքներ էին տեսնում, որտեղ գունեղ ազգային զարդանկարների մեջ երևում էին անցյալի պատկերներ:

Զգայախաբածին սնկերի օգտագործմամբ ծեսերի սկարագ-

րությունը XVI դարում տվել է իսպանացի մի վանական, ըստ որի՝ ացտեկներն իբրև թե մեծ քանակով յուրահատուկ սնկեր են ուտում և ընկնում տրանսի մեջ (սկ. 9): Միայն 1953 թ. ամերիկացի հետազոտող Ուոտոնը մասնակցեց այդ գաղտնի ծեսին և զգաց «աստվածային սնկերի» ազդեցությունը: Նրա աչքերի առջև հայտնվել են իրար հյուսված հնդկական զարդանկարներ և դրվագներ իր հեռավոր մանկությունից: Նա ուշքի է եկել առավոտյան և պատմել հնդկական գունավոր զարդանկարների տեսիլքների մասին:

Մի քանի հարյուրամյակ առաջ ապրող հնդկացիները մեքսիկական սնկեր ուտելուց

հետո տեսնում էին կրկնվող գունավոր պատկերներ և հետո դրանք վերարտադրում էին իրենց հագուստի, տնային իրերի, սպասքի, տան ներքին հարդարանքի վրա: Ժամանակակից հնդկացիները ևս տեսնում են նույն պատկերները, սակայն սխալմամբ դա կապում են իրենց նախնիների հետ: Երկար ժամանակ մեքսիկական կախարդական սնկերի գույությունը մնում էր հանելուկ:

1958 թ. Ալբերտ Հոֆմանը սինթետիկ եղանակով ստացավ մեքսիկական սնկերի պարունակության մեջ եղած նյութը և այն անվանեց փսիլոցիբին, իսկ հանելուկային սնկերին տվեցին լատիներեն «Փսիլոցիբե մեքսիկական» (Psilocybe mexicana) անվանումը (սկ. 10, 11): Այս ցեղի սնկերի թույների ազդեցությունը նման է LSD-ի (սինթետիկ ուժեղ թմրանյութի մի տեսակ) ազդեցությանը: Որոշ հոգեբույժների կարծիքով, այս նյութերն առաջ են բերում շիզոֆրենիայի դրսևորումներին նման համախտանիշ:

Ավելի քան հազար հիմներ են նվիրված «սոմա» սրբազան ոգելից խմիչքին, որն ըստ Ուոտոնի՝ պատրաստվում էր կարմիր ճանճասպանից: Հին



Նկ. 12. Ճանճասպանի տարբեր տեսակներ

հնդկացիները համարում էին, որ սոման երկարացնում է կյանքը և հնարավորություն է տալիս պահպանելու առողջությունը:

Հայտնի էին ճանճասպանների օգտագործման բազմաթիվ եղանակներ՝ այն ուտում էին հում, տապակած, շոգեխաշած, չորացրած վիճակում, պատրաստում էին մզվածքներ և եփուկներ: Նյարդային համակարգի վրա ազդեցությունն արտահայտվում էր ախտանշաններով, որոնք երբեմն ուղեկցվում էին ցնորքներով:

Կարմիր ճանճասպանը, որպես թմրանյութ, օգտագործել են վիկինգները: Դրա պտղամարմնի զգայախաբածին հատկությունները կիրառել են Հյուսիսի (Սիբիրի), Կանչատկայի, Կոլիմայի ժողովուրդների շամանները մոգական և եկեղեցական ծեսերում: Այստեղ պահպանվել է աստիճանակարգության (հիերարխիա) սկզբունքը՝ սնկեր ուտելը եղել է առաջնորդների և շամանների արտոնությունը: Ցեղի նյուս անդամները խմել են այդ սնկերը կերած մարդկանց մեզը: Որոշ ճանճասպանների (նկ. 12) զգայախաբածին ազդեցությունը կապում են դրանց մեջ թունավոր նյութերի առկայության հետ: Հաստատվել է, որ այդ սնկերն ուտելիս մեզի մեջ կուտակվում է իբոտենային թթվի նյութափոխանակիչը՝ մուսցինոլը, որը և թողնում է նշված ազդեցությունը:

Շամանային ծեսերում օգտագործում էին սնկերի հնացած պտղամարմինները, իսկ տոկունության բարձրացման համար՝ երիտասարդ պտղամարմինների գլխարկները,



Նկ. 13. Շամանը ծխակատարության ժամանակ

որոնցում պարունակվում էր զգայախաբածնային ազդեցությամբ նյութերի հիմնական մասը (նկ. 13):

Որոշ էթնոսակաբանների կարծիքով, զգայախաբածին սնկերը կարելի է օգտագործել բազմաթիվ նյարդային խանգարումների ժամանակ, իսկ այդ սնկերի ակտիվ բաղադրիչները կարող են բուժել նաև ակոհոլիզմը և կախվածության այլ ձևեր:

Ներկայում, չնայած մեծ թվով կուտակված տվյալներին, սնկերի թույների ազդեցության մեխանիզմների ուսումնասիրությունը մնում է արդիական: Վերջին տարիներին ակտիվորեն հետազոտվում են սնկերի, մասնավորապես՝ թունավոր տեսակների մոլեկուլային կարգաբանության, ծագումնաբանության, ձևաբանության, էկոլոգիայի և ֆիզիոլոգիայի առանձնահատկությունները, որոնք կիրառվում են բժշկության և դեղաբանության բնագավառներում:

Ի Դ Ե Պ



Գերմանացի գիտնականներն սկսել են թողարկել «Չլուծված հարցերի հանդես», որը տպագրության է ընդունում հոդվածներ, որոնցում դրվում, բայց չի լուծվում որևէ խնդիր: Տպագրվում են նաև հետազոտությունների բացասական արդյունքներ, որոնք սովորաբար չեն ընդունում գիտական հանդեսները:



Կանադայում շրջանավոր թղթադրամների կեսը պատրաստված է պլաստմասսայից: Նման դրամ առաջին անգամ թողարկել են 1992 թ., այն ծառայում է 2-3 անգամ ավելի երկար, քան թղթից պատրաստվածները:



2015 թվականից Փարիզում և շրջակա բնակավայրերում բուխարիներն արգելված են, քանի որ փայտի այրումն աղտոտում է օդը: Այսուհետև մայրաքաղաքում օրենքից դուրս են համարվում բոլոր բուխարիները, իսկ շրջակայքում՝ կրակի դիմաց պաշտպանիչ ապակի չունեցողները. ապակին լավացնում է փայտի այրումը, ուստի նվազեցնում է վնասակար արտանետումներն ինչպես սենյակ, այնպես էլ ծխնելույզ:

«Наука и жизнь», 2015, N 4.

ՀԱԿԱՆՅՈՒԹԱՓՈՒԿԱՆԱԿԻՉՆԵՐ ԿԱՄ ԴԵՂԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ «ՏՐՈՅԱԿԱՆ ՁԻՆ»



ԳԵՎՈՐԳ ԴԱՆԱԳՈՒԼՅԱՆ

Հայ-Ռուսական համալսարանի պրոֆեսոր, ՀՀ ԳԱԱ Օրգանական և դեղագործական քիմիայի ԳՏ կենտրոնի Օրգանական քիմիայի ինստիտուտի լաբորատորիայի վարիչ, քիմիական գիտությունների դոկտոր, ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Հետաքրքրությունների բնագավառը՝ պիրիմիդին և այլ ազոտ պարունակող հետերոցիկլային միացություններ, կենսաակտիվ նյութերի սինթեզ

Դեղերի ստեղծումը բավական երկարատև և քրտնաջան գործընթաց է, որին մասնակցում են տարբեր բնագավառների մասնագետներ՝ բժիշկներ, դեղագործներ, քիմիկոսներ, կենսաբաններ, համակարգչային ձևավորողներ, տեխնոլոգներ և այլն: Սակայն, դեղերի ստեղծման գործում հիմնական դերը, անկասկած, պատկանում է քիմիկոսներին, ովքեր սինթեզում են այդ նոր քիմիական միացությունները: Հաճախ, սինթեզի առաջին փուլում, քիմիկոսներին օգնության են գալիս գիտության այլ բնագավառներում ձեռք բերված գիտելիքները, օրինակ՝ կենսաքիմիկոսների՝ օրգանիզմում ընթացող նյութափոխանակության գործընթացների



ուսումնասիրման արդյունքները, այսինքն՝ օրգանիզմի կենսագործունեության ընթացքում կատարվող երևույթների իմացությունը: Կենսագործունեության պրոցեսին մասնակցող

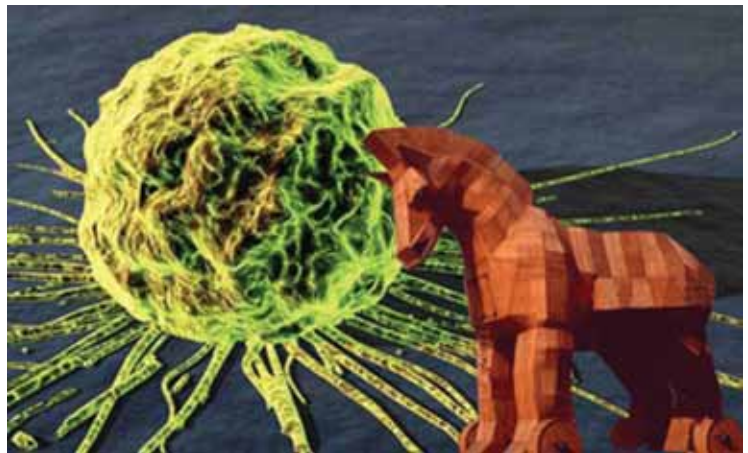
միացությունների մասին գիտելիքների ամբողջությունը (առաջին հերթին դա վերաբերվում է նյութերի կառուցվածքին), հաճախ այն բանալին է, ավելի ճիշտ՝ այն զենքը,

