

գիտահանրամատչելի հանդես



ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

ISSN 1829-0345

№ 2, 2011 թ.

ՎԻՐՏՈՒԱԼ
ԱՍՏՂԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱՆ
ՎԵՐԱԾՎՈՒՄ Է
ԻՆԺԵՆԵՐԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ

ԱՅԴ
ԶԱՐՄԱՆԱԿՐԱԾ
ՄԱԳՆԻՍԸ





2



12



7



14



52

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ

Լրատվական գործունեություն իրականացնող՝ Պետական գրանցման վկայականի համարը՝

ՀՀ ԳԱՆ ԴՈԱԿ Նախագահություն 03Ա055313 տրված՝ 28.06.2002 թ.

Գլխավոր խմբագիր՝ Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Բաժինների խմբագիրներ՝

Ղազարյան Էդ. Շահինյան Ա. Ներսիսյան Ա. Նորվայան Ա. Պողոսյան Ա. Խառատյան Ա. Սարգսյան Ա. Վարդանյան Ն. Մխիթարյան Գ. Հովհաննիսյան Բ. Օհանջանյան Ա. Սարգսյան Մ. Հովհաննիսյան Բ. 02.05.2011

Գործադիր տնօրեն՝ Պատասխանատու քարտուղար՝ Տեխնիկական խմբագիր՝ Սրբազրիչ՝ Դիզայներ՝ Թարգմանիչ՝ Համարի պատասխանատու՝ Ստորագրված է տպագրության՝

«Գիտության աշխարհում» հանդեսի խմբագրական կոլեգիայի կազմը՝

Արշալույս Կ., Աղաբաբյան Լ., Աղաբաբյան Ա., Առաքելյան Ն., Աֆրիկյան Է., Բարխուդարյան Վ., Բրուտյան Գ., Գրիգորյան Ս., Հարությունյան Հ., Հարությունյան Բ., Համբարձումյան Ա., Լանթաշյան Ա., Մեյրոսյան Ա., Շուքրյան Յու., Սարգսյան Յու., Սեդրակյան Դ., Քուչումյան Ա.:

Խմբագրության հասցեն՝

Մարշալ Բաղդամյան 24 դ., Հիմնարար գիտական գրադարանի շենք, 10-րդ հարկ, Հեռ.՝ 52 38 30, ֆաքս՝ 56 80 68 e-mail: journal@sci.am

© «Գիտության աշխարհում» գիտահանրամատչելի հանդեսը տեղեկվել է կառավարության և ՀՀ ԳԱՆ նախագահության որոշմամբ:

Տպագրանակը՝ Ծավալը՝ Գինը՝

500 օրինակ: 64 էջ: պայմանագրային:

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

2

ՍՅՈՒՐՈՒԵԱԼԻՉՄԸ ՀԱՅՎԱԿԱՆ ԴԻՄԱԳԾՈՎ

ՇԱՀԵՆ ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ

«Թյությունջանն ունի պլաստիկայի նորը զգացողություն: Նա իրավացիորեն դիտվում է որպես առաջինը և ամենատաղանդավորը գունային հորինվածքի մեջ...»:

7

ՀԵՏԱՔԵՔՐԱՇԱՐԺ ԼԵՉՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԼԱԼԻԿ ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ

Կուսակալ, մաճկալ և կրնկակալ բառերը ծանոթ են մեզ, գիտենք, որ կուսակալ-ը նահանգի կառավարիչն է, մաճկալ-ը՝ հողն արորով կամ գութանով հերկողը, իսկ կրնկակալ-ը:

12

ՆԱՀԱՏԱԿԻՆ ԹԱՂՈՒՄԸ

ԵՐԿԱՆ Դ ՕՏՅԱՆ

Երվանդ Օտյանի այս երգիծական գործը լույս է տեսել Կ. Պոլսի «Վերջին լուր» անկախ օրաթերթում, 1921 թ. ապրիլի 22-ին, ցեղասպանության տարելիցը լրանալուց քիչ առաջ:

14

ՄՈՍԿՎԱՅԻ 1921 Թ. ՄԱՐՏԻ 16-Ի ԽՈՐՀՐԴԱ-ԹՈՒՐԶԱ-ԿԱՆ ՀԱԿԱՀԱՅՎԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆԱԳԻՐԸ

ՆՈՐԱՅՐ ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ

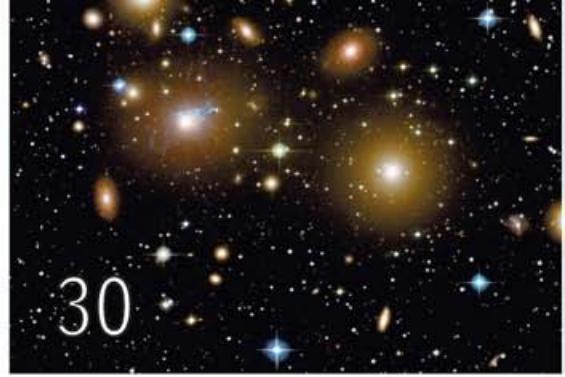
Ռուսաստանում Ռոմանովների շուրջ երեքհարյուրամյա տիրապետության անկումից հետո ոչ մի իրադարձություն այնքան ծանր հետևանքներ չի ունեցել հայ ժողովրդի և Հայաստանի համար, որքան 1921թ. մարտի 16-ի Մոսկվայի խորհրդա-թուրքական պայմանագիրը:

20

ԱՐԴՅՈՔ ԱՌԵՆՉՎԱԾԱՅԻՆ ԶՈՒԳԱԴԻՊՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒՆԵՆ ԲԱՑԱՏՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՍԵՐԳԵՅ ԼԵՍԿՈՎ

.... զուգադիպություններն անխուսափելի են, բայց տեղի են ունենում պատահականորեն և ենթակա չեն կանխագուշակման:



ԿԱՐԴԱՅԵՔ ԱՅՍ ՀԱՄԱՐՈՒՄ

22 ԲՎԱՆՏԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱՆ ՎԵՐԱԾՎՈՒՄ Է ԻՆՃԵՆԵՐԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ

ԷՂՈՒԱՐԴ ԴԱԶԱՐՅԱՆ, ՀԱՅԿ ՍԱՐԳՍՅԱՆ
ԿԱՐԵՆ ԴՎՈՅԱՆ, ԴԱՎԻԹ ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

Այսօր ֆիզիկայի ամենաարագ զարգացող ճյուղերից մեկը նանոհամակարգերի ֆիզիկան է, որի հետ կապված են նանոմանրակերտ սարքերի ստեղծման տեխնոլոգիաները՝ նանոտեխնոլոգիաները:

28 ՓԱՐԻՍ ՓԻՇՄԻՇ - 100

ԱՐԵԳ ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

Նա առաջին կին աստղագետներից էր, ով ոչ միայն հասավ գիտական մեծ հաջողությունների, այլև խթանեց կին գիտնականների հետագա ակտիվությունը և մեծ դեր խաղաց ամբողջ մեքսիկական աստղագիտության զարգացման գործում:

30 ՎԻՐՏՈՒԱԼ ԱՍՏՂԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՐԵԳ ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

Վիրտուալ աստղադիտարանը մի միջավայր է, որտեղ աստղագետը հնարավորություն ունի օգտվելու աշխարհում կուտակված աստղագիտական տվյալների բոլոր շտեմարաններից, կիրառել հզոր համակարգչային եղանակներ, համադրել այիբային տարրեր տիրույթներում ստացված տեղեկատվությունը, համեմատական վերլուծություններ և բազմաթիվ նոր հայտնագործություններ կատարել:

34 ՀՈՍԵՈՍԱԶԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ

ԹԵԼՄԱՆ ՈՍԿԱՆՅԱՆ

Ողջ կենդանական աշխարհի հիմնական հատկություններից մեկը ներքին միջավայրի շարժում կայունությունը պահպանելու ունակությունն է: Այդ հատկությունը կոչվում է հոմեոստազ...

38 ԵԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՎԱՆԱՁՈՐՈՒՄ ԿԱՊՎԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ԷՐՈՋԻԱՅԻ ՀԵՏ

ՌԱՖԻԿ ԵՂՈՅԱՆ, ՍԵՐԳԵՅ ԶԱԼԻՆՅԱՆ

Բնական միջավայրում տեղի են ունենում ոչ ցանկալի փոփոխություններ, որոնք արդյունք են շրջակա միջավայրի վրա մարդու չկանխամտածված ազդեցության:

44 ԱՅԴ ԶԱՐՄԱՆԱՀՐԱՇ ՍԱԳՆԻՍԸ

ԼԱԶԱՐ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Մենք այնքան ենք սովորել մագնիսներին ու վերաբերում ենք դրանց որպես ֆիզիկայի դասերից հնացած ատրիբուտների՝ առանց մտածելու, որ դրանք մեզ պետք են ոչ պակաս, քան, ասենք, օդն ու ջուրը:

52 ԻՆՏԵԳՐԱԼ ՍԻՆԵՄԱԼԵՐԻ ԶԱՓԵՐԻ ՓՈՔՐԱՅՄԱՆ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՀԻՄՆԱՐԱՐ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԸ

ՎԱՀԵ ԲՈՒՆԻԱԹՅԱՆ, ՄԻՍԱԿ ՏՐԱՎԱԶՅԱՆ

Վերջին երեք տասնամյակում տրանզիստորի (և՛ դաշտային, և՛ երկբևեռ) չափերի անընդհատ փոքրացումը եղել և մնում է ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ), հետևաբար և տեղեկատվական և հեռահաղորդակցության տեխնոլոգիաների զարգացման շարժիչ ուժը:

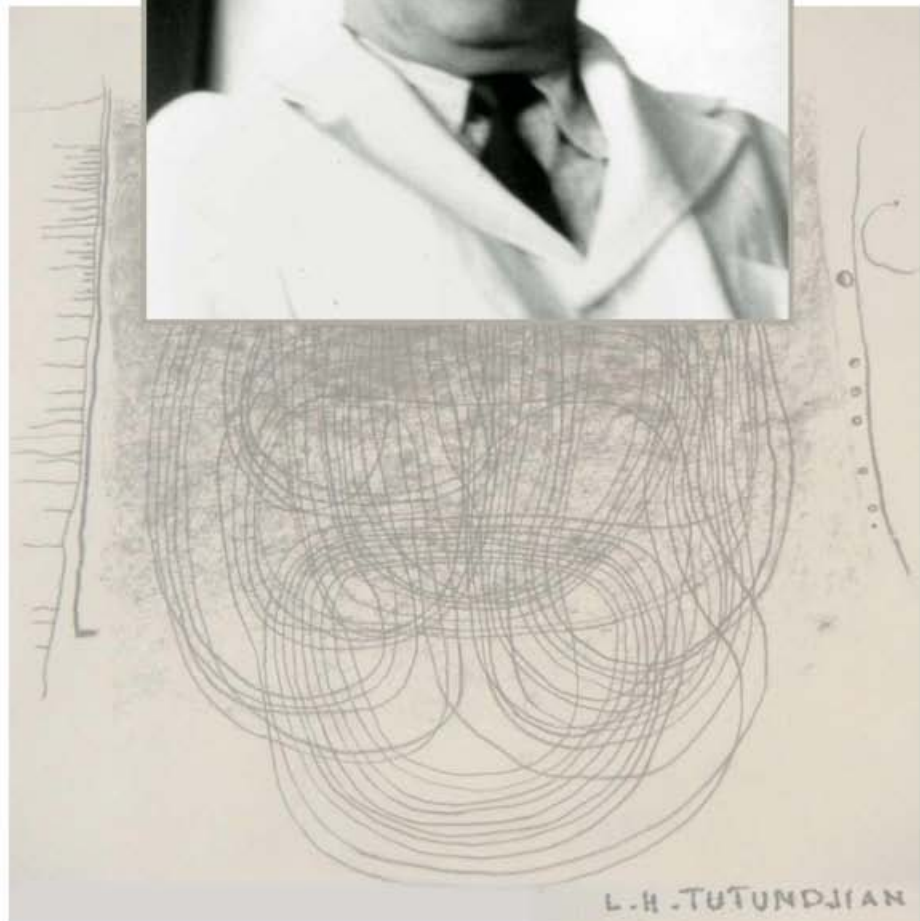
**ՍՅՈՒՐՈՒԵԱԼԻՉՄԸ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ
ԴԻՄԱԳԾՈՎ**



ՇԱՀԵՆ ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ
Արվեստի վաստակավոր գործիչ

Սփյուռքահայության կյանքն սկսվեց կոտորածների ու բռնագաղթի դառնախեղ հուշերով: 1915-ին որբացած բազում մանուկներ ու պատանիներ հետզհետե խմբվեցին որբանոցներում և ապրեցին մայր լեզվի ու հավատքի հոգեսնմամբ...

Նկարելու տաղանդով օժտված որդիք հետագա տարիներին ուսում առան եվրոպական ակադեմիաներում և արդեն 1920-ականների կեսերից սկսեցին հանդես գալ ցուցահանդեսներով: Այդ ժամանակաշրջանի արվեստում գերիշխող ուղղությունը սյուրռեալիզմն էր, գերիրապաշտությունը՝ ոչ իրական, այլակերպ, երևակայական տեսիլների դրոշմումը: Հիմնականում առաջին աշխարհամարտից սերած այդ ուղղությունը պարարտ հող գտավ եղեռնից փրկված հայ երիտասարդների բեկված հոգիներում: «Ես ծնունդով Փոքր Ասիայից եմ, - գրել է Վ. Սարոյանը, - և իմ մտքում շաղխվել են իրականն ու այլաբանականը»: Ուրեմն այն, ինչը կարող էր երևակայության ծնունդ լինել, հայ նկարչի համար կենդանի պատկեր էր, հոգետանջ ցավ: Կապվելով այդ ուղղությանը և ի հայտ բերելով արտահայտչալեզվի ինքնություն՝ հայ նկարիչներից ոմանք լայն ճանաչում



գտան: Օրինակ՝ Լևոն Մինասյանը, Գառզուն (Գառնիկ Ջուլյանյան) մեծ դեր իրագործած Արշիլ Գորկին (Ոստանիկ Աղոյան) և ուրիշներ:

Սփյուռքահայ առաջին սյուրռեալիստը եղել է Լևոն Թյությունջյանը (1904-1969): 1923-ին գալով Փարիզ և շարունակելով կրթությունը՝ նա ծանոթանում ու սերտ կապ է պահում Փարիզում հաստատված Երվանդ Քոչարի հետ: 1925 թ. Նեյ պատկերասրահում կազմակերպվում է Թյությունջյանի էքսպրեսիվ բնույթի գործերի առաջին նկարահանուցը: Ստանում է գովասանք, գնահատում... Եվ հանկարծ որոշում է մեկնել Իտալիա, հետո՝ Հունաստան: Այդ շտապ հեռացումն ընկալվում է անակնկալ անհայտացում, իսկ վերադարձը՝ իբրև նոր վերադած Արևելքից:

Նշենք, որ Ամասիայում ծնված Թյությունջյանը հոր մոտ սովորել է ջութակ նվագել: Հաճախել է Կ.Պոլսի Կեդրոնական վարժարան և նկարչական դպրոց: 1915-ին մայրը նրան փրկում է՝ նստեցնելով նավ և ուղարկելով հունական Կորֆու (Կերկիրա) կղզու հայկական որբանոց: Պա-

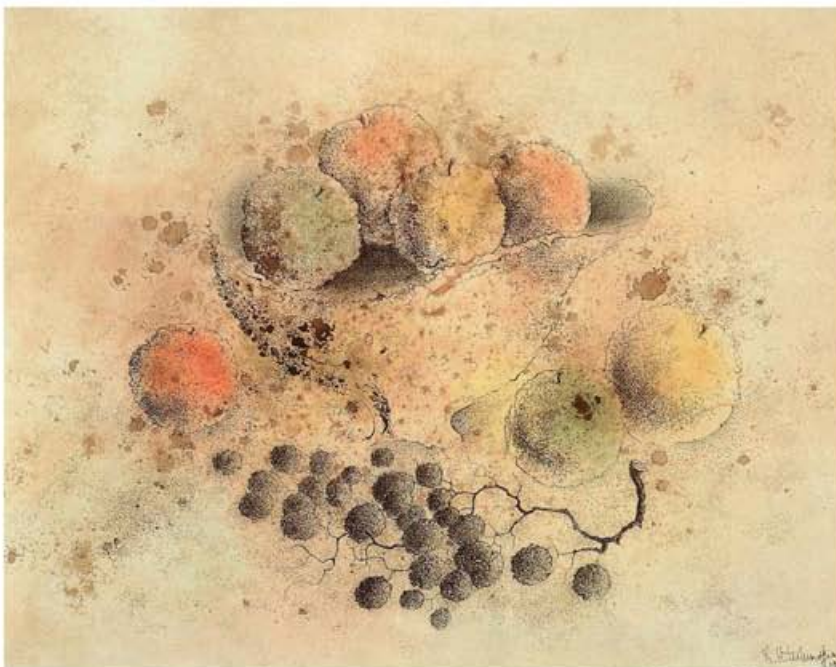


Դիմանկար, 1925

տանին այստեղ նաև նվագում է և հետո ղեկավարում երաժշտական խումբը: Գալով Հունաստան՝ թերևս ցանկացել է կրկին շփվել

իր պատանեկությանը:

1926-ից նա Փարիզում աշխատում է ոգևորությամբ և ծանոթ լինելով բանաստեղծ Անդրե Բրետոնի մանիֆեստին՝ ստեղծում է սյուրռեալիստական ձևամտածողությանը հարող գրաֆիկական գործեր, որոնք աչքի են ընկնում գունային մեղմահնչյուն մակերեսներով և գծային խորհրդավոր շարժումների արտակարգ նրբությամբ: Ինքնուրույնությամբ առանձնացող Թյությունջյանի բազմաթիվ այդ գործերը 1927-28 թվականներին ներկայացվում են առանձին ցուցահանդեսներով և հետագայում շարունակվում են ցուցադրվել տարբեր քաղաքներում: Սյուրռեալիստ ծանաչված հայ նկարիչը միանում է այդ ուղղությանը հարող Քարսլուի, Դեյզբուրգի, Հելինի և ուրիշների հետ: Այդ խմբի գեղագիտական ըմբռնումների հայտարարության մեջ նշվել է հետևյալը.