որը հնարավորություն է տալիս հաղթելու հիվանդությունը: Բժշկության մեջ օգտագործվող դեղերի թվում մեծ խումբ են կազմում այսպես կոչված հականյութափոխանակիչները (հակամետաբոլիտներ): Նյութափոխանակիչները նյութափոխանակությանը մասնակցող կամ այդ ընթացքում օրգանիզմում ձևավորվող միացություններ են, որոնք օրգանիզմում գործում են ընդդեմ նյութափոխանակության գործընթացների, այսինքն՝ ընդդեմ օրգանիզմի կենսագործունեության: Հականյութափոխանակիչները քիմիական կառուցվածքով նման են նյութափոխանակիչներին (բայց փոքր, շատ դեպքերում աննշան թվացող տարբերությամբ): Շնորհիվ կառուցվածքային նմանության՝ հականյութափոխանակիչներն ընդունակ են մրցակցության մեջ մտնել ու նյութափոխանակիչների հետ՝ կենսաքիմիական գործընթացներում փոխարինելով դրանց: Կենսագործունեության գործընթացների՝ բնականոն ընթացքի խախտմամբ, առաջին փուլում հականյութափոխանակիչների ներմուծումից հետո, հետագա փոխարկումները չեն կարող իրականանալ (ինչպես նշվեց, ոչ մեծ, բայց էական կառուցվածքային տարբերության պատճառով, որը հնարավորություն չի տալիս իրագործելու հետագա փոխարկումային գործընթացները), որի հետևանքով դադարում է նյութափոխանակության բնականոն գործընթացը կամ այն խախտվում է և ընթանում այլ ուղղությամբ:

Հականյութափոխանակիչների ստեղծման սկզբունքը հիմնված է այնպիսի դեղամիջոցների նախագծման և

սինթեզի վրա, որոնք իրենց կառուցվածքով նման են մարդկային օրգանիզմի կամ այնտեղի մանրէների բնական կենսածին նյութափոխանակիչներից որևէ մեկին: Այս դեղորայքային նյութերի խնդիրը կենսաքիմիական ռեակցիաներում բնական նյութափոխանակիչներին փոխարինելն է (այսպես կոչված «տրոյական ձի» եղանակով): Հականյութափոխանակիչներն օրգանիզմում պետք է ունակ լինեն միայն

Սինթետիկ հականյութափոխանակիչների կարևոր հատկանիշներից է դրանց թունավորությունը, որի հետևանքով բացառվում են անցանկալի կողմնակի բարդությունները, քանի որ շնորհիվ բարձր ձանաչելիության աստիճանի և սովորական նյութափոխանակիչների հետ կառուցվածքային նմանության՝ օրգանիզմի համակարգերը դրանք ընդանում են որպես կենսածին՝ ոչ օտար, գրեթե հարազատ նյութեր:



մասամբ կատարելու բնական նյութափոխանակիչների գործառույթները: Լինելով բնական նյութերի կառուցվածքային նմանակներ՝ այդպիսի դեղամիջոցները կարծես «խաբում են» վերահսկիչ ֆերմենտային համակարգերին, ներթափանցում և ներգրավվում են նյութափոխանակության մեջ՝ և ի վերջո, փոխարինում իսկական նյութափոխանակիչներին, օրինակ՝ ԴՆԹ-ի կամ ՌՆԹ-ի աճող շղթայում: Հականյութափոխանակիչների ներառումը մանրէների նուկլեինաթթուների նյութափոխանակության մեջ հանգեցնում է վերջիններիս կրկնապատկման, աճի և զարգացման դադարեցման, որն էլ ավարտվում է մանրէների (միկրոօրգանիզմների) ոչնչացմամբ:

Հականյութափոխանակիչները լայնորեն կիրառվում են որպես դեղամիջոցներ այն դեպքերում, երբ դրանք գործում, ազդում են ախտահարված բջջի, ախտահարված օրգանիզմի (օրինակ՝ մանրէի, բակտերիայի) վրա, բայց չեն ազդում մարդու վրա: Նմանատիպ հականյութափոխանակիչներից են սուլֆանիլամիդային դեղապատրաստուկները, օրինակ՝ լայնորեն օգտագործվող բակտրիմը, բիսեպտոլը, սուլֆադիամեթօքսիմը, նոքսուլֆազոլը, էթազոլը, սուլֆադիմեզինը և այլն:

Սուլֆամիդային դեղապատրաստուկները, որոնք բժշկության մեջ սինթետիկ քիմիական միացությունների կիրառման վառ և գրեթե անթերի օրինակ



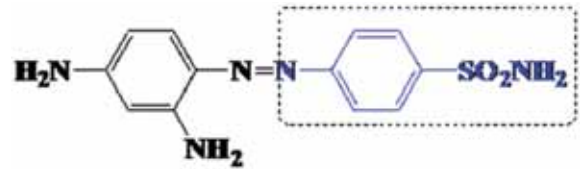
Գերհարդ Դոմագկ
(1895-1964 թթ.)

են, կոչվում են քիմիաբուժական միացություններ: Դրանց ի հայտ գալուց ի վեր կտրուկ մեծացել է որոշ, մասնավորապես, վարակակիր հիվանդությունների բուժման արդյունավետությունը, ինչպես նաև ոչ միայն բժիշկների, այլև բժշկության հնարավորությունները: Այդ դեղորայքային ընտանիքի առաջին դեղապատրաստուկը՝ ստրեպտոցիդը կամ սուլֆանիլամիդը, ստեղծվել է 1936թ:

Նորությունը և այնուհետև տարածված տեղեկատվությունը մի դեղի ստեղծման մասին, որը կարող էր բուժել շատ ծանր և տարածված վարակիչ հիվանդություններ, օրինակ՝ կարմիր տենդը, այտուցային ժանտախտը, պալարախտը, ճահճատենդը (մալարիա), մենինգիտը, թոքաբորբը, աղիների, միզուղիների և շնչառական ուղիների վարակային հիվանդությունները, մեծագույն գիտական և սոցիալ-տնտեսական հայտնագործություն էր: Հիշեցնենք, որ ընդամենը 80 տարի առաջ ամեն մի մրսածություն կամ վարակիչ հիվանդություն վտանգավոր էր, քանի որ շատ հաճախ կարող էր հանգեցնել մահվան: Հայտնի է, որ առաջին համաշխարհային պատերազմում մարդկանց ավելի քան 70 %-ը մահացել է հոսպիտալներում և հիվանդանոցներում (այսինքն՝ լինելով բժշկական հսկողության ներքո) վնասվածքների բորբոքային պրոցեսների զարգացման հետևանքով, մասնավորապես՝ վերքերի վարակներին չդիմակայելու պատճառով:

Ինչ կախարդական միացություն էր այդ դեղը: Պարզվեց, սակայն, որ ստրեպտոցիդը նոր նյութ չէր և հայտնի էր դեռևս անցյալ դարասկզբին. այն, որպես կարմիր ներկի բաղադրիչ արտադրվում էր տոնաններով: Դրա բուժական հատկությունները հայտնաբերել է գերմանացի գիտնական Գերհարդ Դոմագկը, կարելի է ասել, պատահաբար՝ մանրէների ուսումնասիրման ըն-

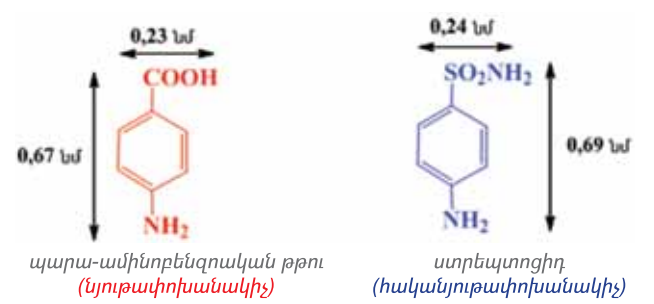
թացքում: Պարզվել էր, որ այսպես կոչված «կարմիր ստրեպտոցիդ» ներկանյութ օգտագործելիս մանրէների զգալի մասը ոչնչացել է: Ծագեց այդ միացությունը նույն բակտերիաներով վարակված մարդկանց բուժման համար օգտագործելու գաղափարը:



Նկ. 1. «Կարմիր ստրեպտոցիդ» կամ «Պրոնտոզիլ» դեղապատրաստուկ

Այդ նյութի ներդրումը բժշկության մեջ կապված էր մի դրամատիկական իրադարձության հետ. Դոմագկի 6-ամյա դուստրը վարակվել էր ստրեպտոկոկով և մահամերձ վիճակում էր. նրան որևէ դեղամիջոց չէր օգնում: Գիտնականն ստիպված էր աղջկան ներարկել փորձարարական միացության մեծ նյութաբաժին՝ մի նյութ, որը մինչ այդ փորձարկվել էր միայն լաբորատոր մկների վրա: Եվ տեղի ունեցավ հրաշք՝ փոքրիկն ապաքինվեց:

Այդ միացությունը ներդրվեց բժշկության մեջ «Պրոնտոզիլ» անվան տակ: Սակայն պարզվեց, որ դեղը շատ թունավոր է հիվանդների համար: Նյութի կատարելագործման նպատակով կատարված կառուցվածքի փոփոխման ուսումնասիրությունները հանգեցրին այսպես կոչված «սպիտակ ստրեպտոցիդի» կառուցվածքին, որն ակտիվ է ընդդեմ բակտերիաների, սակայն մարդկանց համար անվտանգ է: Նշենք, որ այն իր բանաձևով նման է պրոնտոզիլին՝ կարմիր ստրեպտոցիդին, սակայն նրանից տարբերվում է կառուցվածքային մի հատվածի բացակայությամբ (նկ.1-ում պատկերված է սև գույնով): Ստրեպտոցիդի ազդման մեխանիզմը հետևանք է պարա-ամինոբենզոական թթվի հետ նրա կառուցվածքային նմանության:



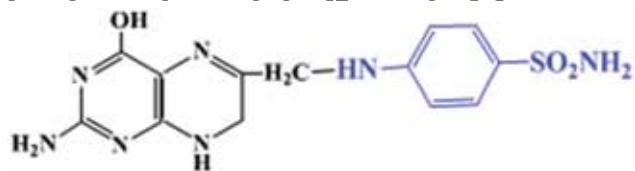
Նկ. 2

Պարա-ամինոբենզոական թթուն (նկ.2) միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության ընթացքում սինթեզվող ֆոլաթթվի հիմնական բաղադրիչն է: Ֆոլաթթվի կառուցվածքը կազմված է 3 հատվածներից (նկ.3-ում դրանք պատկերված են տարբեր գույներով): Միջանկյալ՝ կարմիր գույնով ներկված հատվածը, համապատասխանում է պարա-ամինոբենզոական թթվին:



Նկ.3. Ֆոլաթթու

Ֆոլաթթվի սինթեզում սուլֆանիլամիդը ներդրվում է պարա-ամինոբենզոական թթվի (նկ.3-ում կարմիր հատվածը) փոխարեն, դրանով իսկ կանխելով բակտերիաների կենսագործունեության համար անհրաժեշտ ֆոլաթթվի բնականոն սինթեզը, քանի որ դրանից հետո քիմիապես անհնար է սինթեզի հետագա ընթացքն՝ այն է, երրորդ՝ գլյուտամինաթթվի մոլեկուլի (նկ.3-ում կանաչ հատվածը) միացումը: Կառուցվածքային նմանության հետևանքով սինթետիկ դեղապատրաստուկի մոլեկուլը ներառվում է սինթեզում (նկ.4-ում կապույտ հատվածը)՝ «մոլորեցնելով» բակտերիային, որն չի կարողանում ավարտել իրեն անհրաժեշտ ֆոլաթթվի բնականոն կենսասինթեզը, ուստի ոչնչանում է:



Նկ. 4

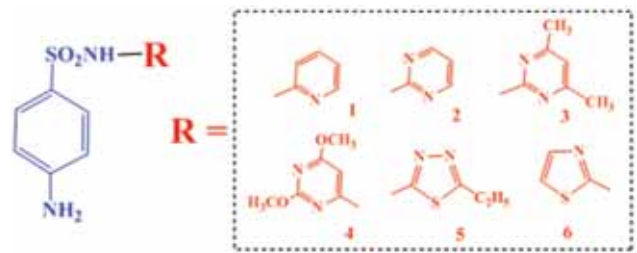
Հարկ է նշել, որ ֆոլաթթվի սինթեզը բակտերիաների կենսագործունեության բնականոն գործընթացն է: Բայց մարդու, ինչպես նաև այլ կենդանիների համար այդ սինթեզը կամ դրա բացակայությունը բացարձակապես ոչինչ չի նշանակում, քանի որ մարդը, ինչպես և կենդանիները չեն սինթեզում ֆոլաթթու. կենդանիների համար լինելով կարևոր և անհրաժեշտ վիտամին (B9)՝ այն մուտք է գործում օրգանիզմ պատրաստի վիճակում սննդի հետ:

Նշենք, որ պրոնտոզիլի հակաբակտերիական ազդեցության հայտնաբերման համար Գերհարդ Դոմագկին 1939 թ. շնորհվել է Նոբելյան մրցանակ ֆիզիոլոգիայի և բժշկության բնագավառում:



«Պրոնտոզիլ»-ի դեղածևերը

Ստրեպտոցիդի կատարելագործման աշխատանքները շարունակվում են մինչև օրս: Դա կապված է այն հանգամանքի հետ, որ ժամանակի ընթացքում միկրոօրգանիզմները ձեռք են բերում դիմացկունություն, այսինքն՝ օգտագործվող դեղամիջոցների նկատմամբ կայունություն (ռեզիստենտություն): Այդ պատճառով սինթեզվել և փորձարկվել են ստրեպտոցիդի ավելի քան 100⁰ տարբեր նոր ածանցյալներ: Սակայն պարզվել է, որ կառուցվածքի առումով ակտիվ են միայն այն միացությունները, որոնք ձևափոխված են սուլֆանիլամիդային հատվածի վերին մասում (նկ.5): Հատկապես ակտիվ և ընտրողաբար են գործում այն միացությունները, որոնք այդ հատվածում պարունակում են հետերոցիկային խմբեր (թթվածնի, ազոտի և ծծմբի ատոմներ պարունակող օղակներ): Նկ. 5-ում պատկերված են մի քանի նմանատիպ խմբեր: Որևէ այլ խմբերի ներմուծումը բենզոլային օղակ նվազեցնում կամ նույնիսկ ամբողջությամբ վերացնում է դեղի կենսաբանական ակտիվությունը: Ստրեպտոցիդի սինթեզված նմանակների հսկայական թվից միայն շուրջ 30-ն են ներկայում օգտագործվում որպես հակաբակտերիական մանրէասպան դեղապատրաստուկներ:



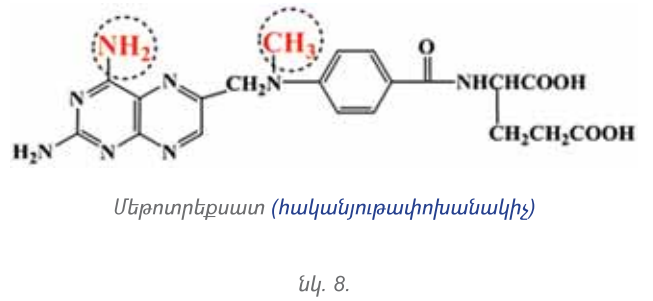
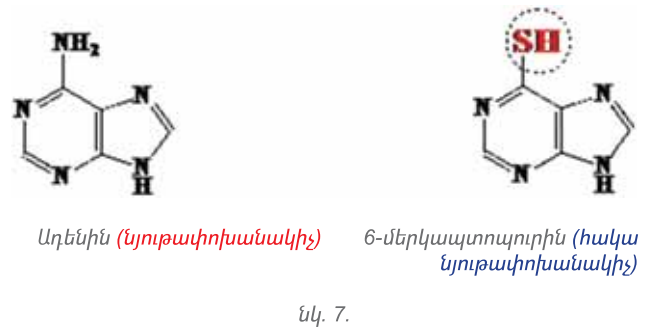
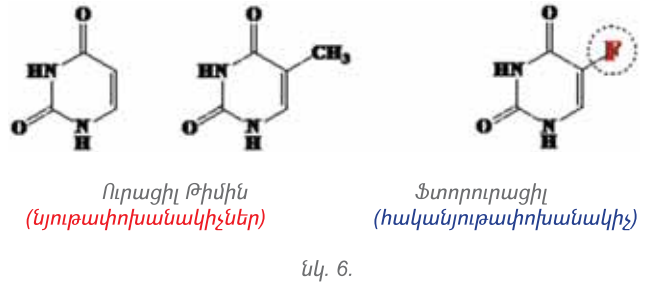
1. սուլֆիդին; 2. սուլֆազին; 3. սուլֆադիմեզին; 4. սուլֆադիմեթոօքսին; 5. էթազոլ; 6. նորսուլֆազոլ: Նկ. 5.