Լապտյոմորտ, 1925



Կարմիր դիմակ, 1930

▶ «Արվեստը տիեզերական է: Արվեստի երկը իրականացումից առաջ պետք է ծշտորեն ձևակերպվի մտքի մեջ: Այն բնությունից չպետք է ստանա ոչ մի ձևական բան... Մենք ուզում ենք մերժել քնարականությունը, դրամատիզմը: Նկարը կառուցված պիտի լինի զուտ պլաստիկ տարրերով, այսինքն՝ պլաններով և գույներով... Տեխնիկան պետք է լինի մեխանիկական, դա նշանակում է ճշգրիտ և հակաիմպրեսիոնիստական...»:

1930-ին Թյուրյունջյանը հանդես է գալիս նաև Մոնդրիանի, Միրոյի, Գրեյզի, Դելոնեի, Ջակոմետտիի և ուրիշների հետ: Ծնունդ է առնում «վերացապատական» շարժումը: Ի դեպ, հայ նկարիչն զգում էր, որ իր հոգուն ավելի մոտ է «վերացական գերիրապաշտությունը»:

Այս շրջանում Թյուրյունջյանն աշխատել է յուղաներկով, գուաշով, ջրաներկով և չինական մելանով (տուշ): Հիշենք ֆրանսահայ մշակութային միության կողմից մեր Պատկերասրահին նվեր ուղարկված (1963) նատյուրմորտը: Սափորն ու պտուղները այստեղ իրական, միաժամանակ անիրական են՝ պատկեր-

ված աննյութ, անորոշ միջավայրում: Լույնօրինակ աշխատանք է նաև փարիզաբնակ Ն. Դիլանյանի նվիրաբերած դիմանկարը: Սևից դեպի սպիտակը թրթռուն անցումներն ու նրբին գծանկարը ասես բացահայտում են ոչ թե մարդկային դեմք, այլ բույսերի արմատների գալարուն շարժումների՝ հոգեկան վիճակ շեշտող ինչ-որ տեսիլք: Լույն բնույթն ունեն 1928 թվականի երեք գրա-

ֆիկական գործերը, որոնք վերջերս՝ իրենց հարյուրամյա մոր մահից հետո, Էջմիածնի Ա. Գորկու անվան թանգարանին նվիրեցին Գիտությունների ազգային ակադեմիայի արտասահմանյան անդամ Արմեն Մուրաֆյանն ու իր քույրերը:

Ցնցող տպավորություն է թողնում նաև Թյուրյունջյանի այդ տարիների մեծաչափ յուղաներկ պատկերների հեռանկարային տարածքի լուծման արտակարգ վարպետությունը: Այդպիսին են, օրինակ, «Կարմիր դիմակ» և «Դեղին դիմակ» հնչեղ գույներով ամբողջացած և ինքնատիպությամբ հատկանշվող հույժ տպավորիչ նկարները: Ծառանման դեմքերում տիրող սարսափը ակամա արթնացնում է 1915-ը...: Այս առթիվ, սակայն, նկարիչը անձնական գրառում չի թողել, գուցե և ինչ-որ նպատակով տարածել չի ցանկացել: Ահա մի փաստ:

1952 թ, երբ նկարիչ Հակոբ Հակոբյանը եգիպտոսից սովորելու է գնում Փարիզ, արվեստագետ Օննիկ Ավետիսյանի հանձնարարությամբ լինում է Թյուրյուն-



Չորս տարեք, 1930-ական թթ.



Դեղին դիմակ, 1930

ջանին հյուր և նրա կյանքին ու արվեստին վերաբերող տեղեկություններ խնդրում՝ «Հայ նկարիչներ և քանդակագործներ» ծավալուն և ֆրանսերենով պատրաստվող հատորում տպագրելու նպատակով: Թյուրյունջյանը սիրով զրուցում, ցույց է տալիս իր գործերը, սակայն մերժում է իր մասին պատմել և առաջարկում միայն տպել իր նկարներից: Հակոբյանը նաև նշեց, որ այդ տարիներին Թյուրյունջյանը թողել էր նկարչությունը և դասեր հետ զբաղվում էր խեցեգործությամբ ու մի շարք միջազգային ցուցահանդեսներում մրցանակների էր արժանացել:

Հիշելով մեկ այլ դեպք՝ պիտի ենթադրել, որ կյանքի վերջին տարիներին Թյուրյունջյանը կամեցել է կապ հաստատել հայրենիքի հետ, ներկայանալ իր արվեստով: Նա իր լավագույն գործերից ընտրել և սպասել է հանդիպելու Հայաստանից եկած մի անձնավորության: Նվեր տալու իր ցանկությունը հաղորդել է ֆրանսահայ մշակութային կազմի ղեկավարին: Նրանց սպասել է երկար, բայց ժամադրությունը չի կայացել:

1970-ին՝ մահից հետո (ի դեպ 1939-ից պատերազմի մասնակ-

ցելով՝ նա վիրավորվել է), Դրոտ հայտնի աճուրդատանը Թյուրյունջյանի գործերը վաճառքի են ներկայացվում: Լույս են տեսնում կատալոգներ, որոնց մեջ տպվել են տարբեր արվեստագետների կարծիքներ: Նկարիչ Հելիոն գրել է. «Ինքը ամենամստիկն էր, խորհրդավորն ու ամենասյուրեռալիստը: Իր աշխատանքները խոր ներգործություն են ունեցել տառապանք ապրող նկարիչների վրա: Ես կարող եմ վկայել հիացմունքը նրանց, որոնք հետո

նշանավոր դարձան...»:

Ներկա ժամանակներում Թյուրյունջյանի արվեստն արժանացել է բարձր գնահատման: Բարձրացված են նաև նրա գործերի գները, իսկ որոշ նկարներ հանգրվան են առել թանգարաններում: 1994 թ. Փարիզում լույս է տեսնում նկարագրողված գիտական մենագրություն (հեղինակ՝ Կլադյուա Ֆաբր), և նոր ցուցահանդեսներ կազմակերպվում: Վերջերս նրա գրաֆիկական փայլուն գործերը ներկայացվել են նաև Մոսկվայում:

Անդրադառնանք արվեստաբան ժերար Բերտրանի ուշագրավ մեկնությանը. «Թյուրյունջյանն ունի պլաստիկայի նուրբ զգացողություն: Նա իրավացիորեն դիտվում է որպես առաջինը և ամենատաղանդավորը գունային հորինվածքի մեջ: Մաքուր ձևերի որոնումները նրան հասցրին գերիրապաշտության: Նա երազների հետևորդ է, արտահայտվում է սիմվոլներով, ինչպես Սավվադոր Դալին: Ծառը, կտրված ձեռքը, պարանը, բացված նուռը բացահայտում են չեքոսլովակացի ծմբարտություններ...»:

Թյուրյունջյանի նկարներում ▶



Կառուցվածք, 1930-ական թթ.



Նատյուրմորտ պարանով, 1930-ական թթ.

▶ այդ «չերևացող ծնարտությունները», որոնց մասին լուել է ինքը, արդեն «ընթեռնելի» են և ընկալվում են իբրև մանկության դաժան օրերի հայելացում: Եղեռնի դառնաշունչ շրջանը երևակայական ձևամիջոցներով նման ծնարտություններ են հաստատել նաև այլ արվեստագետներ: Իտալիայում ապրած Լևոն Մինասյանի գործերում կենդանի մարմինները այլակերպվել և հնչեղ գունածավալներով միմյանց ձուլվելով՝ վերածվել են հուշարձան հիշեցնող կոմպոզիցիաների: ԱՄՆ-ում՝ քանդակագործ Խորեն Տեր-Հարության

նի գրաֆիկ գործերում մահվան սարսափը լուծումներ է ստացել սուր, կմախքանման ձևերով, երբեմն փոլած եփրատի հատակում... «Հայու տառապալի ձակատագիրը իմն է եղած, երբ կորցրել էի հորս և կտեսնեի Տեր-Ջոր թշվոռ հազարավոր անտունիների», - գրել է Գառզուն: Նկարչի մտասևեռումը եղել է պատերազմի արհավիրքը՝ աշխարհի անմարդկայնացած դեմքի՝ ավերված քաղաքների, փլուզված տաճարների, մեռնող գեղեցկությունների առինքնող պատկերումը: Գերիրապաշտությունը հասավ նոր բարձունքի՝

«աբստրակտ գերզգացմունքայնության», որի սկզբնավորողը դարձավ ամերիկյան խոշորագույն նկարիչ, իր կորսված ծննդավայրի հիշատակներն արարող Արշիլ Գորկին...

Լևոն Թյությունջյանի հետ լիամփոփ պատկերացնելով նշված հայազգի նկարիչների ժառանգությունը՝ վստահ կարելի է եզրակացնել, որ լեզվաոճի ինքնությամբ ու գաղափարական խորությամբ ընթացած «հայկական սյուրռեալիզմը» խարսխել է իր տեղը միջազգային արվեստում: ■

Ի ԴԵՊ...

ՈՐՔԱՆ ԱՐԺԵ ԱՅՍՕՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆԸ*

Անգլիայի վիճակագիրները հաշվարկել են, որ գիտական հանդեսների հրապարակման և առաքման ընդհանուր արժեքն աշխարհում կազմում է տարեկան 115 միլիարդ դոլար: Այդ գումարից 3,7 միլիարդ ծախսվում է մասնագետների

կողմից հոդվածների գրախոսման համար: Միջին հաշվով մեկ հոդվածի հրապարակումն արժե 8.000 դոլար: Ելնելով գիտաշխատողի միջին աշխատավարձի չափից և գիտական մամուլին ծանոթալու համար ծախսվող ժամանակից՝ կարելի է ասել, որ մասնագիտական հոդվածների ընթերցանության համար ողջ աշխարհի գիտնա-

կանները ծախսում են տարեկան մոտավորապես 66 միլիարդ դոլար:



* Наука и жизнь, 2009, № 4.

(սկիզբը՝ «Գիտության
աշխարհում», N N 3, 2010,
1, 2011)

ԼԱԼԻԿ ԽԱՉԱՏՐՅԱԼ

Բանասիրական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Երևանի Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ հայոց լեզվի և դրա դասավանդման մեթոդիկայի ամբիոնի վարիչ

Ձբաղվում է հայոց լեզվի պատմության, գրաբարի, ընդհանուր լեզվաբանության և բառարանագրության հարցերով



**ԿՈՒՍԱԿԱԼԸ, ՄԱՃԿԱԼԸ
ԵՎ ԿՐՆԿԱԿԱԼԸ**

Անշուշտ, այս բառերը ծանոթ են մեզ, գիտենք, որ կուսակալ-ը նահանգի կառավարիչն է, մաճկալ-ը՝ հողն արորով կամ գութանով հերկողը, իսկ կրնկակալ-ը. այստեղ ինչ-որ դժվարություն կա:

Փորձենք իմաստային վերլուծության ձանապարհով պարզել դրանց բաղադրիչների բառակազմական նշանակությունները:

Նախ՝ բոլոր բառերն ունեն ընդհանուր կալ բաղադրիչը: Ինչ ասել է կալ:

Դիմենք գրաբարին: Գրաբարում կա ունիմ բայը՝ «բռնել, պատել, ունենալ» նշանակություններով:

Լսենք Գողթան երգիչներին.

*Երկնէր երկին, երկնէր երկիր,
Երկնէր և ծովն ծիրանի,
Երկն ի ծովուն ունէր և զկարմրիկն
եղեգնիկ...*

Ունիմ անկանոն բայ է և անցյալ ժամանակի քերականական իմաստն արտահայտում է այլ հիմքով (ուրիշ ձևով), որ կոչվում է **զուգաբանություն**: Անցյալի հիմքում հանդես է գալիս կալ ձևը (կալայ - կալար - կալա և այլն):

Կալ հիմքը հայերենում գործուն բառակազմական ձևույթ

է. իբրև ածանցակերպ՝ այն բառակազմական մակարդակում թե՛ արմատ է, թե՛ ածանց: Հմտ. կալանել, կալանավոր, կալանատուն, կալնկապ, ընկալել, անընկալելի և այլն (արմատ), մյուս կողմից՝ կուսակալ, մաճկալ, վարսակալ և այլն (ածանց): Բոլոր այս բառերում կալ նշանակում է «բռնել» (բռնող):

Ինչպես՝ կալանել - բռնել, կալանավոր - բռնավոր (բռնված), կալանատուն - բռնվածների տուն՝ բանտ, ձեռքակալել - ձեռքով բռնել, կալնկապ(ել) - բռնել և կապել, ընկալել - մտքով բռնելը, ըմբռնել, անընկալելի - մտքով չբռնվող, անըմբռնելի և այլն:

Նույն իմաստը պահպանվում է ածանցավոր կազմություններում. կուսակալ - մի կողմը բռնող ունեցող. մի կողմին տիրող, մաճկալ - արորի մաճը բռնող, կրնկակալ - կրունկը բռնող, վարսակալ - վարսերը՝ մազերը բռնող, մոմակալ - մոմը պահող՝ բռնող հարմարանք, ռխակալ - ռխ ունեցող՝ պահող և այլն, և այլն:

Փաստորեն, նահանգի կառավարիչը, հողագործը և կոշիկի կրունկը ինչ-որ մակարդակում ընդհանրություններ ունեն, «ինչ-որ բան բռնում են»:



Ո՞Վ Է ԺՈՒԺԿԱԼԸ

Ժուժկալ բառը հաճախ է հանդիպում տարբեր կապակցություններում՝ ժուժկալ կյանք վարել, ժուժկալ լինել, ժուժկալ մարդ և այլն:

Ինչ ասել է ժուժկալ. այդ կապակցություններում այն նշանակում է «չափավոր, համեստ»:

Բառի իմաստը գտնելու համար դիմենք դրա բաղադրիչների վերլուծության սկզբունքին:

Մեզ արդեն ծանոթ է կալ բաղադրիչը (բռնել, ունենալ, պատել). մնաց ժուժ՝ առաջին հայացքից անըմբռնելի հնչյունախումբը. այստեղ ունենք **զ + ուժ** (գրաբարի **զ + ոյժ**) կառուցվածքը: Ուրեմն՝ բառի արմատն է՝ ուժ:

Հմտո՝ Բուզանդի երկում. «Տիրիթն սկսանէր ժոյժ չունելոյ տուփանացն» (էջ 292) (Տիրի-▶

Քը իր ցանկասիրության պատճառով ուժ չէր գտնում իրեն տիրապետելու): Ժուժկալ բառի իմաստային կառուցվածքը հուշում է՝ «ուժ ունեցող», որից այն անցել է «դիմացկուն, համբերող, տոկուն» իմաստների: Ինչ եղավ բառասկզբի զ հնչյունը: Այն գրաբարյան նախդիր է, որ տվյալ դեպքում բառակազմորեն չեզոք ձևույթ է: Փոխազդեցական հնչյունափոխության հետևանքով, այսինքն՝ ուժ բառի ժ ձայնեղ հնչյունի ազդեցությամբ զ-ն նմանվել է ժ-ին. **զ + ուժ + կալ > ժուժկալ**: **Ձ > ժ** հնչյունափոխությունը կոչվում է **առնմանություն**. (զ-ն այլ կարգի փոփոխությունների է ենթարկվում նաև շնչեղ խուլերի ազդեցությամբ. հմմտ.՝ **զ + փռել > սփռել** (որից՝ Սփյուռք), **զ + քող(ել) > սքողել** և այլն):



Ընդհանրապես **առակ** բառի այս իմաստների մեջ էականը «օրինակ, նմանություն» նշանակությունն է. այլաբանական որևէ ստեղծագործություն, հանելուկ թե առած, բերվում էր իբրև օրինակ՝ խրատելու, դաստիարակելու, ուսուցանելու նպատակով: Օրինակ՝ ինչի համար էին գրված Սողոմոնի առակները (Առակք Սողոմոնի որդույ Դաթի թագաւորի Իսրայելի): Հանրությունը ձիշտ է բնութագրում մարդուն՝ ըստ նրա գործած արարքների: Եթե մեկը շեղվում է առաքինությունից, անբարո վարքագիծ է ցուցաբերում, դադարում է **օրինակ՝ առակ** լինելուց, նրան անվանում են **անառակ**:

Անառակ, այսինքն՝ **օրինակից** շեղվող, **օրինակ** բառի արմատն է՝ **օրէն(ք) > օրենք**. հետևաբար **անառակ**-ը օրենքից շեղվողն է: Ըստ այդմ էլ **անառակ** նշանակում է 1. անպատկառ, 2. զեխ, շվայտ, 3. անկարգ, խառնակիչ և այլն: **Առակ** բառը գրաբարում ունի նաև «ծանակ, նշավակ, նախատինք» իմաստները, որ գտնում ենք նրանով բաղադրված **խայտառակ** բառի մեջ:

Ինչ է **խայտառակը**, կամ ո՞ւմ էին խայտառակում: Փորձենք այն ենթարկել բառակազմական վերլուծության՝ **խայտ - առակ**:

Խայտ արմատը, գրաբարում նշանակում է 1. պիսակավոր, խատուտիկ, 2. բիծ, պուտ, պիսակ, խալ:

Խայտ բառի իմաստը տեսնելու համար կազմություններում՝ **խայտաբղետ** (զույնզզույն բծեր ունեցող. խատուտիկ, տարատեսակ), **կարմրախայտ** (կարմիր խալեր՝ պուտեր ունեցող ձուկ) և այլն:

Խայտառակ կնշանակի «դեմքին (ամոթալի) խալեր՝ պուտեր ունեցող (մարդ), որին իբրև նշավակ ման էին տալիս հասարակության մեջ»: Եթե մեկը դադարում է **օրինակ** (առակ) լինելուց, դառնում է **անառակ, անառակություն է անում**, այդպիսի մարդուն կամ գամում էին անարգանքի սյունին, կամ դեմքին սև պուտեր, խալեր քսելով՝ իբրև նշավակ՝ ցուցադրում էին հրապարակում կամ անցկացնում մարդաշատ վայրերով: (Մենք դեռ առիթ կունենանք անդրադառնալու ուսերեն նույնիմաստ ոռօթ բառի նշանակություններին):