Եթե սուլֆանիլամիդային դեղապատրաստուկները կարելի է համարել իդեալական հականյութափոխանակիչներ, ապա բժշկության մեջ կիրառվող այլ հականյութափոխանակիչների զգալի մասը գործում է ոչ այդքան ընտրողաբար, քանի որ դրանք ազդում են ոչ միայն ախտահարված, այլ

նաև օրգանիզմի առողջ բջիջների վրա: Այդ դեպքում անհրաժեշտություն է առաջանում պաշտպանելու օրգանիզմի առողջ հատվածը դեղերի թունավոր ազդեցությունից: Դա վերաբերում է նաև հականյութափոխանակիչների օգտագործման այնպիսի տարածված և վտանգավոր հիվանդությունների բուժման ընթացքում, ինչպիսին են քաղցկեղը և ՁԻԱՀ-ը:

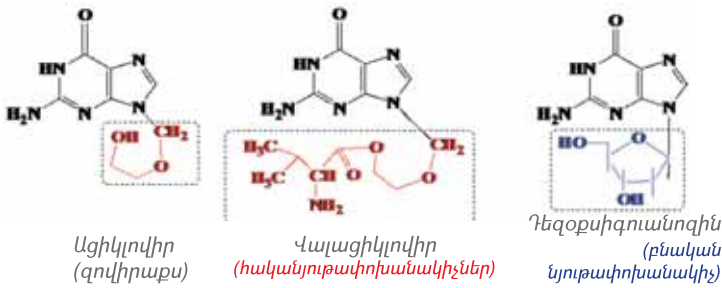
Քաղցկեղի բուժման համար առավել հաճախ օգտագործվում են պիրիմիդինի և պուրինի շարքի համակարգեր պարունակող հականյութափոխանակիչներ: Այդ համակարգերը պիրիմիդինային և պուրինային հիմքերի կազմում մտնում են ԴՆԹ և ՌՆԹ նուկլեինաթթուների բաղադրության մեջ՝ կազմելով դրանց հիմնական կառուցվածքային մասը: Չնայած դեղապատրաստուկները կլանում են ինչպես քաղցկեղային, այնպես էլ առողջ բջիջները, նմանատիպ քաղցկեղաստատիկ (այսինքն՝ քաղցկեղային բջիջների աճը կանգնեցնող, դադարեցնող) միացությունների կիրառումը պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ քաղցկեղային հյուսվածքն առողջից տարբերվում է ակտիվ ընթացող նյութափոխանակությամբ (պայմանավորված բջիջների արագ աճով): Այդ պատճառով հակաքաղցկեղային հականյութափոխանակիչի ներմուծման դեպքում դեղը հիմնականում թափանցում է քաղցկեղային հյուսվածք, և չնայած այդ դեղապատրաստուկի թունավորությանը՝ այն շատ ավելի մեծ վնաս է պատճառում քաղցկեղային բջիջներին, քան առողջ հյուսվածքներին: Հենց սրանով է բացատրվում հականյութափոխանակիչների կիրառումը քաղցկեղի քիմիաբուժության մեջ՝ ճառագայթման և վիրահատական միջամտության հետ համատեղ: Օրինակ, 5-ֆտորուրացիլը (նկ. 6), որը կլինիկական կիրառման դեպքում թափանցում է քաղցկեղային բջիջ՝ ներառվում է բջջի ՌՆԹ-ում և խոչընդոտում դրա տարածումը և ազդեցությունը, 6-մերկապտոպուրինը (նկ.7) և մեթոտրեքսատը (նկ.8) նույնպես կիրառվում են քաղցկեղի բուժման համար: Վերջինս վերը նշված ֆոլաթթվի (նկ. 3) կառուցվածքային նմանակն է:

Ստորև ներկայացված են որոշ լայնորեն կիրառվող հակաքաղցկեղային հականյութափոխանակիչների և դրանց կառուցվածքային նմանակների՝ բնական նյութափոխանակիչների բանաձևերը, որոնց հետ մրցակցային սկզբունքով գործում են այդ դեղանյութերը: Այսպես, ուրացիլը և թիմինը (նկ. 6), ինչպես նաև ադենինը (նկ. 7) մտնում են ՌՆԹ-ի և ԴՆԹ-ի կազմի մեջ:



Նուկլեինաթթուների հականյութափոխանակիչների հայացակարգի հիման վրա 20-րդ դարի վերջին ստեղծվեց հականյութափոխանակիչային պատրաստուկների հակավիրուսային խմբի կարևոր դասերից մեկը՝ պուրինի խումբը, մասնավորապես՝ ագիկլովիրը (զովիրաքս) և նրա նախադեղաձևը՝ վալացիկլովիրը (նկ. 9), որն օժտված է ավելի բարձր կենսասամաչելիությամբ, քան ագիկլովիրը:

Ագիկլովիրը սինթեզվել է որպես նուկլեինաթթուների կենսասինթեզին մասնակցող դեզօքսիգուանոզին նուկլեոզիդի (նկ. 9) սինթետիկ նմանակ: Քանի որ ագիկլովիրում բացակայում է շաքարային՝ 5-դեզօքսի-ռիբոզային հատվածը (պատկերված է կապույտ գույնով), ենթադրվում էր, որ դրա ներառումը ԴՆԹ-ի աճող շղթայում կընդհատի դրա հետագա աճը:



Նկ. 9.

Իրոք, կանխատեսումներն իրականացան: Ավելին, պարզվեց, որ ացիկլոփիրն ուժեղագույն հակավիրուսային ազդեցություն է դրսևորում հերպեսի վիրուսի նկատմամբ: Հարկ է նշել, որ հերպեսային վարակները շատ տարածված են՝ աշխարհում մի քանի հարյուր միլիոն մարդ վարակված է այդ վիրուսով: Իսկ հերպեսային էնցեֆալիտի ժամանակ, որն ուղեկցվում է գլխուղեղի բորբոքումով, հիվանդների 75%-ը մահանում է, մինչդեռ ացիկլոփիրով բուժում ստանալու դեպքում ապաքինման հավանականությունը մեծանում է առնվազն 3 անգամ: Այդ պատճառով էլ ացիկլոփիրի ի հայտ գալը հանգեցրել է նրա լայն օգտագործմանն ամբողջ աշխարհում, իսկ դրա հեղինակներին՝ Ջենս Բլեկին, Գերտրուդ Էլայոնին և Ջորջ Հիտչինգսին 1988 թվականին շնորհվել է Նոբելյան մրցանակ ֆիզիոլոգիայի և բժշկության բնագավառում:



Ջենս Բլեկ

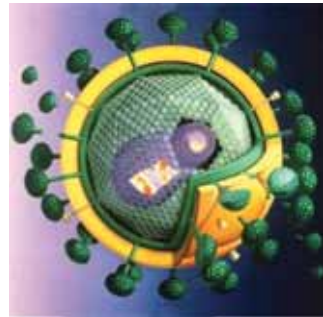


Գերտրուդ Էլայոն



Ջորջ Հիտչինգս

Հականյութափոխանակիչների ստեղծման սկզբունքը հատկապես կարևոր նշանակություն ունեցավ ՁԻԱՀ-ի դեմ կիրառվող դեղամիջոցների ստեղծման գործում: Այդ հիվանդությունը հայտնաբերվել է 1980-ական թվականներին ԱՄՆ-ում և կոչվել ձեռքբերովի իմունային անբավարարության համախտանիշ՝ ՁԻԱՀ (անգլերեն՝ AIDS - acquired immunodeficiency syndrom): Տարբեր տվյալներով, ներկայում մարդու իմունային անբավարարության վիրուսով (ՄԻԱՎ) վարակված մարդկանց թիվն աշխարհում հասնում է 50 միլիոնի: ՄԻԱՎ-ի վիրուսը (վարիոն) կազմված է նուկլեինաթթվից՝ պաշտպանված պատիճով (կապսիդ), որը գլանաձև կամ գնդաձև սպիտակուցային բնույթի թաղանթ է (նկ. 10), երբեմն կարող է ներառել նաև լիպիդներ կամ ածխաջրեր:



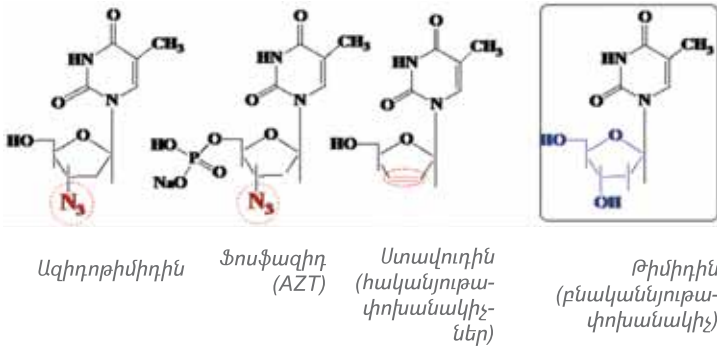
Նկ. 10. Մարդու ՄԻԱՎ վիրուսը

Պատիճը չի սահմանափակվում պաշտպանողական գործառնություն, այն նաև փոխազդում է օրգանիզմի բջիջների հետ՝ հեշտացնելով վիրուսային նուկլեինաթթվի թափանցումը տիրոջ օրգանիզմ, որից հետո էլ սկսվում է արդեն նոր վիրուսային մոլեկուլի սինթեզը «տիրոջ բջջում»: ՄԻԱՎ-ի դեպքում բարդությունն այն է, որ ուրիշ (տիրոջ) օրգանիզմում այն ներդրվում է հենց իմունային համակարգի բջիջների մեջ՝ (լեյկոցիտ, ֆագոցիտ, լիմֆոցիտ) այն բջիջների, որոնք կոչված են պայքարելու ախտածին հարուցիչների դեմ: Եվ երբ վարակված օրգանիզմը գործի է դնում իր պաշտպանական իմունային համակարգը, սեփական իմունային բջիջների աճի հետ միաժամանակ սկսվում է ՄԻԱՎ-ի բջիջների բուռն աճը, որի հետևանքով օրգանիզմի բջիջները կորցնում են գենետիկ վերահսկողությունը կենսապրոցեսի նկատմամբ: Արդյունքում ՁԻԱՀ-ով վարակված մարդկանց օրգանիզմի իմունային դիմադրողականությունը թուլանում է, և այլ հիվանդություններով (պալարախտ, թոքաբորբ, լեյկոզ և այլն) վարակվելու հավանականությունը կտրուկ մեծանում է:

ՄԻԱՎ-ի վրա ներագդելու թիրախային գործոններ կարող են լինել՝

- պատիճի քայքայումը, այսինքն՝ ոչնչացումը,
- նուկլեինաթթվի մուտացիան, ձևափոխությունը, արգելակումը կամ ձեղքումը,
- ֆերմենտները, որոնք մասնակցում են նուկլեինաթթուների շղթայի կրկնապատկմանը:

ՁԻԱԸ-ի դեմ օգտագործվող որոշ սինթետիկ դեղամիջոցներ (օրինակ՝ հետադարձ տրանսկրիպտազի նուկլեոզիդային ինհիբիտորների խումբը, նկ.11 և 12), ունեն նուկլեոզիդային բնույթ և իրենց հիմքում կրում են հետերոցիկլային միացություն՝ նույն վերը նշված պիրիմիդինը: Վերջինս օրգանիզմի հարազատ կենսածին միացություն է, քանի որ մտնում է նուկլեինաթթուների կազմի մեջ, այդ պատճառով էլ օրգանիզմն այն ընդունում է:

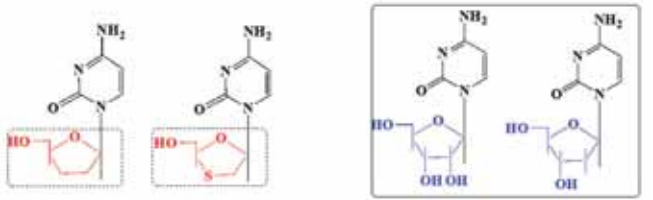


Նկ.11

Այս դեղապատրաստուկները համարվում են հականյութափոխանակիչներ, քանի որ ոչ մեծ կառուցվածքային տարբերությունների պատճառով (այդ հատվածները նկ.11-ում և 12-ում նշված են կարմիր գույնով), կարող են «շփոթեցնել», «մոլորեցնել» վիրուսային նուկլեինաթթվին և հանդիպելով նրան՝ ներկառուցվել նրա շղթայում՝ դադարեցնելով նրա հետագա աճը: «Շփոթումը» պայմանավորված է բնածին նյութից փոքր կառուցվածքային տարբերությամբ այն է՝ ռիբոզիլային (շաքարային) ցիկլում OH խմբի բացակայությամբ, որն անհրաժեշտ է ֆոսֆորիլացման, (ֆոսֆորական թթվի հետ միանալու) համար:

Լինելով նախադեղապատրաստուկներ՝ այս դեղապատրաստուկներն ազդում են ֆերմենտային կենսաթիրախների վրա՝ հանգեցնելով վիրուսային ԴՆԹ-ի շղթայի աճի ավարտին, որն էլ

հանգեցնում է ՄԻԱՎ-ի բջիջների բազմացման և զարգացման ավարտին:



Նկ. 12.

ՁԻԱԸ-ի դեմ օգտագործվող հայտնի պատրաստուկների թունավորության մակարդակի նվազեցմանը միտված մի քանի ռազմավարություններ կա: Դրանցից մեկը հիմնված է, օրինակ, AZT-ի կամ նմանատիպ նուկլեոզիդային դեղապատրաստուկների թափանցելիության բարելավման վրա՝ լիպիդային թաղանթի (մենբրանի) կիրառման միջոցով: Այդ նպատակով սինթեզում են դեղապատրաստուկների ֆոսֆատային ածանցյալները և դրանք ներարկում արհեստական կրիչ-լիպոսոմների մեջ: Այս կերպ պատրաստված դեղապատրաստուկը՝ դեղապատրաստուկ+մատրից, հեշտությամբ հաղթահարում է լեյկոցիտների թաղանթային պատնեշը: Ֆոսֆատային ածանցյալը լավ է թափանցում մակրոֆագի ֆոսֆոլիպիդային թաղանթով (իմունային համակարգի բջիջներ) և կուտակվում է այնտեղ, որտեղ սովորաբար կուտակվում են ՄԻԱՎ-ի վիրուսները: Այդ նախադեղամիջոցը մակրոֆագի մեջ հիդրոլիզվում է՝ ազատվելով թաղանթից և դառնալով դեղ՝ ազիդոթիմիդին, որը բավական թունավոր է մարդու օրգանիզմի համար, սակայն նման ձևով կիրառելու դեպքում, ինչպես «կախարդական փայտիկ», ազդում է միայն վարակված իմունային բջիջների վրա՝ դրանով իսկ ցուցաբերելով մի քանի անգամ պակաս թունավորություն:

Այսպիսով՝ բժշկության մեջ հականյութափոխանակիչների կիրառումն այն վառ օրինակներից է, երբ գիտության ձեռքբերումները նպաստում են հիվանդությունը բուժելուն՝ թեկուզ և «մոլորեցնելով», «խաբելով» և «շփոթության» մեջ զցելով ախտածին մանրէներին և ախտահարված բջիջներին:



Ի ԴԵՊ

ԻՆՉՊԵՍ ԹՈՂՆԵԼ ԾԽԵԼԸ

Իսրայելում մշակվել է ծխախոտից հրաժարվելու նոր եղանակ: Գիշերվա ընթացքում 66 քնած կամավորների սենյակներ ծխախոտի ծխի հետ միաժամանակ ներմղվել է նեխած ձկան կամ հոտած ձվի հոտ: Առավոտյան նրանք այդ մասին չէին հիշում, սակայն հաջորդ օրերին սկսել են ավելի քիչ ծխել: Ամենից շատ (30 %-ով) ծխախոտի օգտագործումը կրճատել են նրանք, ում սենյակ հոտերը ներմղվել են երազների բացակայության պահերին՝ դրանք որոշելով ուղեղագրության (էնցեֆալոգրաֆիա) միջոցով: Եթե տիաձ հոտերն ազդել են գիշերը՝ հերթագայելով ծխախոտի ծխին, կամ նույն փորձը կատարել են ցերեկը, ապա այն ծխելու վրա որևէ որևէ ձևով չի ազդել:



«Наука и жизнь», 2015, N 6.

ԳԱՅԼԵՐԸ ԿԱՐՈՂԱՆՈՒՄ ԵՆ ՀԱՇՎԵԼ

Գայլերը ոչ միայն ավելի լավ են համագործակցում միմյանց հետ, քան շները, այլև գերազանցում են նրանց մաթեմատիկական ընդունակություններով: Ավստրիայի կենդանաբաններն առաջարկել են 11 գայլերի ընտրել երկու կերակրատաշտերից մեկը: Կենդանիները կարող էին տեսնել, թե պանրի քանի կտոր էին զգում կերակրատաշտի մեջ՝ երկու, երեք կամ չորս, և մշտապես ընտրում էին ավելի շատ կտորներ պարունակողը: Նույն փորձը կատարվել է շների հետ, բայց ոչ մի շուն ճիշտ ընտրություն չի կատարել: Գիտափորձի հեղինակների կարծիքով՝ բնության մեջ գայլերը ստիպված են գնահատել զոհերի քանակը՝ ընտրելու համար, թե դրանց զոր խմբին հետապնդեն, կամ գայլերի հանդիպած խմբի անդամների թիվը՝ որոշելու համար հնարավոր մրցակիցների քանակը: Իսկ շան փոխարեն սովորաբար մտածում և որոշումներ է ընդունում տերը:



ՀԱԿԱՍԵՅՍՄԻԿ ՊԱՍՏԱՌ

Գրեթե մեկուկես միլիարդ մարդ ապրում է մեր մոլորակի սեյսմավտանգ գոտիներում: Գերմանական «Բայեր» քիմիական ընկերությունն սկսել է արտադրել ապակե մանրաթելից պատրաստված պաստառ, որի օգնությամբ կարելի է ամրացնել աղյուսաշեն պատը և դրանով իսկ դանդաղեցնել կամ նույնիսկ կանխել այդ պատի քանդումը ստորգետնյա ճնցումներից: Հաստ ու ամուր պաստառն ամրացվում է սվաղին հատուկ պոլիուրետանային սոսնձով, որի շերտը բավականաչափ առաձգական է և լավ քսվում է թե՛ պատին, թե՛ ապակե մանրաթելին: Եթե անգամ աղյուսե պատը ձաքի, պաստառը որոշ ժամանակ կպահպանի այն կանգուն վիճակում, որը բնակիչներին փրկվելու հնարավորություն կտա: Հակասեյսմիկ պաստառի սոսնձումը բարդ չէ, և այն կարող է գլուխ հանել ցանկացած տնային վարպետ:



ՄԱՍ Ի. ԱՆՏԵՆԱՆԵՐ՝ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ, ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԸ



ՎԱՀԱՆ ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

Հայ-Ռուսական (Սլավոնական) համալսարանի մաթեմատիկայի և բարձր տեխնոլոգիաների ինստիտուտի «Հեռահաղորդակցություն» բազային ամբիոնի վարիչ, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, «Երևանի կապի միջոցների ԳՀԻ» ՓԲԸ փոխտնօրեն՝ գիտության գծով:

Հետազոտությունների ոլորտը՝ անտենաներ և անտենային չափումներ, ԳԲՀ և միլիմետրային ալիքների տեխնիկա և տեխնոլոգիաներ, էլեկտրամագնիսական համատեղելիություն