Խայտառակ բառից էլ ունենք **խայտառակել, խայտառակություն** բառերը՝ մեզ հասկանալի իմաստներով: Բառիմաստների քննության ընթացքում արժե այս բառահանգրվաններում կանգ առնել. մտորել՝ ինչպե՞ս և ինչո՞ւ է **առակը** ուսանելի օրինակից դառնում ծաղրի առարկա՝ **անառակ**. Վերջինս էլ իր օրինազանց վարքի համար՝ **խայտառակ** իբրև նշավակ՝ արգահատանքի արժանի:

ԱՆԱՐԳԱՆՔԻ ՍՅՈՒՆԻ ՄՈՏ

Հին ժամանակներում մարդկանց պատժելու զանազան ձևեր են մշակել՝ անարգանքի սյունին գամելուց մինչև խարույկ բարձրացնելը: Վերջինս՝ հատկապես մոլեզմող ինկվիզիցիայի (հավատաքննության) շրջանում, մասնավորապես Իսպանիայում: Ոմանց էլ նստեցնում էին ավանակի վրա՝ դեմքով դեպի հետ, դեմքին մուր քսած, անցկացնում

ԱՌԱԿԸ, ԱՆԱՌԱԿԸ ԵՎ ... ԽԱՅՏԱՌԱԿԸ

Առակ բառը գրաբարում բազմիմաստ է. նրա նշանակություններից են. 1. համառոտ այլաբանական ստեղծագործություն՝ բարոյախոսական բովանդակությամբ, 2. առեղծված, հանելուկ, 3. օրինակ, նմանություն, նախատիպ, 4. ասացվածք, առած և այլն:



էին քաղաքի, գյուղի փողոցներով՝ այդպես ծաղրելով ու նշավակելով նրանց:

Վերադառնանք **անարգանքի սյունին**:

Գործած մեղքերի համար մարդկանց հրապարակավ խայտառակելու, հրապարակային անարգանքի ենթարկելու, նշավակելու, քննադատելու համար կապում էին անարգանքի սյունին՝ ի տես և ի ցույց հավաքվածների:

Անարգանքի սյունին գամվածը դառնում էր խայտառակության՝ ծաղրի առարկա, դառնում էր նշավակ, և քանի որ դա կատարվում էր ի ցույց բոլորի, նա դառնում էր **ցուցանք**: Դրանից հետո նրան **մատով էին ցույց տալիս**՝ որպես անարգվածի, խայտառակվածի:

Դատավարության յուրահատուկ այդ ձևերից հայերենում առաջացել են **անարգանքի սյունին գամել, ի ցույց դնել, ծաղր ու ծանակի ենթարկել** դարձվածքները, ռուսերենում՝ **пригвоздить к позорному столбу**:

Ռուսերեն դարձվածքի մեջ հետաքրքրական է **позор** բառի անցած իմաստային ուղին: **Позор** բառի արմատն է **зор**, որ համարժեք է հայերեն **տես** արմատին (բայափիմքին): Հմմտ. **зоркий** - հեռատես, **зоркость** - սրատեսություն, փխբ. հեռատեսություն, կանխատեսություն, **кругозор** - տեսադաշտ, տեսածիր, **обзор** - տեսություն և այլն:

Հարցն այն է, որ հին ռուսերենում **позорь** բառը, ըստ Վլ. Դալի քառահատոր բացատրական բառարանի, ունի «տեսնել» իմաստը, ինչպես՝ **позиратай, позоратель, позорательница, позорянинь** - հանդիսատես, դիտող և այլն:

Հին ռուսերենում նույնպես կար **позорный столбъ** կապակցությունը. դիտելու՝ տեսնելու սյուն, որի մոտ կանգնեցնում էին հանցագործին՝ ժողովրդի առաջ:

Եվ քանի որ **դիտելու սյան** մոտ կանգնածին խայտառակում էին, նա խայտառակվում էր, երևույթը կոչվեց **позорище** (տեսարան). այնուհետև այն ձեռք բերեց «խայտառակություն, խայտառակ երևույթ» իմաստը: Իսկ **позор** բառը, հեռանալով իր նախնական նշանակությունից, ձեռք բերեց «խայտառակություն, պատվազրկություն, անարգանք» իմաստները:

Ահա թե ինչպես է «օրինազանցությունն» ազդում բառերի իմաստային կառուցվածքի վրա և փոխում նրանց նախնական նշանակությունը՝ շատ հաճախ նրանց «անմեղ» նշանակությանը վերագրելով բացասական լիցքեր:

ՀՅՈՒՐԵՆԿԱԼ ՀԻՎԱՆԴԱՆՈՅՆԵՐԸ

Բառերի նախնական նշանակությունների բացահայտումը հետաքրքրական իրողություններ է վերհանում, այնպես որ նրանց նախկին և ներկա իմաստների պատճառահետևանքային կապերը ներկայումս փոքր-ինչ տարօրինակ կարող են թվալ:

Օրինակ՝ բազմաթիվ լեզուներում **hospital** բառը նշանակում է «հիվանդանոց» (առավելապես՝ զինվորների համար), սակայն գիտե՞ք արդյոք, որ **hospital** նախապես նշանակել է «հյուր, հաճախորդ», նաև «հյուրընկալ»:

Այժմ տեսնենք՝ ո՞ր լեզվում է **hospital**-ը այդ իմաստներն ունեցել և իմաստային ինչ զարգացումներ է ապրել այլ լեզուներում:

Նախ՝ **hospital**-ը լատիներեն փոխառություն է, մայր լեզվում այն նշանակում է «հյուր, հաճախորդ» (*hospitalis*), 1. «սենյակներ հյուրերի համար», 2. «հյուրընկալության նկատառումներ» (*hospitalia*), «հյուրընկալություն» (*hospitalitas*):

Հմմտ. անգլ. **hospital** (1. հիվանդանոց, 2. բարեգործական դպրոց), գերմ. **Hospital** (հիվանդանոց), ֆրանս. **hôpital** (հիվանդանոց) և այլն:

Անգլերեն, գերմաներեն, ֆրանսերեն լեզուները պահպանել են թե՛ նախնական (լատիներեն) իմաստը և թե՛ միաժամանակ



ձեռք են բերել նոր նշանակություն: Մինչդեռ ռուսերենում և հայերենում **госпиталь** (հոսպիտալ) արտահայտում է միայն «զինվորական հիվանդանոց» իմաստը: Հմմտ. ռուս. **военный госпиталь** (զինվորական հիվանդանոց), **тыловой госпиталь** (թիկունքային հիվանդանոց), **полевой госпиталь** (դաշտային հիվանդանոց), **госпитальный** (հիվանդանոցային), **госпитализация** (հիվանդանոցում տեղավորելը), **госпитализировать** (հիվանդանոցում տեղավորել), հայ. **հոսպիտալ**, **հոսպիտալային** (հոսպիտալին հատուկ), **հոսպիտալացնել** (հիվանդին պառկեցնել հիվանդանոցում) և այլն: ▶

► Բառի նախնական նշանակության և նրա հետագա զարգացման ընթացքի վերհանումը տվյալ դեպքում ցույց է տալիս, թե ինչպես են «հյուրընկալ սենյակները» դարձել «հիվանդանոց»:

Բոլորիս համար էլ, կարծում ենք, ավելի լավ է տեղավորվել «հյուրընկալ սենյակում», քան ... «հիվանդանոցում»:

**ԻՆՉ ՉԵՎ ՈՒՆԻ
ԼԱԲԻՐԻՆԹՈՍԸ**

Նախ լսենք Ա.Բակունցին.

«Մյուսներն իբրև օրենքի պահպաններ, շրջում էին միջանցքների լաբիրինթում»:

Պ.Սևակին.

Բայց այդ բազմուղի լաբիրինթում...

Դարձել են ես խոհերի ավար:

Ե.Չարենցին.

Ես սիրում եմ գրքերի լաբիրինթոսն այս լուս:

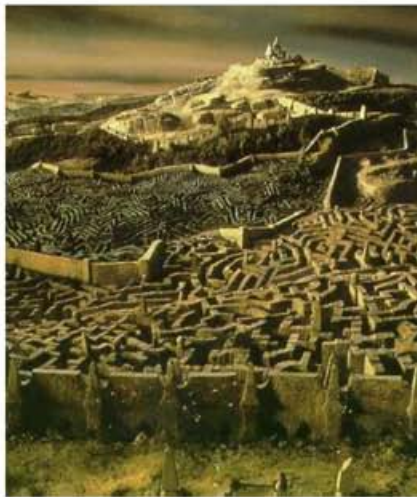
Բերված օրինակներում **լաբիրինթոս** բառը նշանակում է մի դեպքում՝ «խձձված՝ միմյանց խաչավորվող ու միահյուսվող ճանապարհների՝ ուղիների՝ անցումների ցանց» (միջանցքների լաբիրինթոս, բազմուղի լաբիրինթոս), մյուս դեպքում՝ «խձձված՝ խառնաշփոթ վիճակ» (գրքերի լաբիրինթոս):

Իսկ ի՞նչ է **լաբիրինթոսն** իրականում, և ո՞ր լեզվից է անցել հայերենին (ու այլ լեզուների):

Լաբիրինթոսը ծագում է հին հունարենից. մայր լեզվում այն նշանակում է՝ 1. բարդ կառույց՝ բազմաթիվ ու խձձված միջանցքներով, որի մեջ ընկնողը չէր կարող դուրս գալ, 2. բարդ հյուսվածք, խձձվածություն, մոլորվածություն, 3. ցանց, 4. պարուրած խեցի:

Պատմությանը հայտնի են հունական (Կրետե և Սամոս կղզիներում), եգիպտական և իտալական հոչակավոր **լաբիրինթոսները**:

Ըստ ավանդության՝ Կրետե



կղզում Մինոս թագավորի հրամանով Դեդալոսը կառուցում է լաբիրինթոս Մինոտավրոս հրեշի համար: Սամոս կղզու լաբիրինթոսը մ.թ.ա. VI դ. կառուցել է Պոլիկրատես միապետը:

Եգիպտական լաբիրինթոսը վերագրվում է Ամենեմհետ III փարավոնի ժամանակներին (մ.թ.ա. XIX դ.), որ ունեցել է շուրջ երկու հազար սենյակ: Ենթադրվում է, որ իտալական (էտրուսկյան) լաբիրինթոսը եղել է Պորսենոս թագավորի դամբարանը (մ.թ.ա. VI դ.) և այլն:

Լաբիրինթոս բառն իր առաջնային իմաստով անցել է լատիներենին, այնուհետև՝ եվրոպական լեզուներին, ռուսերենին, հայերենին և այլն:

Լաբիրինթոսը փոխաբերական իմաստով նշանակում է «բարդ՝ անհասկանալի՝ խձձված վիճակ. խձձվածություն»: Ահա փոխաբերական այս իմաստով պետք է հասկանալ Ե.Չարենցի բանաստեղծական խոսքում **լաբիրինթոս** բառի կիրառությունը (գրքերի լաբիրինթոս):

Լաբիրինթոս բառի հին հունարեն «պարուրած խեցի» իմաստը պահպանվել է բժշկության մեջ՝ նշանակելով «ականջի խեցի. ներքին ականջ, որ հատուկ է մարդուն և ողնաշարավորներին»:

Այդպես հին հունարեն **լաբիրինթոսը** ժամանակակից իմաս-

տով դադարել է «ստորերկրյա բազմաբարդ կառույց» նշանակությունն արտահայտելուց և վերաբերում է վերագետնյա իրերին, առարկաներին, երևույթներին ու նրանց հատկանիշներին՝ «խձձված, բարդ, անըմբռնելի, անլուծելի» իմաստներով:

ՈՐՏԵՂ Է ԳՏԼՎՈՒՄ ՇԱՄ-Ը

«Սամնա ծոեր» էպոսի «Մեծ Միեր» ձյուղում պատմվում է, թե ինչպես է Սասունում սով սկսվում: Քեռի Թորոսը Մեծ Միերին պատմում է, որ հեռվից (Հալեպից) բերվող հացի ճանապարհը մի առյուծ փակել է, և Միերի հարցին, թե իրենց հացը որտեղից է գալիս, նա պատասխանում է.

- Մեր հաց Հալեպա, Շամա կու գա...

Հասկանալի է՝ Հալեպը գտնվում է Սիրիայում, սակայն որտեղ է **Շամը**:

Արաբական թերակղզու Հյուսիսային Արաբիայի բնակիչները իրենցից ձախ և աջ ընկած տարածքներին տալիս էին արաբերեն անվանումներ:

Այսպես՝ նրանք իրենցից աջ ընկած երկիրն անվանում էին **Ալ-Յամին** (Յաման) բառացի՝ «աջ կողմ», որը դարձավ Եմենի (Արաբական Հանրապետության) անվանումը, իսկ իրենցից ձախ ընկած երկիրն անվանում էին **Աշ-Շամ** (Ալ-Շամ), բառացի՝ «ձախ կողմ», որը տարածվում էր ներկայիս Սիրիայի (Արաբական Հանրապետության) վրա:



Սիրիայի մայրաքաղաքը **Դամասկոսն** է, որը արաբերեն հնչում է՝ **Դիմաշկ**: Սակայն արաբներն իրենց խոսակցական լեզվում երկրի նախկին **Շամ** անվանումով կոչում են իրենց մայրաքաղաքը:

Շամը հենց Դամասկոսն է:

Շամը և Հալեպը շուրջ չորս հազար տարվա պատմություն ունեն, եղել են Արևելքի զարգացած քաղաքներ և առևտրական ուղիների միջազգային խոշոր հանգրվաններ:

Ահա թե աշխարհագրորեն որտեղ պետք է որոնել Շամը, երբ լսում ենք Քեոի Թորոսի պատասխանը Մեծ Մհերին.

- Մեր հաց Հալեպա, Շամա կու գա...

ԿՈԿՈՐԴԻՆՈՍԻ ԳԵՏԸ ԵՎ ՕՐՀՆՎԱԾ ԱՌՅՈՒԾՆԵՐԻ ԿՂԻՆ

Որոշ ջրանուններ իրենց անվանումն ստացել են այս կամ այն հատկանիշի, ասենք՝ գունային երանգի հիման վրա, ինչպես՝ Դեղին ծով, Կարմիր ծով, Սև ծով, աշխարհագրական դիրքի հիման վրա, ինչպես՝ Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոս, օվկիանոսներին ոչ հատուկ «բնավորության» հանգամանքով, ինչպես՝ Խաղաղ օվկիանոս և այլն:

Ջրանունը կարող է մակաբերվել նաև ջրային տվյալ տարածքի կենդանական աշխարհի անվանումից:

Այսպես՝ Հարավաֆրիկյան Հանրապետությունում և Մոզամբիկում հոսում է մի գետ, որ կոչվում է **Լիմպոպո**: Թերևս զարմանալի է, որ մասնագետներն առ այսօր չեն գտել գետի անվան բացատրությունը. անգլերեն և պորտուգալերեն այն գրվում է **Limpopo**: Տեղաբնիկները գետի մեջ եղած մեծաքանակ կոկորդիլոսների պատճառով այն անվանեցին **Crocodile River** (Կոկորդիլոսի գետ): Այսօր էլ որոշ

աղբյուրներում **Լիմպոպո**-ն կոչվում է Կոկորդիլոսի գետ:

Լեզվական ավանդույթի ուժն այնքան մնայուն է, որ եթե ժամանակներ անց **Լիմպոպո** գետի կոկորդիլոսները մի հրաշքով վերանան, համոզված ենք՝ գետը դեռ կպահպանի «կոկորդիլոսային» անվանումը:

Հնդկական թերակղզու հարավային վերջավորության մոտ՝ Հնդկական օվկիանոսում, գտնվում է ցածրադիր հարթավայրային մի կղզի, որ մի ժամանակ հայտնի էր **Ցեյլոն** անվանումով: **Ցեյլոն**-ը կղզու բուն անվան աղավաղված ձևն է անգլերենով:

Իսկ ո՞րն է կղզու իրական անվանումը, և ինչի՞ հետ է այն կապվում:

Մ.թ.ա. VI դարում կղզում բնակություն են հաստատել Հնդկաստանից հեռացած ցեղերը, և կղզին իրենց տոհմի անունով անվանել են **Սինգհալադվիպա**, որ սանսկրիտերեն նշանակում է «Առյուծների կղզի»:

Հարցն այն է, որ կղզու բնակիչների հայրենիքում կառավարողներն իրենց անվանում էին **սինգհա** (առյուծներ): Հաստատվելով նոր բնակավայրում՝ կղզեբնակներն իրենց անվանեցին **սինգհալներ**, կղզին էլ՝ **Սինգհալա** (անգլերենում այդ անվանումների **գ** հնչյունը չի արտասանվում, հետևաբար՝ **սինհալներ**, **Սինհալա**): **Սինգհալա** անվանումը անգլերենում դառնում է **Ceylon**, որից էլ՝ **Ցեյլոն** անունը:

Երբ կղզեբնակները հաստատվեցին նոր բնակավայրում, նրա բարենպաստ կլիմայի և փարթամ բուսականության պատճառով կղզուն տվեցին նաև **Լանկա** անունը, որ նշանակում է «օրինյալ՝ շատ լավ երկիր»: **Լանկա** անվանումը աստիճանաբար ընդհանրացավ և տարածվեց կղզու վրա՝ **շրի** բառ-նախամասնիկով, որը խորը հարգանքի արտահայտություն է:



Շրի Լանկան այժմ կղզու անուն է, և եթե փորձենք մեկնաբանել կղզու նախկին և ներկա անվանումների իմաստները, կարող ենք ասել, որ Հնդկական օվկիանոսում ծաղկում է «օրինված առյուծների երկիրը»:

ՖԵՌԱՆ ՄԱԳԵԼԱՆԻ ԵՎ ՄՈՆԱԿՈՅԻ ԻՇԽԱՆԻ «ԼԵՌՆԵՐԸ»

1519-22 թթ. պորտուգալացի խիզախ ծովագնաց Ֆ. Մագելանը 5 նավից բաղկացած իսպանական արշավախմբով կատարում է առաջին շուրջերկրյա նավարկությունը և ապացուցում երկրի գնդաձևությունն ու Համաշխարհային օվկիանոսի առկայությունը: Իր նավարկության ընթացքում Մագելանն անուններ է տվել աշխարհագրական որոշակի տարածքների, որոնցից հիշարժան է **Խաղաղ օվկիանոսի** անվանումը, իսկ խիզախ ծովագնացի անվան հավերժացումն է խորհրդանշում **Մագելանի նեղուց** հատկանունը: ▶



▶1520 թ. հասնելով Ուրուգվայի ափերի մոտ՝ Մագելանը մի արտահայտություն է արել, որ հետագայում դարձավ այդ պետության մայրաքաղաքի անունը:

Ուրուգվայի մայրաքաղաքը կոչվում է **Մոնտեվիդեո**:

Իսկ դր արտահայտությունից առաջացավ այդ անվանումը:

Խարիսխ նետելով Ուրուգվայի ափերին՝ Մագելանն ուսումնասիրում է տեղանքը և նկատում, որ դա բավական ընդարձակ տարածություն է՝ գրեթե հարթ մակերևույթով: Այնուամենայնիվ այդ ընդարձակ տարածության մեջ նավապետը նկատում է մի իշխող բարձունք և բացակայում է՝ **Monte vidi**, որ նշանակում է «լեռ տեսա». իսպ. **monte** - լեռ (հմմտ. լատ. **Montana** - լեռնոտ վայր՝ տեղանք), անգլ. **mountain** - լեռ, սար, ֆրանս. **mont** - լեռ և իսպ. **vidi** - տեսա:

Մագելանի արտահայտությունը չի մոռացվում շուրջ երկու հարյուր տարի: Երբ 1726 թ. իսպանացիներն այդ վայրում քաղաք են հիմնադրում, կաթոլիկական սրբերից մեկի՝ Սուրբ Փիլիպոսի անունով այն անվանում են **San Felipe del Puerto de Montevideo**, որ նշանակում է՝ Սուրբ Փիլիպոսի քաղաք Մոնտեվիդեո նավահանգրվանի մոտ:

Իսպանացիները սովորաբար երկարաշունչ անուններ են տվել հատկապես նորակառույց քաղաքներին, որոնց անվանումները

«ժամանակի ձեռքով» կրճատվել են: Այդ ձակատագրից չի խուսափել նաև **Սուրբ Փիլիպոսի** քաղաքի երկարաշունչ անվանումը, և նրանից ժամանակի ընթացքում մնացել է վերջին բաղադրիչը՝ **Մոնտեվիդեո**:

Մոնտեվիդեո-ն ժամանակի քերականական կարգի առումով է միայն տարբերվում Մագելանի արտահայտությունից. սա արդեն նշանակում է «Սար եմ տեսնում» (ներկա ժամանակ):

Մոնակո փոքր պետության քաղաքներից մեկն է **Մոնտե Կարլոն**: Ինչպես արդեն տեսնում ենք, քաղաքի անվանման մեջ նույնպես առկա է **monte** (լեռ) բաղադրիչը:

Ինչ լեռ է դա:

Մոնակոյում կար ամայի մի վայր, որտեղ կազինո էր կառուցվում: Այդ վայրի անունը թարգմանաբար նշանակում է «դժոխք»: XIX դ. երկրորդ կեսին այդ կազինոյի շուրջը աստիճանաբար քաղաք է առաջանում, որ Մոնակոյի իշխան Շառլ III-ի անունով կոչում են **Մոն Շառլ** (Mont Charles), որ նշանակում է «Շառլի լեռ»:

Ահա ֆրանսերեն **Mont Charles** արտահայտությունը իտալերենով հնչում է **Monte Carlo** (Մոնտե Կարլո), որն այդպես էլ կայունացավ ու մնաց որպես կազինոների ու խաղատների թագուհի քաղաքի անվանում:

Գուցե դա այնքան էլ պատահական չէ. Մոնտե Կարլոյում խաղատուն մտնելու համար գուցե իսկապես «լեռան չափ» փող պետք է ունենալ... Եվ ունեցողներ կան... Կամ արդյոք **Մոնտե Քրիստո** կղզում «լեռան չափ» գանձեր չգտավ ցմահ կալանավորը, որ փախել էր Իֆ ամրոցից: **Մոնտե Քրիստոն** հենց «Քրիստոսի լեռն» է. վերջինս այնքան բարեգութ գտնվեց Ալ. Դյումայի տառապյալ հերոսի նկատմամբ, որ երբեմնի ծովային Դանտեսին դարձրեց միլիոնատեր **Մոնտե Քրիստո**... ■

ԵՐՎԱՆԴՕՏՅԱԼ

ՆԱՀԱՏԱԿԻՆ ԹԱՂՈՒՄԸ



Երվանդ Օտյանի «Նահատակին թաղումը» քրոնիկը գրվել է հայերի ցեղասպանության գլխավոր նախաձեռնողներից մեկի՝ Թալեաթի թաղման առթիվ: Այն բանից հետո, երբ 1921 թ. մարտի 15-ին Սողոմոն Թեխիրյանը Բեռլինում պատուհասել էր Օսմանյան Թուրքիայի ներքին գործերի այդ նախկին նախարարին: Թալեաթի սպանությանը սկսվեց հատուցման գործողությունների շարքը երիտթուրքական ոճրագործների դեմ, որ հայտնի է Հայ Հեղափոխական Դաշնակցության նախաձեռնած «Նեմեսիս» (վրեժխնդրության հին հունական աստվածուհին) անվամբ: Իրենք՝ իթթիհատ կուսակցության և թուրքական կառավարության պարագլուխներ Թալեաթը, Էնվերը, Նազըմը, Ջեմալը, հեռակա մահվան էին դատապարտվել օսմանյան դատարանի դատավճռով (1919, 5 հուլիսի): Նույն դատավճիռը կայացվեց ցեղասպանության մյուս կազմակերպիչների ու կատարողների՝ Ջեմալ Ազմի և Նալիմ բեյերի (1919, 22 մայիսի) ու Բեհաէդդին Շաքիրի (1920, 13 հունվար) նկատմամբ: «Նեմեսիս» գործողության շնորհիվ 1921-1922 թթ. Բեռլինում, Հռոմում և Թիֆլիսում փաստորեն



իրականացվեցին վերոհիշյալ դատավճիռները՝ հայ վրիժառուների ձեռքով: Ե.Օսյանի այս երգիծական գործը լույս է տեսել Կ. Պոլսի «Վերջին լուր» անկախ օրաթերթում, 1921 թ. ապրիլի 22-ին՝ ցեղասպանության տարելիցը լրանալուց քիչ առաջ, և, որքան մեզ հայտնի է, չի մտել մեծ երգիծաբանի երկերի ժողովածուների մեջ: Տպագրվում է ուղղագրական և կետադրական հասկանալի փոփոխություններով:

Կերևա, որ շատ փառավոր և մեծաշուք թաղում մը կատարված է Պերլինի մեջ, Թալեաթ փաշային: Պեհալտոտին Շաքիր պեյ դամբանական մը խոսեր է, լալով ու լացնելով ներկաները:

Հայտնի է, որ Պեհալտոտին Շաքիր իթթիհատի կեդրոնի անդամ եղած է և մեծագույն բաժինը ունեցած հայկական ջարդերու և տեղահանության կազմակերպության մեջ: Այդ երկու ոճրագործները իրար կարծեն և եթե Թալեաթի տեղ Պեհալտոտին Շաքիր զոհ երթար վրիժառու գնդակին՝ ապահովաբար Թալեաթը պիտի խոսեր դամբանականը ու ինքն ալ պիտի լար ու լացներ ներկաները: Ոճրագործներն ալ կերևա, որ իրենց հատուկ պերձախոսություն մը ունին, որով կրնան ազդել ունկնդիրներու վրա, անշուշտ, պայմանով, որ ունկնդիրներն ալ ոճրագործի խառնվածք ունենան:

Թուրք թերթը, որ Թալեաթին թաղումի նկարագրությունը կընեն, կավելցնեն, թե ֆրանսերեն, արաբերեն, գերմաներեն ու պարսկերեն լեզուներով ծառեր ալ խոսվեր են, այսինքն, ոճիրը փառաբանված է ոչ միայն իր

մայրենի լեզվովը՝ թրքերենով, այլ նաև տարբեր բարբառներով: Թուրք թերթը կըսեն նաև, որ Թալեաթին պարկեշտությունն ու մաքրությունը իր մահեն ետքը հաստատվեր է: Ասիկա կարծեմ բացարձակ զրպարտություն մըն է: Այն օրեն, ուր Թալեաթ իր չարաշուք ընկերներով հայկական ջարդն ու տարագրությունը ծրագրեց, արդեն իսկ հաստատած էր իր պարկեշտությունն ու մաքրությունը բոլոր թուրքերու աչքին: Իբրև ապացույց Թալեաթի սրբության, կըսվի, թե ոչ մեկ հարստություն թողած է, թե Պոլսեն փախած ատեն 60-70 հազար մարք ուներ և թե հետո Գարատ էֆենտի անոր 200 հազար մարքի օգնություն մը ըրած է: Այդ առասպելը որևէ ճշմարտության հիմ չկրնար ունենալ, երբ նկատի առնենք սա պարագան, որ Թալեաթ Պերլինի մեջ առանձին, ինը սենյակով փառավոր տուն մը կը նստեր, ինչպես գերմանական թերթերը գրեցին: Եվ հետո, որովհետև մեծ ոճրագործ մը միևնույն ատեն ձարպիկ գող մը չէ, ատկե կարելի է հետևցնել, որ պարկեշտ ու մաքուր է:

Բայց հերիք, որչափ զբաղեցանք այդ մարդով:

ՄՈՍԿՎԱՅԻ 1921 թ. ՄԱՐՏԻ 16-Ի ԽՈՐՀՐԴԱ- ԹՈՒՐՔԱԿԱՆ ՀԱԿԱՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆԱԳԻՐԸ

(Պայմանագրի 90-ամյա տարելիցի առթիվ)

Ռուսաստանում Ռոմանովների շուրջ երեք-հարյուրամյա տիրապետության անկումից հետո ոչ մի իրադարձություն այնքան ծանր հետևանքներ չի ունեցել հայ ժողովրդի և Հայաստանի համար, որքան 1921 թ. մարտի 16-ի Մոսկվայի խորհրդա-թուրքական պայմանագիրը: Ասում ենք այնքան ծանր հետևանքներ չի ունեցել, քանզի փետրվարյան հեղափոխությամբ իշխանության հասած ռուսական լիբերալ բուրժուազիայի քաղաքական ուղեգիծը հիմնականում չէր շեղվում ցարական վարչակարգի որդեգրած քաղաքականության ընթացքից: Ռուսաստանի Հանրապետության ժամանակավոր կառավարությունը հավատարիմ մնաց համաշխարհային պատերազմը մինչև հաղթական ավարտ հասցնելու ցարիզմի քաղաքականությանը, որը պաշտպանվեց հայ բուրժուական գրեթե բոլոր հասարակական-քաղաքական հոսանքների կողմից: Ժամանակավոր կառավարությունը Արևմտյան Հայաստանը դիտում էր որպես գրավված տարածք, որը Ռուսաստանի հետ պետք է մտներ դաշնային կառուցվածք որդեգրող հանրապետության կազմի մեջ՝ ներքին լայն ինքնավարությամբ: Այս տեսակետը մասնավորապես պաշտպանում էին կադետների պարագլուխ

Պավել Միլյուկովը և կադետների նշանավոր գաղափարախոս, քաղաքագետ ու պատմաբան հայազգի Ալեքսեյ Զիվելեգովը: Վերջիններս, ինչպես պատերազմից առաջ և պատերազմի ընթացքում, բազմիցս հայտարարել էին, որ Հայկական հարցի լավագույն լուծումը ռուսական պետության կազմի մեջ հայության բոլոր հատվածների միացումն է՝ ներքին ինքնավարությամբ: Արևմտյան Հայաստանի լիակատար անկախության գաղափարն ընդհանրապես ժամանակավոր կառավարության կազմում չունեն կողմնակիցներ: Հարցի նկատմամբ հայ հասարակական-քաղաքական ուժերի դիրքորոշումները տարաբնույթ էին. միայն սոցիալիստ-հեղափոխականներն էին պաշտպանում ժամանակավոր կառավարության մոտեցումները:

Ահա այսպիսին էր Հայկական հարցի «լուծման» ընթացքը, երբ երկրում հասունանում էր քաղաքական նոր ձգնաժամը, երբ բոլշևիկների հակապատերազմական կարգախոսների և այլ գործողությունների ազդեցության ներ-

ՆՈՐԱՅԻՐ ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ

Պատմագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր

քո կործանվում էր Ռուսաստանի Հանրապետությունը, և մարմին էր առնում մարդկությանն անծանոթ պետական մի նոր կարգ՝ խորհրդային իշխանությունը, որի վարած ներքին ու արտաքին գաղափարականացված քաղաքական ռազմավարությունն ու մարտավարությունը Հայկական հարցի լուծման ընթացքը տարան անծանոթ մի ուղիով, որին չկարողացան հասու լինել և ի շահ ազգի օգտագործել ինչպես բուրժուական, այնպես էլ բոլշևիկյան հայ քաղաքական միտքն ու դիվանագիտությունը: Հոկտեմբերյան բոլշևիկյան հեղաշրջումը Հայկական հարցը «հանեց» հին փակուղուց և Խորհրդային Ռուսաստանի կառավարության 1917 թ. դեկտեմբերի 29-ի դեկրետով (հրապարակվեց դեկտեմբերի 31-ին) մտցրեց մի նոր փակուղի: Ուշագրավ է, որ դեկրետի նախագիծ կազմելու համար ստեղծվել էր հանձնաժողով, որի մեջ մտել էին Ի.Ստալինը, ձախ էսեռ Պոռոշ Պոռոշյանը և մենշևիկ Պ. Աքսելյուդը: Հետագայում վերջինիս փոխարեն հանձնաժողովի մեջ մտավ դաշնակցական Ստեփան Զորյանը (Ռոստոմը):

Հանձնաժողովի աշխատանքներին աջակցում էին Հայկական գործերի կոմիսարիատի գործիչներ Վառլամ Ավանեսովը, Վահան Տերյանը, Սարգիս Լուկաշինը և ուրիշներ: Հանձնաժողովը կազմեց «Թուրքահայաստանի մասին զեկուցագիր», որի համաձայն՝ Արևմտյան Հայաստանը պետք է դառնար անկախ պետություն, իսկ Արևելյան Հայաստանը մնար Ռուսաստանի կազմում՝ ներքին ինքնավարության կարգավիճակով: Զեկուցագրի հետ Խորհրդային Ռուսաստանի ժողովուրդի քննարկմանը ներկայացվեց «Թուրքահայաստանի մասին» դեկրետի նախագիծը: Եվ զեկուցագրում, և՛ դեկրետի նախագծում կազմողները Արևմտյան Հայաստանում հայկական պետության ստեղծման և պահպանման համար անհրաժեշտ այլևայլ միջոցառումների իրագործման հետ միասին շատ կարևորում էին, որ հայկական պետությունը կարող է ստեղծվել և գոյատևել միայն այն դեպքում, եթե անհրաժեշտ քանակությամբ ռուսական զորքեր թողնվեին Արևմտյան Հայաստանում այնքան ժամանակ, մինչև որ արևմտահայությունը հնարավորություն կստանար ազատ համաժողովրդական



քվեարկությամբ վճռել անկախ Հայաստանի ներքին կարգի հարցը, մինչև որ կկազմակերպվեր հայ ժողովրդական միլիցիա՝ երկրի ներքին ու արտաքին անվտանգությունն ապահովելու համար: Ժողովուրդի դեկտեմբերի 29-ին որոշ փոփոխություններով ընդունում է դեկրետը, որը նախագծի միջոցառումների իրականացման միակ հիմնական երաշխիքը ձևակերպում է այսպես. «Ձորքերի դուրսբերումը «Թուրքահայաստանից» և հայկական ժողովրդական միլիցիայի անհապաղ կազմակերպումը՝

«Թուրքահայաստանի բնակիչների անձնական և գույքային անվտանգությունը ապահովելու նպատակով»:

Դեկրետում չնշվեցին նաև Թուրքահայաստանի պետության սահմանները: Հատկանշական է, որ դեկրետի իրականացման պարտականությունը դրվում էր Կովկասի գործերի արտակարգ ժողովրդական կոմիսար Ստ. Ծահումյանի վրա, որին, սակայն, այդ նպատակի համար չտվեցին արտակարգ լիազորություններ՝ ոչ զինված ուժեր և ոչ ֆինանսներ: Ավելին՝ ինչ-որ տեղ տարօրինակ էր, որ դեկրետի իրականացման պարտականությունը դրվեց մի մարդու վրա, որը դեմ էր Արևմտահայաստանից ռուսական զորքերի դուրսբերմանը: Ստ. Ծահումյանը, դեկրետի ընդունումից ինչ օր առաջ «Բակինսկի ռաբոչի» թերթի դեկտեմբերի 20-ի համարում լույս տեսած «Կովկասյան բանակի հետ քաշվելու առթիվ» հոդվածում գրել էր, որ հարկավոր է թուրքերից ազատված տարածքներում պահպանել պաշտպան գործառններ, որ «Ռուսական զորքերի անակնկալ հետ քաշելը չափազանց ծանր դրություն է ստեղծում Թուրքահայաստա-▶