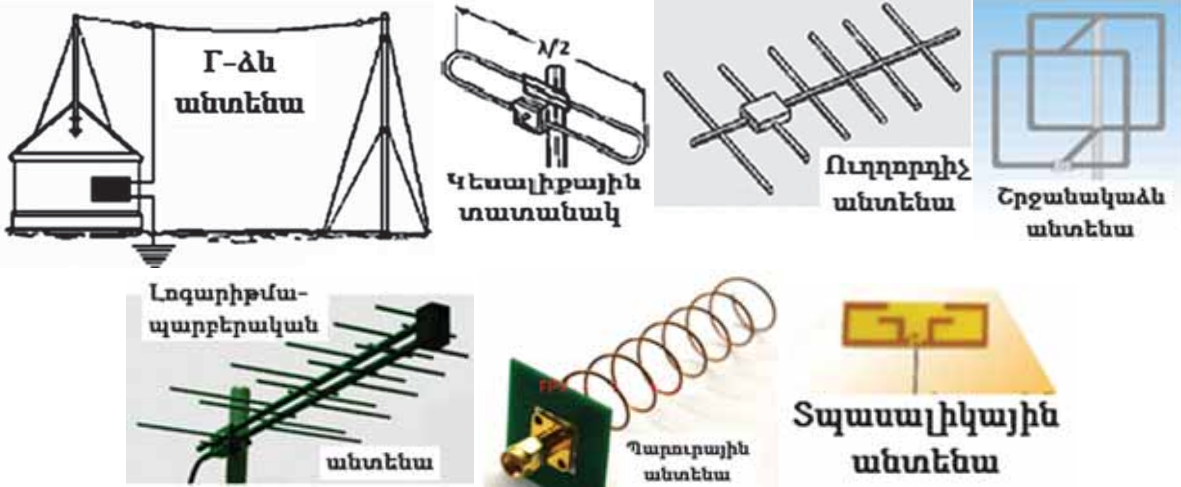
Հին հույները «անփրենա» բառով անվանել են հատվածոտանիների շոշափուկները կամ բեղիկները, որոնք ծառայում են շոշափման և հոտառության համար, իսկ լատիներենով այն նշանակում է նավի առագաստափայտ: Ժամանակակից անտենաների միայն մի փոքր մասն է արտաքինից նման բեղիկների կամ առագաստափայտի: Սակայն, շրջակա միջավայրում որևէ դաշտում պարունակվող տեղեկատվության ընկալման տեսանկյունից, անտենան ինչ-որ իմաստով համապատասխանում է շոշափուկներին և բեղիկներին: Այդ դաշտը կարող է լինել ակուստիկ, ռադիոդաշտ, օպտիկական և այլն: Համապատաս-

խանաբար էլ կոչվում են այդ դաշտերի անտենաները: Ստորև կխոսենք ռադիոալիքների դաշտի մասին և, հետևաբար, ռադիոանտենաների մասին:

Ըստ էլեկտրակապի Միջազգային Միության (ԷՄՄ) կանոնակարգի՝ ռադիոալիքներն զբաղեցնում են էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակի $f = 3\text{Հգ}$ (ալիքի երկարությունը՝ $\lambda = 10^5\text{կմ}$) մինչև $f = 3 \cdot 10^{22}\text{Հգ} = 3 \cdot 10^{22}\text{Հգ}$ ($\lambda = 0,1\text{կմ}$) հաճախությամբ տիրույթը: Այն բաժանված է հաճախությունների ենթատիրույթների՝ ծայրահեղ ցածր, գերցածր, ենթացածր, շատ ցածր, ցածր, միջին, բարձր, շատ բարձր, գերբարձր և մինչև՝ հիպերբարձր: Ենթատիրույթների բաժանման սկզբունքն է՝ յուրա-

քանչյուր ենթատիրույթի վերին հաճախությունը 10 անգամ մեծ է ստորին հաճախությունից: Նույնն է հաջորդող ենթատիրույթի վերին հաճախության և նախորդող ենթատիրույթի վերին հաճախության հարաբերությունը:

Հաղորդող անտենան (հայերենում ընդունված է «ալեցիր» եզրույթը) սարք է, որն այսպես կոչված կրող հաճախության հոսանքների էներգիան (որոնց պարամետրերը՝ լայնույթ, փուլ, հաճախություն, մոդուլված են որոշակի օրենքով, ըստ առկա տեղեկատվության) ձևափոխում է նույն կրող հաճախությամբ ռադիոալիքի էներգիայի՝ պահպանելով մոդուլման օրենքը, և որն այդ ռադիոալիքը ձառագայթում է



Սկ. 1. Գծային հոսանքներով անտենաների օրինակներ

տարածության մեջ՝ որոշակի ուղղությամբ և տրված բևեռացումով:

Անտենաները երբեմն դասակարգում են ըստ հաճախային ենթատիրոյթների աշխատանքային ալիքների երկարության: Կարճ և ավելի երկար ալիքների տիրոյթում ($f \leq 30 \text{ՄՀգ}$ $\lambda = 10 \text{մ}$) օգտագործում են այն անտենաները, որոնց ձառագայթող տարրերը համեմատաբար փոքր կտրվածքով մետաղական հաղորդիչ լարեր են: Լարերի կտրվածքի չափերը շատ անգամ փոքր են ալիքի երկարությունից և հաղորդիչների երկայնական չափերից: Նման տիպի ձառագայթող տարր պարունակող անտենաները կոչվում են լարային անտենաներ և կազմում են գծային հոսանքներով անտենաների դասը, որոնց օրինակները բերված են նկ. 1-ում:

Այդ դասը պարունակում է կեսալիքային տատանակ և նրա տարատեսակները, տպասալիկային անտենաներ՝ շերտավոր և միկրոշերտավոր գծերի վրա, ինչպես նաև ուղղորդիչ, լոգարիթմապարբերական, Դ- և T-աձև, պարուրային և շրջանակաձև անտենաներ: Ճեղքային անտենաները նույն-

պես կարելի է վերագրել այս դասին, քանի որ տեսականորեն դրանք ևս կարող են դիտարկվել որպես մագնիսական գծային հոսանքներով անտենաներ: Թվարկված անտենաներն առավելապես օգտագործվում են կապի, ռադիոյի և հեռուստատեսության համակարգերում: Ճեղքային ու տպասալիկային անտենաները և դրանց հենքի վրա կառուցված ֆրակտալ անտենաները մշակվել են գերբարձր հաճախությունների տիրոյթի (ԳԲՀ կամ միկրոալիքների տիրոյթ. պայմանական սահմանները՝ 300 ՄՀգ – 300 ԳՀգ) յուրացմանը զուգընթաց և հիմնականում կիրառվում են այդ տիրոյթում:

Ըստ ձառագայթող տարրի տիպի անտենաների հաջորդ դասն են կազմում մակերևութային ալիքներով անտենանե-

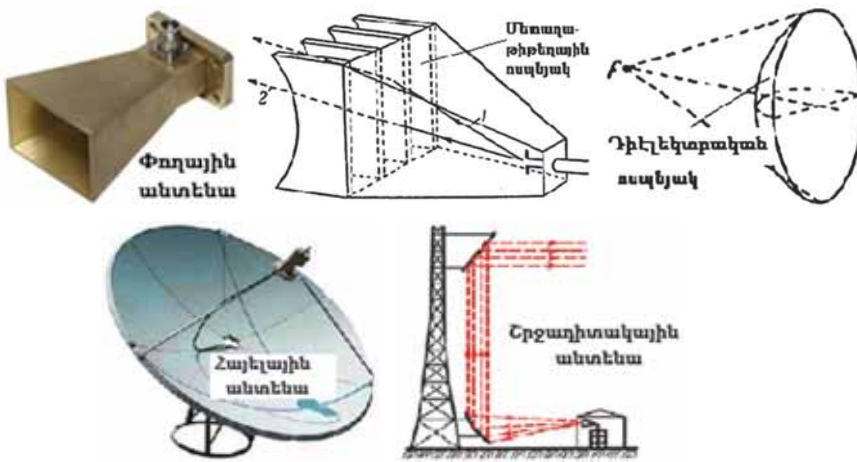
րը: Դրանց օրինակները բերված են նկ. 2-ում:

Դրանք գրգռվում են անտենայի երկայնքով տարածվող վազող էլեկտրամագնիսական ալիքներով և առավելապես ձառագայթում են այդ ալիքների տարածման ուղղությամբ: Նման անտենաների օրինակներ են ձողաձև և շրջանաձև դիէլեկտրական և դանդաղեցնող կառուցվածքներով անտենաները, որոնք առվակներով մետաղական հիմքեր են, ընդ որում, այդ առվակների ուղղությունն ուղղահայաց է վազող ալիքի ուղղությանը: Այսպիսի անտենաներ հիմնականում օգտագործվում են ԳԲՀ համակարգերում:

Անտենաների վերջին դասն են կազմում ապերտուրային անտենաները, որոնց օրինակները բերված են նկ. 3-ում:



Սկ. 2. Մակերևութային ալիքներով անտենաների օրինակներ



Նկ. 3. Ապերտուրային անտենաների օրինակներ

Դրանք լայնորեն կիրառվում են տարբեր ռադիոճառայություններում: Ապերտուրային անտենաների առանձնահատկությունն այն է, որ դրանցում էլեկտրական հոսանքները հոսում են մակերևույթներով, որոնց չափերը շատ մեծ կամ համադրելի են անտենայով ճառագայթվող ալիքի երկարության հետ: Անտենայի բացվածք (ապերտուր) անվանում են այն պայմանական հարթ մակերեսը, որից ճառագայթվում է անտենային տրվող հզորությունը: Բացվածքում սովորաբար դաշտը բաշխված է գրեթե համափուլ, սակայն նրա բաշխումն ըստ լայնույթի երբեմն կարող է ոչ հավասարաչափ լինել՝ կախված անտենայի նշանակությունից: Այդ դասի անտենաներն առավելապես ճառագայթում են բացվածքի նորմալի կամ դրան մոտ ուղղությամբ:

Նկ. 1 – նկ. 3-ում պատկերված անտենաները տեսքով ու կառուցվածքով զգալիորեն տարբերվում են իրարից: Սակայն դրանք կարող են տարբերվել նաև ճառագայթվող ալիքի բևեռացմամբ: Օրինակ՝ նույն լարային անտենաներում

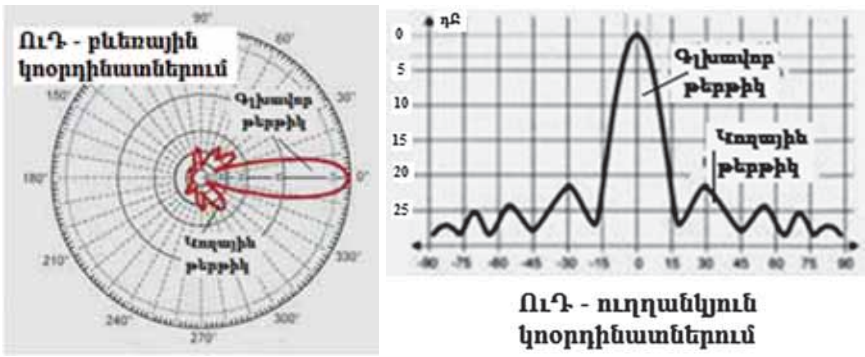
տատանակային, ուղղորդիչ և լոգարիթմապարբերական անտենաները ճառագայթում են գծային բևեռացված ալիք: Մինչդեռ պարուրային անտենան ճառագայթում է շրջանային բևեռացված ալիք, որի աջ կամ ձախ լինելը պայմանավորված է պարուրի փաթաթման ուղղությամբ:

Կախված նրանից, թե ինչպիսին է D/λ (D -ն անտենայի չափն է) հարաբերությունը, անտենայի ճառագայթման դաշտն անտենայից տարբեր R հեռավորություններում ունի տարբեր բնույթ: Հեռավորությունների գոտիները և դրանցում առկա դաշտերն անվանում են ռեակտիվ, մոտակա, Ֆրենելի և հեռավոր: Ռեակտիվ դաշտը՝ $R \leq \lambda/2\pi$ միջակայքում, կապված է անտենայի հետ և պայմանավորում է անտենայի անմիջական մոտակայքում պաշարված էներգիան, որով անտենան փոխանակվում է գրգռող հոսանքների աղբյուրի հետ: Մոտակա դաշտի գրեթե ամբողջ հզորությունը գործնականում կենտրոնացված է լայնական (անտենայի բացվածքի նորմալի ուղղության

նկատմամբ) կտրվածքներում, որոնց մակերեսը մոտ է բացվածքի մակերեսին: Կտրվածքներում հզորության բաշխումը ողորկ է, իսկ ալիքը ներկայանում է գործնականում որպես հարթ ճակատով ալիք: Ֆրենելի գոտում ալիքի ճակատի և դաշտի լայնական կտրվածքներում հզորության բաշխման մեջ նկատվում են կտրուկ տատանումներ: Եվ, վերջապես, անտենայի հեռավոր գոտում ձևավորվում է ճառագայթվող դաշտի հզորության հարաբերական բաշխման կայունացած կախում ալիքի տարածման ուղղությունից: Ալիքի ճակատը գնդաձև է, և ծավալի կամայական կետում էլեկտրական և մագնիսական էներգիաների խտությունները հավասար են միմյանց:

Ըստ հեռավոր գոտու, բոլոր հաղորդող անտենաները բնութագրվում են ընդհանուր հիմնական բնութագրերով: Միայն նշենք, որ, ի տարբերություն համեմատաբար մեծ անտենաների ($D/\lambda \gg 1$, որոնց հեռավոր գոտին սահմանվում է $R \geq 2D^2/\lambda$ առնչությամբ, համեմատաբար փոքր անտենաների ($D/\lambda < 1$ դեպքում հեռավոր գոտու պայմանն է $R \geq (2-3)D$ հարաբերակցությունը:

Անտենայի կարևորագույն բնութագիրն է ուղղորդվածության դիագրամը (ՈւԴ) ըստ հարաբերական հզորության (կամ լայնույթի): ՈւԴ-ը գրաֆիկորեն պատկերում են կամ բևեռային կամ ուղղանկյուն կոորդինատային համակարգերում, իսկ արժեքներն արտահայտվում են կամ բացարձակ միավորներով կամ դեցիբելներով (նկ. 4):



Նկ. 4. Ուղղորդվածության դիագրամների օրինակներ

Անտենայի հաջորդ կարևոր բնութագիրն է ուղղորդվածության գործողության գործակիցը (ՈւԳԳ)՝ K -ն, որը որոշվում է որևէ ուղղությամբ միավոր մարմնային անկյան մեջ ճառագայթված հզորության և միջին ճառագայթված հզորության հարաբերությամբ: Ասեղնաձև սուր ուղղորդված ՈւՌ-ով անտենայի դեպքում K -ի արժեքը կարող է հասնել հարյուր հազարների:

Անտենայի մյուս կարևոր բնութագիրն օգտակար գործողության գործակիցը (ՕԳԳ)՝ η -ն է: Յուրաքանչյուր անտենա ունի ակտիվ կորուստներ՝ մետաղական և դիէլեկտրական մասերում: Կարող են լինել կորուստներ հողում, երբ Երկիրը մասնակցում է անտենայի ՈւՌ-ի ձևավորման մեջ, և այլն: Այս գործոնները պայմանավորում են P_{Σ} կորցրած հզորությունը և նվազեցնում են անտենայով ճառագայթվող P_{Σ} հզորությունը՝ $P_{\Sigma} = P_0 - P_{\Sigma}$, որտեղ P_0 -ն մուտքային հզորությունն է: ՕԳԳ-ն սահմանվում է որպես $\eta = P_{\Sigma} / P_0$ հարաբերություն: Հայելային անտենաների համար այն սովորաբար չի գերազանցում 0,75 արժեքը, միջդեռ փողային ատենաներում կարող է հասնել մինչև 0,97:

Անտենայի հաջորդ կարևոր բնութագիրն է ուժեղացման գործակիցը՝ G -ն: G -ի, η -ի և K -ի միջև կապը տրվում է $G = \eta K$ առնչությամբ: Հարկ է նշել, որ «ուժեղացման գործակից» եզրույթը չի նշանակում, որ անտենան ակտիվ ուժեղարար սարք է: Կախված անտենայի տիպից և կառուցվածքից, G -ն կարող է հասնել հարյուր հազարների:

Հաճախությունների f տիրույթը, որում անտենայի բնութագրերն ունեն թույլ կախվածություն հաճախությունից և գործնականում անփոփոխ են, անվանում են անտենայի աշխատանքային հաճախությունների շերտ:

Ընդունող անտենան (հայերենում ընդունված է «ալեհավաքե եզրույթը») սարք է, որը որոշակի տեղեկատվությամբ մոդուլված ընկնող ազդանշան

նային ալիքի էներգիան ձևափոխում է համապատասխան հոսանքների էներգիայի՝ պահպանելով մոդուլման օրենքը, և ազդանշանն առանձնացնում է խանգարումներից՝ ընդունելով այն տարածության որոշակի ուղղությունից և որոշակի բևեռացմամբ: Ալեհավաքը, բացի վերը նշված բնութագրերից, հիմնականում բնորոշվում է նաև աղմկային, խանգարապաշտպանվածության և անկյունային լուծունակության բնութագրերով: Վերջինը շատ ուղղորդված անտենաների համար, որոնք օգտագործվում են ռադիոտեղորոշման, ռադիոնավագնացության և ռադիոաստղագիտական համալիրներում, բնորոշում է երկու ճառագայթման աղբյուրները միմյանցից տարանջատելու հատկությունը, երբ դրանց ուղղությունները մոտ են:

Էլեկտրոնային դեկավարվող արագագործ կիսահաղորդչային կառուցվածքների տեսության, սարքաշինության և հաշվողական տեխնիկայի զարգացումները խթանեցին փուլավորված անտենային ցանցերի (ՓԱՑ) կատարելագործումը և օգտագործումը: Այն միասնական՝ գծային կամ երկչափ, միատիպ անտենաների համակարգ է, որում ամեն մի առանձին անտենայի գրգռող ազդանշանի լայնույթը և փուլ-



Նկ. 5. Փուլավորված անտենային ցանցերի օրինակներ

լը ղեկավարվում են: Նկ. 5-ում պատկերված են մետրային և սանտիմետրային տիրույթների ՓԱՑ-ի օրինակներ:

ՓԱՑ-ի օգտագործմամբ հասնում են երեք հիմնական նպատակի: Առաջին՝ կարելի է զգալիորեն բարձրացնել լուծու- նակությունը: Երկրորդ՝ կարելի է էլեկտրոնային ձևով արագ տեսածրել տարածության մեջ