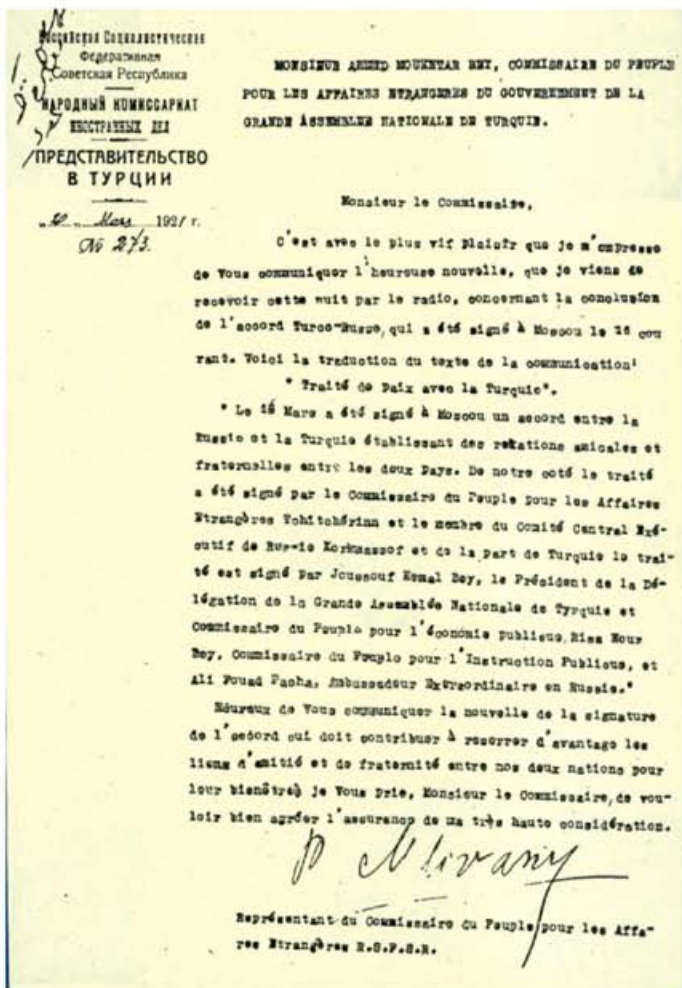
►նում: Մենք գիտենք այս անիծյալ պատերազմի ժամանակ հայերի կրած հարյուր հազարավոր զոհերի մասին... Ռուսական զորքերի հետ քաշվելու լուրը առաջ կբերի հարազատ վայրերից փախած, մի կողմից՝ թուրքերի ու քրդերի, մյուս կողմից՝ հայերի շարժում: Իմանալով իրերի դրությունն այդ դժբախտ երկրում, մենք պետք է հավատացած լինենք, որ այնտեղ մի նոր դժոխք է ստեղծվում, այնտեղ խաղաղ բնակչության արյան նոր գետեր են հոսելու»: Եղավ ձիշտ այնպես, ինչպես կանխատեսում էր Շահումյանը:



«Թուրքահայաստանի մասին» դեկրետի հրապարակումից հետո ռուսական զորքերն աստիճանաբար դուրս եկան ոչ միայն գրավված տարածքներից, այլև Անդրկովկասից: Ստեղծված բարենպաստ կացությունն օգտագործելով՝ երիտթուրքական զորքերը 1918 թ. փետրվարի 10-ին ներխուժեցին Անդրկովկաս՝ հիմնականում Արևելյան Հայաստանը զավթելու նպատակով: Այս իրողությունն առավել ևս «Թուրքահայաստանի մասին» դեկրետը գործնականում դարձրեց ազգերի ինքնորոշման բոլշևիկյան խաբկանք: Այդ դեկրետի լինելության արդյունքում երիտթուրքական զորքերը վերանվաճեցին Երզնկան, Էրզրումը, Սարիղամիշը, Կարսը: Իր արդյունքներով հակահայկական էր նաև Բրեստ-Լիտովսկի 1918 թ. մարտի 3-ի հաշտությունը, որով հորհրդային Ռուսաստանն ընդունեց Քաոյակ դաշինքի բոլոր պահանջները: Այդ հաշտության 4-րդ հոդվածով Թուրքիային էին հանձնվում Արևմտյան Հայաստանը, Կարսի և Արդահանի մարզերը: Եվ միայն Առաջին համաշխարհային պատերազմում Թուրքիայի պարտությունից հետո թուրքական զորքերը թողեցին Հայաստանի Հանրապետության

տարածքը և Կարսի մարզը. վերականգնվեց 1914 թ. ռուս-թուրքական սահմանը: Խորհրդային Ռուսաստանի արտաքին քաղաքականության հետագա ընթացքը շատ ավելի հակահայկական էր: Այդ քաղաքականության հակահայկական ուղղվածությունը բացահայտում են համաշխարհային պատերազմից հետո տեղի ունեցած իրադարձությունները: Հաղթանակած Անտանտի պետությունները ծրագրել էին մասնատել, բաժան-բաժան անել Թուրքիան: Հոգեվարք ապրող Թուրքիայից անջատվեցին արաբական երկրները, Հունաստանը տեղ էր դառնում իր պատմական տարածքների մի մասին: Հերթի էր դրված նաև Արևմտյան Հայաստանի ազատագրման և Արևելյան Հայաստանում գոյություն ունեցող անկախ Հայաստանի Հանրապետության հետ միավորվելու և միացյալ Հայաստան ստեղծելու այդ պահին ոչ իրատեսական թվացող ծրագիրը: Հետագա իրադարձությունները սակայն այնպես զարգացան, որ թուրքական ձիրաններից Արևմտյան Հայաստանը չազատագրվեց: Թուրք ազգայնականներին հաջողվեց 1919 թ. Անտանտի տերություն-

ների ծրագրերի դեմ երկրում ստեղծել ազատագրական շարժում և կանգնել շարժման գլուխ: «Ազգային-ազատագրական» պիտակով այդ շարժումը նպատակ ուներ թուրքական ստեղծվելիք նոր պետության մեջ պահպանել ինչքան հնարավոր է շատ տարածքներ: Շարժման առաջնորդ դարձավ նախկին երիտթուրք, ռազմական հայտնի գործիչ Մուստաֆա Քեմալը, որը կարծ ժամանակ անց հորջորջվեց Աթաթուրք անունով (թուրքերի հայր), իսկ շարժումը՝ քեմալական: Քեմալական շարժումը մեկնարկեց մի ժամանակ, երբ Կ. Պոլսում և այլուր Անտանտի զորքերն էին: Շարժման մեկնարկի անմիջական առիթ դարձավ հունական զորքերի կողմից 1919 թ. մայիսին Իզմիրի (Չմյուռնիա) գրավումը, որից հետո շարժումը ծավալվեց և ընդգրկեց Անատոլիայի մեծ մասը: Քեմալական շարժումը ժառանգեց երիտթուրքերի նվաճողական քաղաքականության գաղափարական ծրագիրը՝ շովինիզմը և արկածախնդրությունը: Թուրք ազգը առանձնացնելով որպես բազմազգ պետության էլիտա՝ Մուստաֆա Քեմալը հայտարարեց, որ «թուրքն օժտված է մեծ ու բարձր



հատկանիշներով»: Այս ամենը չխանգարեց, որպեսզի «համաշխարհային հեղափոխության հաղթանակի» կարգախոսով առաջնորդվող Խորհրդային Ռուսաստանի բոլշևիկյան ղեկավարությունը պաշտպան կանգնի քեմալական շարժմանը՝ այն համարելով միջազգային իմպերիալիզմի դեմ Արևելքի ճնշված ժողովուրդների պայքարի դրոշակակիր: 1920 թ. ապրիլի 26-ին Թուրքիայի Ազգային մեծ ժողովը Մուստաֆա Բենալի ստորագրությամբ նամակ-դիմում ուղարկեց Ռուսաստանի ժողովուրդի նախագահ Վ. Լենինին, ուր ցանկություն էր հայտնվում երկու երկրների միջև մշտական հարաբերություններ հաստատել և համատեղ պայքար մղել իմպերիալիստների դեմ: Տեսնելով բոլշևիկյան Ռուսաստանի ղեկավարության «բարի կամքի» դրսևորումը՝ 1920 թ. մեկ այլ նամակում Մուստաֆա Բենալը գրում էր. «Եթե Խորհրդային ուժերը մտադիր են ուզված գործողություններ սկսել Վրաստանի դեմ...և ձեռնարկել անգլիացիների արտաքսումը Կովկասի տարածքից, թուրքական կառավարությունն իր վրա է վերցնում ուզված գործողությունները իմպերիալիստական Հայաստանի դեմ...»: Չնայած Խորհրդային Ռուսաստանի

ղեկավարությունը Հայաստանի Հանրապետությանը պաշտպանության տակ առնելու հավաստիացումներ էր անում, սակայն չէր ընդդիմանում նոր Թուրքիայի նվաճողական ծրագրերին: Ավելին՝ նա պատրաստակամություն էր հայտնում «հեղափոխական Թուրքիայի» առաջնորդին ցույց տալու ուզված և այլ կարգի օգնություն: Հայաստանի Հանրապետության դեմ ուզված հայտարարություններով հանդես էին գալիս ապրիլի վերջին խորհրդայնացված Ադրբեջանի ղեկավարները:

Արդի պատմագիտության դիրքերի վրա կանգնած ոչ մի էմպիրիկ կամ տեսաբան չի կարող երկմտել, որ Խորհրդային Ռուսաստանի հատկապես արևելյան քաղաքականության հիմքերը պետք է փնտրել «համաշխարհային հեղափոխության հաղթանակի» ապահովման տխրահուշակ տեսության մեջ, թեկուզ այն տեղի ունենար մի ամբողջ ժողովրդի, սովյալ դեպքում՝ հայ ժողովրդի կենսական շահերի ոտնահարման, նրա հայրենիքի առուձախի գնով: Ոգեշնչված Արևելքի ժողովուրդների՝ 1920 թ. սեպտեմբերի 1-7-ին Բաքվում տեղի ունեցած համագումարի ամբիոնից հայ ժողովրդի հասցեին հնչած սպառնալիքներով և «իմպերիալիստական Հայաստանը ոչնչացնելու» կոչերով, համոզված նաև, որ Հայաստանի Հանրապետությունը մենակ է քեմալականների դիմաց, Խորհրդային Ռուսաստանից մեծաքանակ զենք ու դրամ ստացած «նոր Թուրքիան» 1920 թ. սեպտեմբերի վերջերին պատերազմ սկսեց Հայաստանի Հանրապետության դեմ: Մինչ այդ քեմալական էմիսարները Հայաստանի Հանրապետությունում լուրեր էին տարածել, թե թուրքական զորքերը պայքարելու են ոչ թե հայ ժողովրդի, այլ «իմպերիալիստների գործակալ» դաշնակցական Հայաստանի դեմ, որ քեմալականները նույնպիսի հեղափոխականներ են, ինչպիսին բոլշևիկները, և ազատություն են բերելու հայ ժողովրդին: Լույսպիսի քարոզչություն էին մղում նաև հայ բոլշևիկները, որոնք, օգտվելով հայերի մեջ արմատացած ռուսական կողմնորոշումից և հավատից, թե փրկությունը գալու է Ռուսաստանից, քայքայիչ գործունեություն էին կատարում հայկական բանակում: Թուրքական և բոլշևիկյան հակահայկական քարոզչության պատճառով քայքայված, կազմալուծված, դասալքությամբ բարոյալքված հայկական բանակը պարտվում է: Լոյենբերգի 15-ին Հայաստանի Հանրապետության կառավարությունն ընդունում է թուրքերի առաջարկած ծանր պայմանները: 1920 թ. դեկտեմբերի 2-ին կնքվում է Ալեքսանդրապոլի պայմանագիրը, որն իրավական հիմք չունի, քանի որ արդեն նոյեմբերի 29-ին հանրապետության տարածքի մի մասում հաստատվել էր Խորհրդային իշխանություն: Թվում



▶ Էր, թե խորհրդային Ռուսաստանի կառավարությունը Հայաստանի Հանրապետության մի զգալի տարածքում խորհրդային կարգ հռչակվելուց հետո կաշառույթներ հայ ժողովրդի շահերը և քեմալականներից կպահանջեր նրանց կողմից զավթված հայկական տարածքները: Բայց ընդամենը թվում էր. պատմությունը հակառակ գնաց տրամաբանությանը: Խորհրդաթուրքական «ջերմագին» մերձակցությունը հանգեցրեց նրան, որ 1921 թ. մարտի 16-ին Մոսկվայում ստորագրվեց խորհրդաթուրքական «բարեկամության և եղբայրության» մասին պայմանագիրը, որում Արևմտյան Հայաստանի մասին ոչ մի հիշատակություն չկար: Դա «Նոր Թուրքիայի» դիվանագիտության հաղթանակն էր, հիրավի հաղթանակը, քանզի քեմալականներն իրենց «Ազգային ուխտի» մեջ Արևմտյան Հայաստանն արդեն հայտարարել էին Թուրքիայի անբաժանելի մասը: Պայմանա-

գիրը ոչ միայն դիվանագիտորեն ամրագրեց այդ իրողությունը, այլև վավերացրեց 1920 թ. աշնանը թուրք-հայկական պատերազմի ժամանակ քեմալականների կողմից Հայաստանի Հանրապետության տարածքների զավթումը: Թուրքիային մնաց Հայաստանի Հանրապետությունից զավթած Կարսի մարզը, Սուրմալուի գավառը, Կաղզվանի, Արդահանի, Օլթիի օկրուգները և հարակից այլ տարածքներ՝ շուրջ 19.245 քառ. կմ: Թուրքական պատվիրակությունն ամեն միջոցի դիմեց Նախիջևանի գավառը «կրտսեր եղբայր» խորհրդային Ադրբեջանին հանձնելու համար: Պայմանագրի 3-րդ հոդվածը ձևակերպվեց այսպես. «Երկու պայմանավորվող կողմերը համաձայն են, որ Նախիջևանի մարզը ...կազմի ինքնավար տերիտորիա՝ Ադրբեջանի խնամակալության ներքո, պայմանով, որ Ադրբեջանը սույն խնամակալությունը չի գիշի մի երրորդ պետության»: Ավելին՝ Շարուր-Դարա-

լագյազի գավառից անջատվեց Շարուրի ամբողջ տարածքը և միակցվեց Նախիջևանի ինքնավարությանը: Այլ խոսքով՝ խորհրդային Հայաստանից պոկվեց ևս 5,5 հազար քառակուսի կիլոմետր տարածք: Այսպիսով՝ խորհրդա-թուրքական պայմանագրով Հայաստանը կորցրեց ավելի քան 25. 000 քառ. կմ տարածք: Հիշենք, որ դրանից հետո քեմալականներին անհրաժեշտ եղավ ավելի քան 10 տարի դիվանագիտական զանազան միջոցների դիմել, որպեսզի անմիջական տարածքային կապ հաստատեն արդեն Ադրբեջանի կազմում ինքնավար հանրապետություն դարձած Նախիջևանի հետ: Եվ դա նրանց հաջողվեց. 1932 թ. հունվարի 23-ին Թուրքիայի և Իրանի միջև կնքվեց հատուկ համաձայնություն, որով երկու երկրները տարածքների փոխանակում կատարեցին Արարատ լեռան շրջանում: Նեղ մի շերտով Թուրքիան անմիջականորեն կապվեց Նախիջևանի Ինքնավար Հանրապետության հետ, որով և ըստ էության իրականացավ պանթուրքիզմի կողմից վաղուց ծրագրվածը:

Խորհրդա-թուրքական 1921 թ. մարտյան պայմանագրից հետո ավելի քան երկու տասնամյակ Հայկական հարցը գրեթե դուրս մնաց դիվանագիտական քննարկումներից: Այն միջազգային մակարդակի խոսակցության առարկա դարձավ մեկ էլ Հայրենական Մեծ պատերազմից հետո, երբ Պոտսդամում (Բեռլինում) 1945 թ. հուլիսի 17-ից օգոստոսի 2-ը տեղի ունեցավ երկրորդ համաշխարհային պատերազմում հաղթանակած երեք մեծ տերությունների ղեկավարների խորհրդաժողովը: Խորհրդաժողովին մասնակցում էին Ի. Ստալինը, Ու. Չերչիլը, Հ. Տրումենը, արտաքին գործերի նախարարները, փորձագետներ: Խորհրդաժողովի պաշտոնական



բացումից մեկ օր առաջ՝ հուլիսի 16-ին, ԽՍՀՄ արտաքին գործերի ժողկոմ Վ. Մուլտոմի և Անգլիայի արտաքին գործերի նախարար Ա. Իդենի միջև տեղի է ունենում զրույց, որի ընթացքում քննարկվում են երկու կարևոր հարց՝ ա) Բոսֆորի և Դարդանեյի նեղուցների, բ) թուրքերի կողմից 1920 թ. բռնագրավված հայկական հողերի հարցը: Զրույցի ժամանակ Վ. Մուլտոմը հատկապես ընդգծում է, որ 1921 թ. թուրքերը օգտվեցին խորհրդային պետության թուլությունից և նրանից խլեցին Խորհրդային Հայաստանի մի մասը: Հայերը Խորհրդային Միությունում իրենց վիրավորված են զգում: Այդ պատճառով էլ խորհրդային կառավարությունը բարձրացնում է Խորհրդային Միությանը օրինաբար պատկանող տարածքներն իրեն վերադարձնելու հարցը: Այնուհետև հայկական հողերի հարցին բուն հանձնաժողովը անդրադարձավ հուլիսի 22-ին: Մուլտոմն այստեղ ևս խոսում է հայկական հողերի նկատմամբ ԽՍՀՄ պահանջատիրության մասին: Սակայն ինչպես և պետք էր սպասել, հարցի քննարկումը ոչ մի դրական արդյունք չի արձանագրում, քանզի ԱՄՆ-ը և Անգլիան Թուրքիան արդեն վերցրել էին իրենց հովանավորության ներքո: Բայց այսօր մեզ հետաքրքրում է խնդրի ոչ այդքան այդ կողմը, որքան այն, թե ինչպես էր աշխարհի խոշոր