ՓԱՑ-ի ուղղորդվածության դի- ագրամը: Երրորդ՝ կարելի է իրագործել տարբեր ՈւԴ-ներ՝ ընդունման և հաղորդման ռե- ժիմներում: Կարելի է նաև կա- ռուցել այսպես կոչված ադապ- տիվ ՓԱՑ, որի բնութագրերն ավտոմատ կերպով փոփոխ- վում են ըստ խանգարումային աշխատանքային իրադրության: ՓԱՑ-ում առանձին անտենա-

ների թիվը կարող է հասնել մի քանի հազարի: Այդ անտենա- ների դերը հիմնականում կա- տարում են թույլ ուղղորդված անտենաները՝ կեսալիքային տատանակները, ալիքատա- րային բաց ծայրերը և փողերը, տպասալիկային, պարուրային, ձողաձև դիէլեկտրական, ձեղ- քային անտենաները և այլն:

(շարունակելի)

Ի Դ Ե Պ



Համաձայն համաշխարհա- յին վիճակագրության՝ ավիա- ուղիների ուղեբեռի 1000 մի- ավորից 7-ը կորչում է: Կորած առարկաների 81 %-ը վերա- դարձվում է տերերին հաջորդ 36 ժամերի ընթացքում, 16 %-ը վերադարձվում է վնասված վի- ճակում, և 3 %-ը կորչում է ան- վերադարձ:



Ըստ ամերիկյան վիճակա- գրության՝ որքան շատ հյուրեր են մասնակցում հարսանիքին, այնքան ամուր է լինում ամուս- նությունը:



Ո՞ր լեզուն է ամենատա- րածվածը Եվրոպայում: Դա անգլերենը չէ, ինչպես կա- րելի էր ենթադրել, այլ գերմաներենը: Վերջինիս մայ- րենի լեզու է համարում ավե-

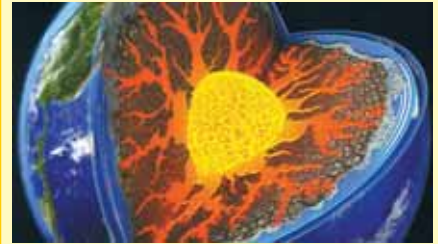
լի քան 100 միլիոն մարդ: Գերմաներենը պետական լեզու է Գերմանիայում, Ավստ- րիայում, Շվեյցարիայում, Բել- գիայում, Լիխտենշտեյնում, Լյուք- սեմբուրգում, ինչպես նաև Իտալիայի Հարավային Տիրոլ ինքնավար գավառում:



Աշխարհի ամենաարտասովոր մարաթոնն արդեն 30 տարի տեղի է ունենում Ֆրանսիայի Բորդո գավառում: Սպորտային բոլոր նմանատիպ միջոցառումներից այս մեկը տարբերվում է նրանով, որ վազքի ընթացքում մարզիկները թարմանում են ոչ թե ջրով, այլ գինով: Խմիչքը մատակարարում են տեղի գինեգործները. նրանց համար միջոցառու-

մը ծառայում է որպես գովազդ: Ամեն տարի մրցությանը մասնակցում է շուրջ 10 հազար մարդ, և յուրաքանչյուրը, ով հասնում է եզրագծին, ստանում է մեդալ: Թեև պաշտոնապես մրցավազքի երկարությունը ընդունված 42 կմ 195 մ-ն է, այս մարաթոնն անվանում են «ամենաերկարն աշխարհում՝ ակնարկելով, որ ակոհոլի ազդեցության տակ մարզիկների հետագիծը դառնում է փոքրիկ ղոր-մոլոր:

«Наука и жизнь», 2015, N 4.



Ինչո՞ւ ջրափոսերն անգամ հարթ մակերևույթին անվերջ չեն տարածվում: Հեղուկների ֆիզիկան չի կարող պատասխանել այս հարցին: Սակայն Մասաչուսեթսի տեխնոլոգիական ինստիտուտի ֆիզիկոսները պարզել են, որ հեղուկի մոլեկուլների փոխնազդեցությունն օդի և պինդ մակերևույթի հետ մոլեկուլային մակարդակում այն գործոնն է, որը սահմանափակում է ջրափոսերի չափերը, արտածել են դրանց ձևավորման գործընթացը նկարագրող հավասարումները:



Գերմանիայի Մաքս Պլանկի ինստիտուտի աշխատակիցներ, ֆիզիկոսներ Ալեքսանդր Դրոզդովը և Միխայիլ Երեմեցն առաջին անգամ հայտնաբերել են գերհաղորդականության երևույթ մեր մոլորակի մակերևույթին դիտվող ջերմաստիճաններում: Նրանք ցուցադրել են, որ ծծմբաջրածինը դրսևորում է գերհաղորդչի հատկություններ ընդամենը 203,5 Կ (-69,65 °C) ջերմաստիճանում: Ճիշտ է, դրա համար անհրաժեշտ է այն շուրջ 100 միլիոն մթնոլորտ ճնշման տակ վերածել պինդ (մետաղական) նյութի:

«Наука и жизнь», 2015, N 10.

ՆԻՑՇԵԻ ԻՄԱՍՏՈՒՆ ՄՏՔԵՐԻՑ*

Nietzsche



Միրո և արեւոյթեան հարցերում կինն ավելի բարբարոս է, քան փղամարդը:



Ինքն իր մասին շատ պատմողն ավելի շատ է թաքցնում իր իսկական էությունը:



Խելացի մարդկանց հիմարություններին չեն հավատում. մարդու իրավունքների ինչպիսի ուրնահարում:



Մենք ոչ թե մարդուն ենք սիրում, այլ նրա մասին ունեցած պարկերացումը:



Կյանքի դպրոցից. այն ինչ ինձ չի սպանում, ավելի ուժեղ է դարձնում:



Բոլոր դժվարություններն ու խոչընդոտներն աստիճաններ են, որ մեզ վերն են տանում:



Ոչ որ այն աստիճան խենթ չէ, որ չգտնի մի այլ խենթի, ով կհասկանա իրեն:



Երբեք չենք մոռանա, եթե իսկապես մոռանալ ենք ուզում:



Որոշ մարդիկ գովեստից ամոթխած են դառնում, որոշ մարդիկ՝ հանդուգն:



Հաջող ամուսնությունը հիմնվում է ընկերության փրկանքի վրա:



Օրն սկսելու լավագույն միջոցն այն է, որ մեզանից յուրաքանչյուրը մտածի այդ օրվա մեջ առնվազն մեկ մարդու երջանկացնելու մասին:



Մարդիկ ձգտում են դեպի լույսը ոչ թե ավելի լավ տեսնելու, այլ ավելի պայծառ փայլելու համար:



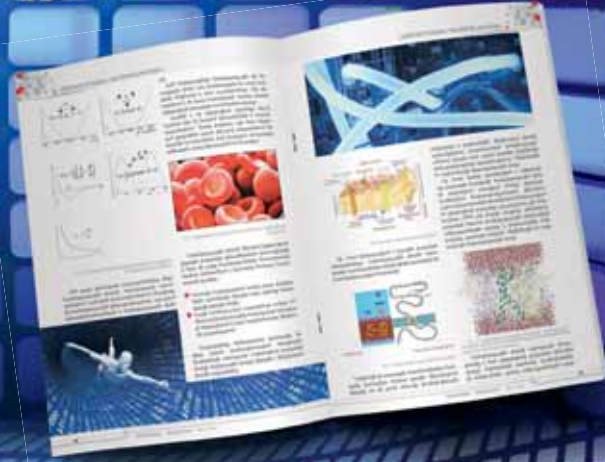
Ես չեմ հասկանում՝ ինչո՞ւ են մարդիկ միմյանց վարկաբեկում. եթե ցանկանում եք ինչոր մեկին վնասել, բավական է իր մասին ձշմարտությունն ասել հենց իրեն:



* <https://shabat.am/article/133072/yer-beq-chenq-morana-ete-iskapes>

ԱՄԵՆԱՀԵՏԱՔՐՔԻՐ ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ՀԱՆԴԵՍԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

ՐԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐԿԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ
ԿԱՌՂ ԵՔ ԶԱՆԳԱՀԱՌԵԼ
+374 60 62 35 99



$\frac{d}{dt} = \dots$
 $\frac{1}{2} m R^2$
 $9,80685 \cdot 0,5 = \frac{490332}{7,5} \approx 2,27 \text{ (m/s}^2\text{)}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $\frac{d\varphi}{dt} = \dots$
 $\int \frac{dx}{x^2+1} = \frac{x}{2} + 3x + 2 \ln(x^2+1) = 3 \arctg x + C$
 $\ln = -0,18 \quad \ln 0,8 = \frac{-5}{-1}$
 $\sum_{i=1}^n a_i^2 B(\omega) = \frac{2}{\pi} \int_0^\pi \sin \omega u \, du$
 $\int (x+5) dx = \frac{4x+3}{x^2+1} dx$
 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-g(x)}{h(x)-k(x)} = \frac{f'(a)-g'(a)}{h'(a)-k'(a)}$
 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-g(x)}{h(x)-k(x)} = \frac{f'(a)-g'(a)}{h'(a)-k'(a)}$
 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)-g(x)}{h(x)-k(x)} = \frac{f'(a)-g'(a)}{h'(a)-k'(a)}$



$R-CHO \xrightarrow{O_2} R-COOH$
 Na_2HSO_3
 $Fe_2(SO_4)_3$
 S_2O_5
 $H-C$
 $3CH_3-C$
 $p = mg$
 Na_2HSO_3
 Fe_2



9 771829 034002 17002