տերություններից մեկի արտագործնախարարը նենգափոխում 1920-1921 թթ. խորհրդա-թուրքական հարաբերությունների իրողությունը, այն, որ Մոսկվայի պայմանագիրը համաշխարհային կոմունիստական շարժման հաղթանակի հովերով տարված խորհրդային բուլշևիկների գործարքն էր «համաշխարհային իմպերիալիզմի» դեմ պայքարի դրոշ պարզած և երիտթուրքերի գործն անշեղ շարունակող քեմալականների հետ: ԽՍՀՄ արտագործնախարարն անամոթաբար շրջանցում էր «դժվարություններ ապրող և թույլ» իր պետության կողմից քեմալականներին ցուցաբերած տնտեսական և ռազմական օգնության պերձախոս փաստերը: 1920 թ. օգոստոսին Խորհրդային Ռուսաստանը Թուրքիային ցուցաբերեց 10 միլիոն ռուբլու (ոսկով), մեծ քանակությամբ զենք ու զինամթերքի օգնություն: Պայմանագիրը ստորագրած տարում՝ 1921 թվականին, Թուրքիան Խորհրդային Ռուսաստանից ստանում է 33.275 հրացան, 5.800.000 փամփուշտ, 327 գնդացիր, 130 հազար արկ, 20.000 հակազագ, ծովային երկու ումբակոծիչ և այլ զենքեր: Խորհրդային Ռուսաստանը Թուրքիային 1921 թ. աշնանը տվեց 6,5 միլիոն ռուբլի ոսկով՝ անհատույց: Այս ամենը նպաստեցին նաև հույն-թուրքական պատերազմում քեմալականների հաղթանակին:

Վերոհիշյալ թվերը ինքնին հաստատում են Խորհրդային Ռուսաստանի «թույլ» լինելու մասին արտաքին գործերի ժողկոմի բացահայտ սուտը: Վերստին ցանկանում ենք ընդգծել, որ 1921 թ. մարտի 16-ի պայմանագիրը քեմալականների ակնառու հաղթանակն էր, ակնառու, քանզի Առաջին աշխարհամարտից դուրս գալով որպես պարտված պետություն, որը Ակրի 1920 թ. օգոստոսի 10-ի պայմանագիրը գործողության մեջ դնելիս վերածվելու էր թույլ մի երկրի, քեմալականները կարողացան ոչ միայն այդ պայմանագիրը չեղյալ հայտարարել, այլև տեր դառնալ Օսմանյան կայսրությանը չպատկանած, բայց ագրեսիայի միջոցով զավթած ավելի քան 25 հազար քառակուսի կիլոմետր նոր տարածքի:

Ճշմարտությունը մեկն է՝ Մոսկվայի 1921 թ. մարտի 16-ի պայմանագիրը քաղաքական-դիվանագիտական մի անվայելույշ, անբարոյական խաղ էր, որ Խորհրդային Ռուսաստանի ղեկավարությունը վարեց այնքան չարչրկված Հայկական հարցի շուրջ:

Քաղաքական-դիվանագիտական հակահայկական խաղի հաջորդ քայլը Խորհրդային Ռուսաստանի կողմից արվեց 1921 թ. հուլիսի 5-ին, երբ ՌԿԿ Անդրերկրկոմը որոշում ընդունեց Արցախը թողնել Ադրբեջանի կազմում՝ նրան տալով ինքնավարություն: 1923 թ. հուլիսին Ադրբեջանական ԽՍՀ կազմում ձևավորվեց Լեռնային Ղարաբաղի ինքնավար մարզը, որով դարձյալ ոտնահարվեց հայ ժողովրդի կարծիքը:

Կատարվածի հետևանքները հայ ժողովրդի վրա ծանրացած են առ այսօր: Ցավալի է, որ Ռուսաստանի Դաշնությունն այժմ ևս պաշտպանում է Ադրբեջանի տարածքային ամբողջականությունը: ■

ԱՐԴՅՈՐՔ ԱՌԵՂԾՎԱԾԱՅԻՆ ԶՈՒԳԱԴԻՊՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒՆԵՆ ԲԱՑԱՏՐՈՒԹՅՈՒՆ*



Եվ ամենակասկածամիտ, և՛ իրապաշտ մարդկանց կյանքում պատահում են անհավանական, անբացատրելի զուգադիպություններ, երբ ականա սկսում ես խորհել ձակատագրի ինչ-որ միստիկական նախասահմանման մասին: Արդյո՞ք զարմանալի զուգադիպությունները կարելի է բացատրել պատահականության կույր խաղով, թե՞ այդ հաշվով գիտությունն ունի այլ տեսություն: Ականավոր շատ դեմքեր են փորձել բացատրել առեղծվածային երևույթները, բայց բանականության ուժը դեռևս բավարար չէ այդ խնդիրը լուծելու համար:

1900 թ. հուլիսի 28-ին Իտալիայի արքա Ումբերտո I ընթրում

էր Մոնզա քաղաքի ռեստորանում: Պարզվել էր, որ ռեստորանի տերը (որի անունը Ումբերտո էր) և արքան ծնվել են նույն օրը, նույն քաղաքում, նրանց կանանց անունները նույնն էին, հարսանիքը կայացել էր նույն օրը, իսկ ռեստորանը բացվել էր այն նույն օրը, երբ արքան թագադրվել էր: Արքան և ոչ արքան շատ զվարճացան այդ առթիվ և պայմանավորվեցին հաջորդ օրը գնալ մարզադաշտ: Բայց առավոտյան ռեստորանի տեր Ումբերտոն հանկարծամահ եղավ. արքան ցավակցություն հայտնեց, իսկ մի քանի ժամ հետո գնդակահարվեց ոմն անարխիստի կողմից: Ձակատագրերը չհամընկան միայն մահվան ձևի հարցում:

1944 թ. Նորմանդիայում՝ դաշնակիցների ափ իջնելուց մի քանի օր առաջ, անգլիական «Դեյլի թելեգրաֆ» թերթում տպագրվել էր մի անմեղ խաչբառ: Բայց դրա պատասխաններն էին երկրորդ համաշխարհային պատերազմի պատմության մեջ վճռական դեր ունեցած ռազմական գործողության գաղտնագրված ծածկագրերը՝ ընդհուպ մինչև դեսանտային գործողության անվանումը՝ Overload: Անգլիական հետախուզությունը ցնցված էր. դա կատարյալ ձախողում էր: Բայց պարզվել էր, որ խաչբառը կազմել էր դպրոցական անվնաս մի ուսուցիչ՝ «Ոսկե ցլիկի» Սինիցկու պես մի ծերուկ, որն այդ կերպ բազմազանություն էր մտցնում իր գորշ կյանքում:

* <http://www.inauka.ru/leskov/article36835>



ված: Ռեյզանի (1980) դեմ մահափորձ է կատարվել: 2000 թ. Սպիտակ տուն մուտք գործեց Բուշը: Անձամբ նրան ձակատագիրը խնայեց, բայց հենց Բուշի օրոք երկրի տարածքում կատարվեց պատմության ընթացքում ամենաահավոր ահաբեկչությունը:

ԵՐԿՐՈՒ ԼԱՍՆԱԳԱԿ՝ ՄԵՆ ԶԱՎԱՏԱԳԻՐ

Աբրահամ Լինքոլնը կոնգրեսի անդամ է դարձել 1846 թ., Ջոն Քենեդին՝ 1946 թ.: Լինքոլնը նախագահ է ընտրվել 1860 թ., Քենեդին՝ 1960թ.:

Երկու նախագահները մահացու վիրավորվել են գնդակից, որը դիպել է գլխին հետևի հատվածից, իրենց կանանց ներկայությամբ:

Երկու նախագահների երեխաներից մեկը մահացել է մինչև ընտրությունները, մեկն էլ՝ Սպիտակ տանը եղած ժամանակահատվածում:

Լինքոլնը սպանվել է Ֆորդի թատրոնում: Քենեդին սպանվել է «Լինքոլն» մականիշի՝ «Ֆորդ» ընկերության ավտոմեքենայում:

Չուված նախագահներին փոխարինել են փոխնախագահները, որոնք ունեին նույն Ջոնսոն ազգանունը: Էնդրյու Ջոնսոնը ծնվել է 1808 թ., Լինդոն Ջոնսոնը՝ 1908 թ.:

Լինքոլնի անձնական քարտուղարի ազգանունը Քենեդի էր, Քենեդու քարտուղարի ազգանունը՝ Լինքոլն: Երկուսն էլ պնդել են սպանության օրվա ծրագրերի փոփոխության մասին:

Աբրահամ Լինքոլնի թեկնածությունն առաջադրել է ռազմածովային նախարար Ջոն Քենեդին:

Լինքոլնին սպանած Ջոն Բուրը ծնվել է 1839 թ., Քենեդուն



սպանող Լի Հարվի Օսվալդը՝ 1939 թ.: Երկուսն էլ սպանվել են առանց դատավճռի:

Ջոն Բուրը կրակել է Լինքոլնին թատրոնում և բռնվել է պահեստում: Օսվալդը բռնվել է պահեստում: Օսվալդը կրակել է պահեստի պատուհանից և բռնվել է կինոթատրոնում:

LINCOLN և QENNEDY՝ 7-ական տառ, ANDREW JOHNSON և LINDON JOHNSON՝ 13-ական տառ, JOHN WILKES BOOTH և LEE HARVEY OSWALD՝ 15-ական տառ:

Մահից առաջ Լինքոլնն եղել է Մոնրո քաղաքում (Մերիլենդ նահանգ): Քենեդին մահից առաջ սիրավեպ է ունեցել Մերիլին Մոնրոյի հետ:

Շարունակությունը՝ 33 էջում:

1896 թ. քիչ հայտնի ֆանտաստ գրող Մորգան Ռոբերտսոնը Լոնդոնում հրապարակել էր «Տիտանիկի կործանումը» վեպը՝ ամենամեծ մարդատար նավի առաջին և վերջին ուղևորության մասին, որը կործանվել էր՝ բախվելով սառցալեռի: Հորինված «Տիտանիկը» և իրական «Տիտանիկը», որը կործանվել էր 1912 թ. ապրիլին, ունեին նույն արտաքին տեսքը և նույն բնութագրերը, համընկել էր անգամ զոհերի թիվը: Գրքային «Տիտանիկը» կործանվել էր 1912 թ.:

Արդյոք կարելի է պատահական զուգահեռությամբ բացատրել ԱՄՆ այն նախագահների ողբերգական ձակատագիրը, որոնք ընտրվել էին գրոյով վերջացող տարում: Լինքոլնը (1860), Հարֆիլդը (1880), Մակքինլին (1900), Քենեդին (1960) սպանվել են, Հարիսոնը (1840) մահացել է թոքաքորբից, Ռուզվելտը (1940)՝ պոլիոմիելիտից, Հարդինգը (1920)՝ տարել է սրտի ծանր կաթ-

ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱՆ ՎԵՐԱԾՎՈՒՄ Է ԻՆՃԵՆԵՐԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ



ԷԴՈՒԱՐԴ ԴԱԶԱՐՅԱՆ

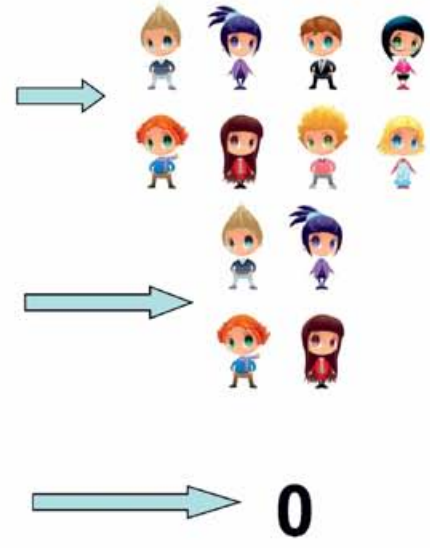
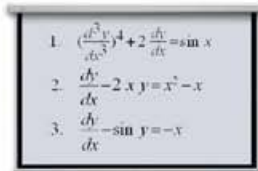
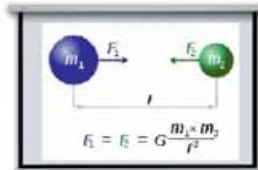
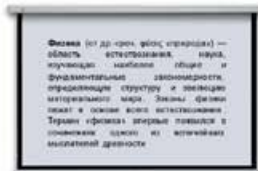
Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս, Ռուս-Հայկական համալսարանի ընդհանուր և տեսական ֆիզիկայի ամբիոնի վարիչ



ՀԱՅԿ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր, Ռուս-Հայկական համալսարանի ֆիզիկատեխնիկական ֆակուլտետի դեկան

Նանոէլեկտրոնիկայի աշխարհը շատ գրավիչ և անչափ հետաքրքիր աշխարհ է, որն առաջացել է ժամանակակից էլեկտրոնիկայում կատարված չորրորդ հեղափոխության հետևանքով [1]: Սույն հոդվածում կփորձենք այդ աշխարհի, ինչպես նաև նանոտեխնոլոգիաների մասին պատմել հանրամատչելիորեն (գրեթե առանց մաթեմատիկայի օգտագործման): Կհամոզվենք, որ ինչպես միկրոէլեկտրոնիկան, այնպես էլ նանոէլեկտրոնիկան կարող են ներխուժել մարդու կենցաղ, փոխել նրա կյանքը և արագացնել մարդկային հասա-



Ստիվեն Հոկինգ

Նկ.1 Ընթերցողների թվի կախվածությունը բանաձևերի քանակից

րակության առաջընթացը:

Այսօր ֆիզիկայի ամենաարագ զարգացող ծյուղերից մեկը նանոհամակարգերի ֆիզիկան է, որի հետ կապված են նանոմանրակերտ սարքերի ստեղծման տեխնոլոգիաները՝ նանոտեխնոլոգիաները: Իսկ ի՞նչ են նանոհամակարգերը, ինչո՞վ է պայմանավորված այսպիսի հետաքրքրությունը: Այս ոլորտի զարգացման տեմպերը պատկերացնելու համար նշենք, որ միայն XXI դարի առաջին տասնամյակում նանոֆիզիկայի ոլորտում շնորհվել է երեք նոբելյան

մրցանակ [2,3]:

Հոդվածը կցանկանայինք սկսել անգլիացի մեծ ֆիզիկոս Ստիվեն Հոկինգի բառերով, որը նա գրել է իր՝ «Ժամանակի կարծ պատմություն» գիտահանրամատչելի գրքում: Ներածությունում նա նշել է, որ գիրքը հրատարակելիս խմբագիրներից մեկը նրան հուշել է, որ գրքում բերված յուրաքանչյուր բանաձև ընթերցողների թիվը կրճատում է երկու ամգամ (տես նկ.1): Եվ նա որոշեց իր գրքում ներկայացնել միայն հանրահայտ $E_0 = mc^2$ բանաձևը:



ԿԱՐԵՆ ԴԿՈՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ, Ռուս-Հայկական համալսարանի ընդհանուր և տեսական ֆիզիկայի ամբիոնի դասախոս



ԴԱԿԻԹ ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, Ռուս-Հայկական համալսարանի ընդհանուր և տեսական ֆիզիկայի ամբիոնի դասախոս



Հեյլ-Բոպի գիսավորը

պարզվել է, որ այս գիսավորի պարբերությունը մոտ 2000 տարի է: Ահա թե ինչու որոշ գիտնականներ նույնիսկ կարծում են, թե այս գիսավորն Ավետարանում հիշատակված Բեթղեհեմյան աստղն է: Հաշվարկներով որոշվել է նաև Հեյլ-Բոպի գիսավորի՝ հաջորդ անգամ Երկիր մոլորակին մոտենալու ժամանակը:

Այսպիսով՝ մի շարք շոնդալից հաջողություններից հետո ձևավորվեց այնպիսի կարծիք, որ նյուտոնյան մեխանիկական անկտրելի հիմք ունի, և որ լապլասյան դետերմինիզմի սկզբունքը բացատրում է բոլոր ֆիզիկական երևույթները, որոնք շրջապատում են մեզ: Սակայն ամեն ինչ կտրուկ փոխվեց, երբ գիտնականները սկսեցին հետազոտել միկրոաշխարհի ֆիզիկան: Իսկ ամեն ինչ սկսվեց, ինչքան էլ զարմանալի լինի, ոչ թե ֆիզիկոսից, այլ մի մարդուց, ով ուներ թատերական քննադատի կրթություն: Այդ մարդը Լուի դը Բրոյլն էր [4]: Նա շատ հետաքրքրասեր մարդ էր և սիրում էր աշխատել իր եղբոր՝ Մորիս դը Բրոյլի լա-

Ստիվեն Հոկինգը, իրոք, շատ հետաքրքիր անձնավորություն է: Քսան տարեկանից նա տառապում է, այսպես կոչված, կողային ամիոտրոֆիկ սկլերոզով: Այսօր գիտնականը գրեթե ամբողջությամբ անշարժ է. շարժվում է միայն նրա մի մատը. դա հնարավորություն է տվել ամերիկայի ինժեներներին նրա համար ստեղծել հատուկ համակարգիչ, որի միջոցով նա հավաքում է տեքստ և այդ կերպ շփվում աշխարհի հետ:

Այսպիսով՝ հետևելով Հոկինգին՝ մենք ևս կփորձենք չօգտագործել մաթեմատիկական բանաձևեր: Իսկ մեր պատմությունը կսկսենք՝ հենվելով նյուտոնյան մեխանիկայի հանրահայտ $F=ma$ բանաձևի վրա: Հայտնի է, որ նյուտոնյան ֆիզիկայում ճշմարիտ է, այսպես կոչված, լապլասյան դետերմինիզմի սկզբունքը: Այդ սկզբունքից բխում է, որ իմանալով յուրաքանչյուր մասնիկի շարժման սկզբնական վիճակը՝ մենք կարող ենք որոշել նրա դիրքը ցանկացած այլ պահի: Այս գաղափարն էլ ընկած է լապլասյան փիլիսոփայության հիմքում: Ահա թե ինչ է ժամանակին Լապլասը գրել. «Տվեք ինձ բոլոր սկզբնական պայմանները, և ես կգուշակեմ աշխարհի ապագան»:



Իսահակ Նյուտոն

Նյուտոնյան մեխանիկայի ակնառու ձեռքբերումներից մեկը Հեյլ-Բոպի գիսավորի հայտնաբերումն է 1995 թ.: Հաշվարկներից



Պիեռ Սիմոն Լապլաս



Լուի դը Բրոյլ

▶ բորատորիայում: Մորիսը և իր գործընկերները զբաղված էին ռենտգենյան ճառագայթման հետազոտությամբ: Ռենտգենյան ճառագայթումը, ալիքային բնույթ ունենալով հանդերձ, որոշ փորձերում ցուցադրում էր մասնիկային վարք: Այդ ժամանակ ապացուցված էր, որ ռենտգենյան ճառագայթները պարզապես կարծալիքային էլեկտրամագնիսական ալիքներ են: Դր Բրոյլն առաջարկեց յուրաքանչյուր մասնիկի համապատասխանեցնել ալիք, որի երկարությունը որոշվում է՝ համաձայն

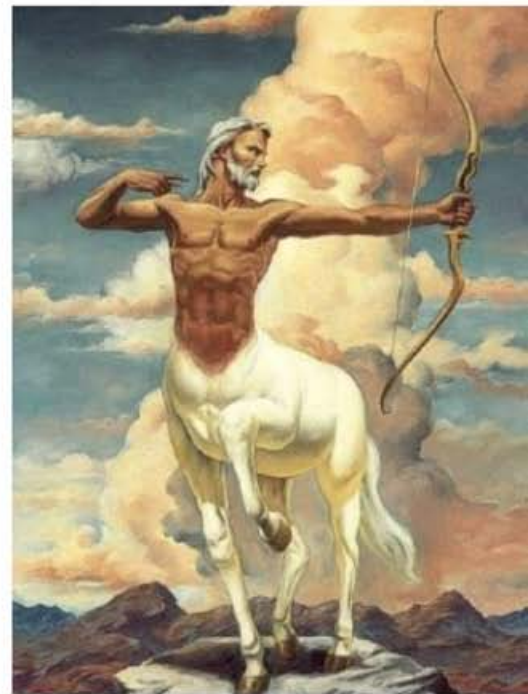
$$\lambda = \frac{h}{mv}$$



Էրվին Շրյոդինգեր

բանաձևի, որտեղ h -ը Պլանկի հաստատունն է, m -ը՝ մասնիկի զանգվածը, իսկ v -ն՝ մասնիկի արագությունը:

Սկզբնական շրջանում գիտնականները խիստ բացասաբար, նույնիսկ հեզնանքով ընդունեցին այդ գաղափարը: Դը Բրոյլին շարունակ ծաղրում էին: Միայն Այնշտայնն էր, որ, լինելով շատ խորաթափանց, հասկացավ, որ այդ գաղափարը պարունակում է կարևոր միտք: Նա անմիջապես նամակ ուղարկեց ժամանակի երկու խոշոր ֆիզիկոսների՝ Յյուրիխի պոլիտեխնիկումի պրոֆեսոր Պետեր Դեբային և Գյոտինգենի համալսարանի պրոֆեսոր Մաքս Բոռնին՝ հորդորելով ծանոթանալ դը Բրոյլի ատենախոսությանը. «Կարդացեք, թվում է, թե այդ աշխատանքը խելահեղ մեկն է գրել, բայց այն գրված է շատ պատշաճորեն»: Մաքս Բոռնը չընդունեց Այնշտայնի առաջարկը: Իսկ Դեբայը կանչեց իրենց աշխատակից պրոֆեսոր Էրվին Շրյոդինգերին, որն այդ ժամանակ զբաղվում էր ալիքներով, մասնավորապես՝ զույների տեսությամբ: Դեբայն առաջարկեց Շրյոդինգերին ուսանողներին պատմել Դը Բրոյլի գաղափարի մասին: Սկզբում Շրյոդինգերը հրաժարվեց, բայց հետո համաձայնեց: Դրա համար նա գրեց այն հավասարումը, որը նկարագրում էր դը Բրոյլի ալիքը: Ինչպես հետագայում պարզվեց, դըբրոյլյան ալիքն այնքան էլ անիրական չէ: Փաստորեն, միկրոմասնիկներին բնորոշ են թե՛ ալիքային, թե՛ մասնիկային հատկություններ: Գիտնականներին պարզ դարձավ, որ միկրոմասնիկները նման են առասպելական կենտավրոսին, որը կիսով չափ մարդ էր, կիսով չափ՝ ձի (տես նկ. 2): Այս փաստն ընդունող տեսությունը կոչվեց **ալիքամասնիկային երկվություն**: Այսպիսով՝ միկրոաշխարհն



Նկ. 2 Առասպելական կենտավրոս

ունի այլ հատկություններ, քան մակրոաշխարհը (այն աշխարհը, որտեղ մենք ապրում ենք): Մեկ այլ կարևոր հարց առաջացավ՝ ինչպե՞ս շփվել միկրոաշխարհի հետ, այսինքն՝ ինչպե՞ս փոխազդել նրա հետ: Պարզապես հարկավոր է մտնել միկրոաշխարհ, կատարել անհրաժեշտ չափումներ և պատկերացում կազմել միկրոչափային պարամետրերի մասին: Այս գործընթացը կոչվեց **չափման պրոցես**: Չափ-

Ինչ է ֆոտոնը՝ մասնիկ, թե՛ ալիք



Ռոդեն, «Մտածող ֆիզիկոսը»



Մատունբան և կատաղի Ջոնը

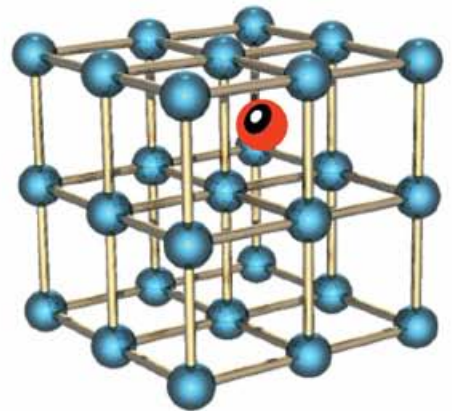
ման պրոցեսը կատարվում է մակրոսկոպիկ սարքի միջոցով (չափող սարք), որն էլ փոխազդում է միկրոմասնիկի հետ: Դրա հետևանքով փոխվում են միկրոմասնիկի հատկությունները: Այս եղանակով կարող ենք որոշակի տեղեկություն ստանալ և հասկանալ, թե ինչ տեղի ունեցավ միկրոօբյեկտի հետ: Սա մոտավորապես նույնն է, ինչ շփումը պապուասի և ռոքերի միջև: Հասկանալի է, որ առանց միջնորդի այս շփումը չի կարող տեղի ունենալ, և որ միջնորդի դերը միկրոհամակարգերի պարագայում խաղում է չափող սարքը:

Ամենաառեղծվածայինն այն էր, որ քվանտային աշխարհը չէր

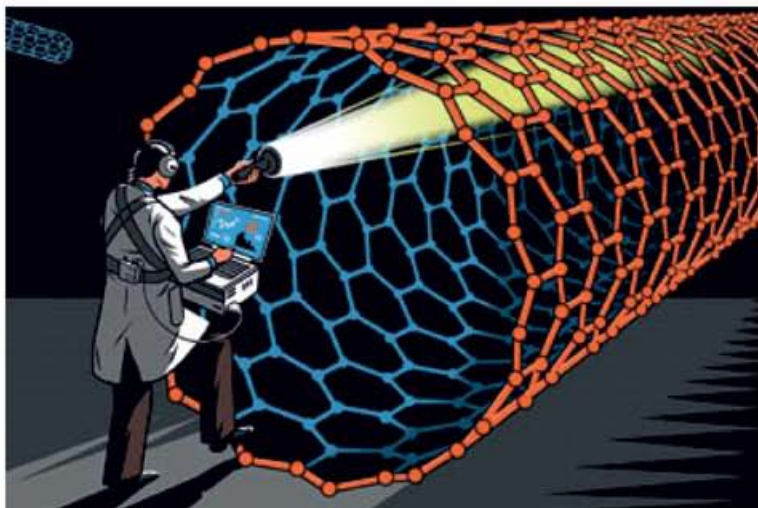
բավարարում մի շարք կարևորագույն սկզբունքների, որոնք ընկած են դասական մեխանիկայի հիմքում: Մասնավորապես՝ քվանտային համակարգերում հնարավոր չէ խոսել մասնիկի հետագծի մասին և պնդել, որ միաժամանակ կարելի է որոշել մասնիկի դիրքը և արագությունը: Պարզվում է, որ բոլոր մեծությունները կարելի է որոշել միայն որոշակի հավանականությամբ: Հետևաբար՝ միկրոհամակարգերի նկարագրումը կրում է հավանական բնույթ: Այլ կերպ ասած, դասական լապլասյան դետերմինիզմը քվանտային ֆիզիկայում խախտվում է:

Պետք է նշել, որ շատերը

դեմ էին քվանտային մեխանիկայի հիմնական դրույթներին: Շատ ֆիզիկոսներ չէին հավատում միկրոմասնիկների նկարագրման հավանականային բնույթին: Լույսիսկ Այնշտայնն այս առիթով ասել է. «Աստված զառ չի խաղում»: Անհրաժեշտություն առաջացավ ստեղծել աշխարհի նոր ֆիզիկական պատկեր, որը հիմնված լիներ

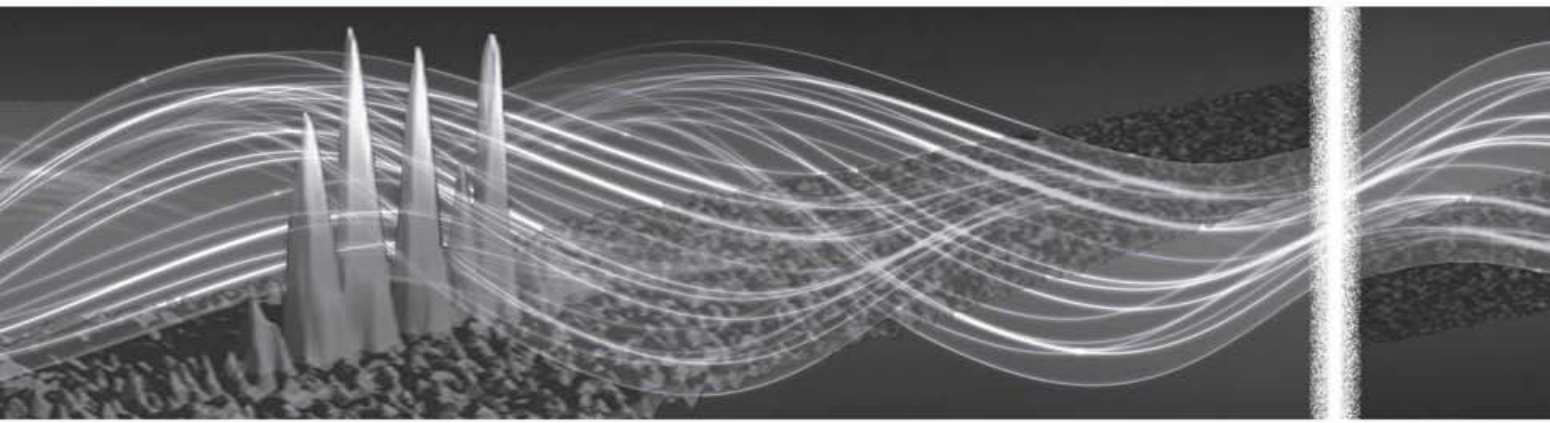


Նկ. 3. Գետածի - էլեկտրոն, ջրը - բյուրեղացանց



Չափման պրոցեսը միկրոաշխարհում

քվանտային ֆիզիկայի երևույթների վրա: Այս առումով մեծ հաջողության հասավ պինդ մարմնի քվանտային տեսությունը: Ըստ այդ տեսության՝ պինդ մարմինն օժտված է որոշակի, այսպես կոչված, տեղափոխական համաչափությամբ: Մասնիկը, շարժվելով բյուրեղական ցանցի միջով, նմանվում է ջրում գտնվող գետածիին: Ինչպես հայտնի է, գետածին շատ ծանր կենդանի է, սակայն ջրում նրա կշիռը փոքրանում է, քանի որ նրա վրա ազդում է Արքիմեդի ուժը: Շարժվելով բյուրեղական



► ցանցում՝ մասնիկը ձեռք է բերում ավելի փոքր արդյունարար զանգված: Եվ եթե զանգվածի փոխարեն տեղադրենք արդյունարար զանգվածը, ապա դը Բրոյլի ալիքի երկարության համար կստանանք՝

$$\lambda_{eff} = \frac{h}{m_{eff}v} \gg \lambda = \frac{h}{mv}$$

Այսինքն՝ մասնիկի արդյունարար ալիքի երկարությունը շատ ավելի մեծ է բյուրեղում, քան ազատ տարածության մեջ: Դա պայմանավորված է նրանով, որ բյուրեղում մասնիկի արդյունարար զանգվածը մոտ երկու կարգով ավելի փոքր է, քան ազատ մասնիկի զանգվածը: Հետևաբար՝ սահմանափակելով էլեկտրոնի շարժումը նույնիսկ մի քանի տասնյակ նանոմետր տիրույթ ունեցող բյուրեղում՝ մենք պետք է հաշվի առնենք մասնիկի ալիքային հատկությունները:

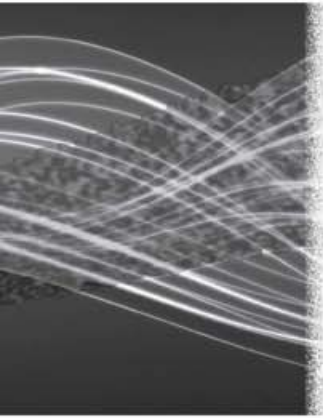
Սա կարելի է բացատրել հետևյալ կերպ: Եթե մասնիկը գտնվում է արկղի մեջ, որի չափերն ավելի մեծ են, քան մասնիկի դը Բրոյլի ալիքի երկարությունը, ապա մասնիկը կարելի է դիտարկել որպես կետ: Այս դեպքում կիրառելի է դասական մեխանիկան: Եթե, հակառակը, մասնիկի դը Բրոյլի ալիքի երկարությունը համեմատելի է արկղի չափերի հետ, ապա անհրաժեշտաբար պետք է կիրառել քվանտային մեխանիկան: Պատկերացնենք, որ ռետինե արկով կրակում ենք

չինական մեծ պարսպի վրա: Եթե արկի շարժումը սահմանափակ ենք նաև մյուս կողմից, ապա այն կհայտնվի թակարդում և կսկսի շարժվել մի պատից դեպի մյուսը: Ստեղծելով նման իրավիճակ բյուրեղում գտնվող միկրոմասնիկի համար՝ կստանանք քվանտային թակարդ:

Իսկ ինչպես է կարելի գործնականում իրագործել քվանտային թակարդը: Այս հարցին պատասխանելու համար նկատենք, որ առավել ձկուն կարելի է դեկավարել էլեկտրոնների վարքը կիսահաղորդչային բյուրեղներում, քանի որ մետաղներում լիցքակիրները գրեթե ազատ են, և նույնիսկ չնչին արտաքին էլեկտրական դաշտի ազդեցությամբ նրանք ստեղծում են հոսանք: Ի հակադրություն մետաղների՝ դիէլեկտրիկներում ազատ լիցքակիրները գործնականում բացակայում են: Յուրաքանչյուր կիսահաղորդիչ բնութագրվում է չափազանց կարևոր պարամետրով՝ արգելման գոտու լայնությամբ: Դա այն նվազագույն էներգիան է, որն անհրաժեշտ է հաղորդել կապված վիճակում գտնվող էլեկտրոնին՝ ազատ վիճակ անցնելու համար: Եթե իրար հպենք երկու կիսահաղորդիչ, որոնց արգելման գոտիները տարբերվում են, ապա սահմանագծի վրա կառաջանա պոտենցիալային արգելք: Այս հանգամանքը հետագայում դրվեց քվանտային թաղանթներ

րի ստեղծման հիմքում:

Հետագայում առաջացավ քվանտային թաղանթի ստեղծման գաղափարը: Քվանտային թաղանթն ունի երեք շերտ, որի միջնամասում տեղայնացված է մասնիկը: Միջնամասում գտնվող թաղանթի արգելման գոտու լայնությունն ավելի փոքր է, քան հարևան շերտերինը: Այդ պատճառով ներսի շերտում մասնիկի շարժումն ազատ է: Սակայն, երբ մասնիկը մոտենում է հարևան շերտերին, առաջանում է վանդոլություն, և մասնիկը մնում է կենտրոնական շերտում: Ուստի առաջանում է էներգիական մակարդակների քվանտացում, որը կախված է համակարգի չափերից: Իսկ քանի որ դը Բրոյլի մեծ ալիքի երկարությունների հետևանքով մակրոսկոպական չափեր ունեցող համակարգում կարող են առաջանալ մոտ 10 նմ հաստությամբ (շուրջ 20 միջատոմական հեռավորություն պարունակող) շերտեր, ապա ստացվում է, որ քվանտային երևույթներ դիտվում են նաև մակրոսկոպական չափերում: Հենց սա էլ քվանտային նանոհամակարգերի ստեղծման հենքային գաղափարն է: Բացի քվանտային թաղանթներից, որոնցում մասնիկի շարժումը սահմանափակված է մեկ ուղղությամբ, կարելի է ստեղծել նաև քվանտային լարեր, որոնցում մասնիկի շարժումը սահմանափակված է երկու ուղղությամբ, և վերջապես, քվանտային կետեր,



Նկ. 4. Բազմագույն ոսկի

երբ մասնիկի շարժումը սահմանափակված է բոլոր երեք ուղղություններով [5]: Պետք է նշել, որ քվանտային երևույթներն առավել ցայտուն են դրսևորվում քվանտային կետերում: Վերջին տարիներին աճել է նաև հետաքրքրությունն ածխածնային նանոհամակարգերի հանդեպ՝ գրաֆեն, նանոխողովակներ, ֆուլերեն և այլն: Այսպիսի համակարգերում մասնիկներն էապես փոխում են իրենց վարքը, որը պայմանավորված է քվանտային երևույթներով:

Մենք գիտենք, որ Մենդելեևի քիմիական տարրերի պարբերական աղյուսակը հնարավորություն է տալիս իմանալ այս կամ այն պարզ նյութի հատկությունները: Նշենք, որ քվանտային համակարգերում էլեկտրոնի շարժումը շատ նման է ատոմներում գտնվող էլեկտրոնի շարժմանը: Այդ պատճառով քվանտային կետերն անվանում են «արհեստական ատոմներ»: Օրինակ՝ ջրածնում մասնիկի շարժումը ևս սահմանափակված է երեք ուղղություններով: Այդ պատճառով մասնիկի սպեկտրն ընդհատ է: Այսինքն՝ ատոմի միջուկը տեղայնացնում է մասնիկի շարժումը, իսկ քվանտային կետում մասնիկի տեղայնացումը տեղի է ունենում քվանտային կետի պատերի շնորհիվ: Եվ եթե ատոմներն օժտված են որոշակի խիստ հատկություններով, ապա

քվանտային կետերի դեպքում մենք կարող ենք վերջիններիս չափերի և երկրաչափական ձևի փոփոխության միջոցով կառավարել ընդհատ սպեկտրը: Այսօր նանոտեխնոլոգիաները հնարավորություն են տալիս աճեցնել տարբեր տեսակի քվանտային կետեր՝ գնդային, գլանային, էլիպսարդային, բրգաձև, օղակաձև, ոսպնյակաձև և այլն: Բնականաբար, յուրաքանչյուր տեսակի համար կարելի է ստեղծել իր «Մենդելեևի պարբերական համակարգը»: Այսպիսով՝ ղեկավարելով քվանտային կետի չափերը և երկրաչափական ձևը՝ մենք կարող ենք նախապես տալ սարքի այն հատկությունները, որոնք ցանկանում ենք ստանալ: Այսօր արդեն աճեցվում են 10-ից մինչև 50 նմ չափեր ունեցող քվանտային կետեր:

Քվանտային երևույթներով պայմանավորված հատկությունները պարզաբանենք հետևյալ օրինակով: Ինչ եք կարծում՝ ինչ գույն ունի ոսկին: Շատերը կպատասխանեն՝ դեղին կամ նրա երանգները: Բայց դա այդքան էլ այդպես չէ: Եթե աճեցնենք ոսկուց պատրաստված նանոմասնիկներ, ապա կարող ենք ստանալ կարմիր գույնից մինչև կապույտ գույն ունեցող համակարգեր: Սա ևս կապված է քվանտացման հատկության հետ: Երբ մասնիկն անցնում է արժեքակախության գոտուց հաղորդակա-

նության գոտի, ապա արձակում է որոշակի ալիքի երկարությամբ ճառագայթում: Կախված ընդհատ մակարդակների միջև հեռավորությունից՝ ճառագայթման ալիքի երկարությունը, և հետևաբար, գույնը կարող են փոխվել: Ինչքան փոքր լինեն համակարգի չափերը, այնքան ավելի ուժեղ կդրսևորվի քվանտացման երևույթի ազդեցությունը:

Քվանտային կետերի կիրառման ոլորտները շատ բազմազան են: Օրինակ՝ քվանտային կետերի շնորհիվ հնարավոր է մեծացնել արևային մարտկոցների օգտակար գործողության գործակիցը: Քվանտային կետերի կիրառման մեկ այլ ոլորտ է բժշկությունը: Այսօր արդեն կան աշխատանքներ, որոնցում առաջարկվում է քվանտային կետերը կիրառել տարբեր տեսակի ուռուցքների բուժման համար: Ներարկման միջոցով քվանտային կետերից պատրաստված շիժուկը հասցվում է այն օրգան, որում ուռուցքի բջիջներն են, այնուհետև լազերով այրվում է այդ տեղամասը՝ առանց վնասելու առողջ բջիջները:

Նանոտեխնոլոգիաները շարունակում են իրենց հաղթարշավը՝ ներգրավելով մարդկության գործունեության նորանոր ոլորտներ: Այսօր արդեն կասկած չի առաջացնում այն փաստը, որ վերջիններիս կիրառման կարևորագույն ոլորտներից մեկն է դառնում ռազմական ոլորտը: Նանոկոմպոզիտային նյութեր օգտագործվում են ինչպես շարքային զինվորի պաշտպանիչ բաձկոնի, այնպես էլ օդային և երկրային մեխանիզմների զրահապատ պաշտպանիչ թաղանթների պատրաստման համար: Նանոտեխնոլոգիաների կիրառության մեկ այլ ոլորտ է գյուղատնտեսությունը, մասնավորապես՝ նանոֆիլտրերի արտադրությունը: Վերջիններիս

Օգնությամբ կատարվում են ջրի մաքրման աշխատանքներ:

Այսպիսով՝ կասկած չկա, որ այս համակարգերը խաղալու են իրենց վճռական դերը նաև տիեզերքի նվաճման գործում, ինչը հույժ կարևոր խնդիր կդառնա ապագայում:

Գրականություն

1. Է. Ղազարյան, Հ. Սարգսյան, «Էլեկտրոնիկան երեկ, այսօր, վաղը»// Գիտության աշխարհում, N1, 16 (2008):
2. Է. Ղազարյան, Ա. Կիրակոսյան «Լանոտհամակարգերի ֆիզիկա»// Գիտության աշխարհում, N1, 18 (2005):
3. Վ. Հարությունյան, Ս. Հարությունյան, «Սովորականի և անսովորի եզրագծում կամ ձեպանկար նանոտեխնոլոգիաների մասին»// Գիտության աշխարհում, N2, 19 (2005):
4. А. Мигдал, "Квантовая физика для больших и маленьких"// Библиотека Квант, Наука (1989).
5. А. Шик, "Квантовые нити"// Соросовский образовательный журнал, N5, 87 (1997). ■

Ի ԴԵՊ...



Ամբողջ աշխարհի ատոմային ռեակտորները տարեկան օգտագործում են մոտավորապես 77 հազար տոննա ուրան: Դրա 60%-ը ստացվում է ուրանի հանքերից, իսկ 40%-ը օգտագործված վառելիքի վերամշակման արդյունք է*:

* Наука и жизнь, 2009, № 4.

ՓԱՐԻՍ ՓԻՇՄԻՇ

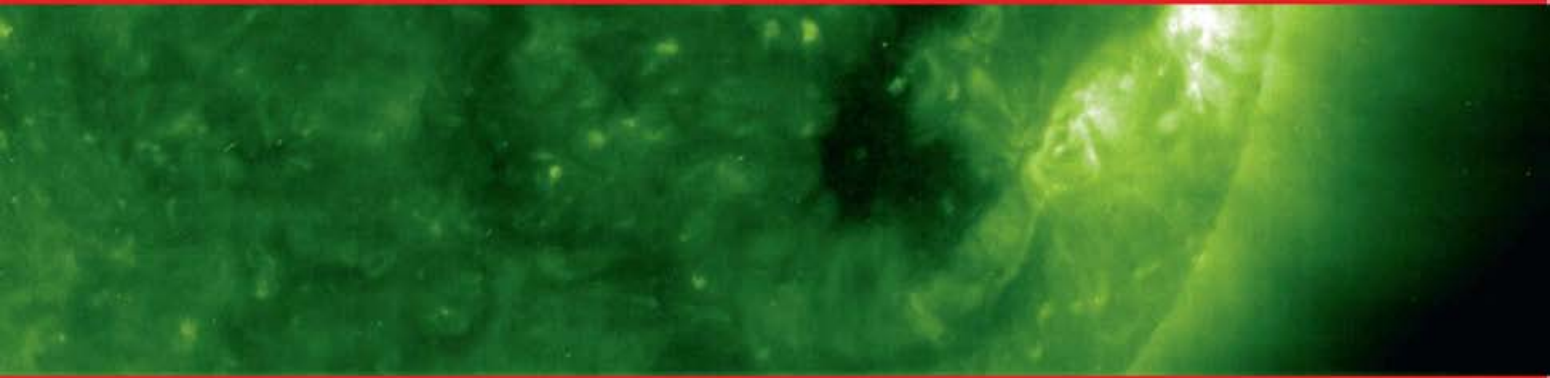


Հունվարի 31-ին լրացավ սփյուռքահայ անվանի գիտնական, Մեքսիկայի ազգային աստղադիտարանի պատվավոր աստղագետ, Մեխիկոյի համալսարանի պատվավոր դոկտոր Փարիս Փիշմիշի (Մարի Սուքիասյանի) ծննդյան 100-ամյակը: Լա առաջին կին աստղագետներից էր, ով ոչ միայն հասավ գիտական մեծ հաջողությունների, այլև խթանեց կին գիտնականների հետագա ակտիվությունը և մեծ դեր խաղաց ամբողջ մեքսիկական աստղագիտության զարգացման գործում: Ծնվել է 1911 թ. հունվարի 31-ին Կ. Պոլսում (Ստամբուլ, Թուրքիա): Սովորել է տեղի Սեմերձյան ձեմարանում և ամերիկյան վարժարանում: 1933 թ. ավարտել է Ստամբուլի համալսարանը, աշխատակցել այդ համալսարանի աստղադիտարանում: 1935-36 թթ. դասավանդել է Ստամբուլի Կեդրոնական Սանասարյան վարժարանում, ապա տեղափոխվել ԱՄՆ, որտեղ ավարտել է Հարվարդի համալսարանը և 1937 թ. ստացել մաթեմատիկական գիտությունների դոկտորի աստիճան: 1939-42 թթ. աշխատել է Հարվարդի քոլեջի աստղադիտարանում, 1942 թ. ամուսնացել է մեքսիկացի աստղագետ Ֆելիքս Ռեսիլասի հետ, տեղափոխվել Մեքսիկա և աշխա-

տանքի անցել Պուերթայի Տոնանցինտլայի աստղադիտարանում, որտեղ աշխատել է մինչև 1946 թ.: 1948-ից մինչև կյանքի վերջ (50 տարուց ավելի) աշխատել է Մեխիկոյի Տակուբայայի ազգային աստղադիտարանում, որը պատ-



կանում է Մեքսիկայի ազգային ինքնավար համալսարանին: Գիտական աշխատությունները վերաբերում են Գալակտիկայի կինեմատիկային, միզամածությունների լուսաչափությանը և տեսագծային արագությունների որոշմանը: Կատարել է երիտասարդ աստղակույտերի լուսաչափական առաջին ուսումնասիրություններն ու հայտնաբերել 3 գնդաձև և 20 բաց աստղա-



կույտ: Ուսումնասիրել է միջաստղային կլանման ազդեցությունն աստղասփյուռներում դիտվող աստղերի բաշխման վրա: Հրապարակել է ավելի քան 135



միջի մանկավարժական գործունեությունը և նրա դերը մեքսիկական աստղագիտության զարգացման մեջ: Դեկավարել է մի շարք ուսանողների, ովքեր հետագայում դարձել են ճանաչված աստղագետներ (ըստ էության, մեքսիկացի աստղագետների զգալի մասը): Փիշմիշը Միջազգային աստղագիտական միության, Ամերիկյան աստղագիտական ընկերության, Մեծ Բրիտանիայի Թագավորական աստղագիտական ընկերության, Մեքսիկայի գիտությունների ակադեմիայի և Մեքսիկական ֆիզի-

կական ընկերության անդամ էր: Վախճանվել է 1999 թ. օգոստոսի 1-ին:



գիտական աշխատանք: Մեծ դեր է խաղացել աստղագիտական սարքերի ներմուծման և կիրառման գործում. առաքման միգամածությունների արագությունների դաշտի ուսումնասիրության նպատակով 1972 թ. Մեքսիկայում առաջին անգամ ներմուծել է Ֆաբրի-Պերո ինտերֆերոմետրիան: Նրա ամենակարևոր ներդրումներից էր մեքսիկական աստղագիտական ամսագրերի հրատարակության խթանումը (Տոնանցինտլայի և Տակուրայայի աստղադիտարանների տեղեկագիր, Աստղագիտության և աստղաֆիզիկայի մեքսիկական հանդես և այլն): Մեծ էր Փիշ-



Նյութը պատրաստեց Արեգ Միքայելյանը

ՎԻՐՏՈՒԱԼ ԱՍՏՂԱԳԻ- ՏՈՒԹՅՈՒՆ



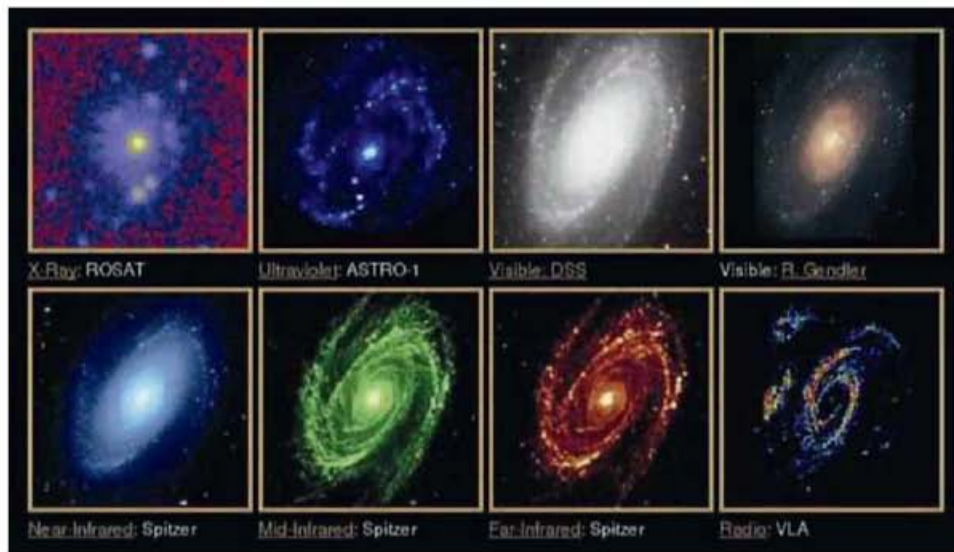
ԱՐԵԳ ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, Հայկական վիրտուալ աստղադիտարանի (ՀՎԱ – ArVO) ղեկավար, Վիրտուալ աստղադիտարանների միջազգային ալյանսի (IVOA) գործադիր կոմիտեի անդամ

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ աստղագիտական շրջահայություններ, արտագալակտիկական աստղագիտություն, ակտիվ գալակտիկական միջուկներ

Տիեզերքը մի հսկայական լաբորատորիա է, որտեղ տեղ են գտել նյութի և էներգիայի ամենատարբեր գոյաձևեր և ֆիզիկական ամենատարբեր վիճակներ: Տիեզերքը նաև անընդհատ փոփոխվող դինամիկական համակարգ է, և այն լիարժեք կերպով հասկանալու համար անհրաժեշտ է բազմաթիվ աստղագիտական դիտումների միջոցով հետազոտել տիեզերական մարմինների և նրանց վերաբերող ֆիզիկական արժեքների էվոլյուցիան:

Վերջին տասնամյակներում աստղագիտությունը թևակոխել է բազմալիքային հետազոտությունների դարաշրջանը, այն է՝ էլեկտրամագնիսական ճառագայթման սպեկտրի ողջ տիրույթի ընդգրկումը՝ գամմայից մինչև ռադիո, և վերջին տարիներին հատկապես կարևոր արդյունքներ են ստացվում հենց բարձր (գամմա, ռենտգեն, գերմանուշակագույն) և ցածր (ենթակարմիր, միլիմետրային, ռադիո) էներգիաների տիրույթներում: Երբ, զարմանալի մանրամասներ ու երևույթներ են ի հայտ գալիս այդ նոր տիրույթներում, որոնք էապես տարբեր են տեսանելի ալիքներում մեզ հայտնի նախկին տեղեկատվությունից



Նկար 1

(նկար 1): Ավելի ու ավելի էական են դառնում մեծաքանակ տվյալների վերլուծությամբ ստացվող վիճակագրական արդյունքները, քան առանձին օբյեկտների ուսումնասիրությունները: Սրա արդյունքում վերջին տարիներին աստղագիտության մեջ կուտակվեց բավական մեծ ծավալի տեղեկատվություն, որը խթանեց նոր մեթոդների և նույնիսկ նոր

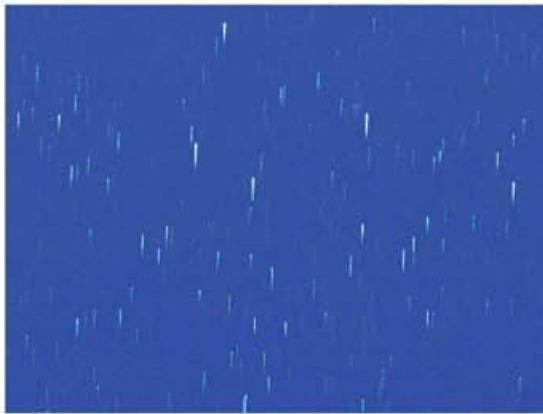
միջավայրի՝ վիրտուալ աստղադիտարանների ստեղծումը:

Վիրտուալ աստղադիտարանը մի միջավայր է, որտեղ աստղագետը հնարավորություն ունի օգտվելու աշխարհում կուտակված աստղագիտական տվյալների բոլոր շտեմարաններից, կիրառել հզոր համակարգչային եղանակներ, համադրել ալիքային տարբեր տիրույթներում

ստացված տեղեկատվությունը, համեմատական վերլուծություններ և բազմաթիվ նոր հայտնագործություններ կատարել: Այն ներառում է աստղագիտության մեջ աշխարհում ստացված տվյալները՝ ընձեռելով համապատասխան ստանդարտներով և ծրագրերով աշխատելու հնարավորություն: Մենք կարծես գործ ունենք վիրտուալ երկնքի հետ, որը բազմիցս նկարահանվել է տարբեր աստղադիտակներով՝ ներառյալ ցամաքային և տիեզերական, ինչպես նաև էլեկտրամագնիսական ալիքների ողջ տիրույթը: Վիրտուալ աստղադիտարանի շնորհիվ կարող ենք նաև աշխատել տարբեր ժամանակներում երկնքից ստացված տեղեկատվության հետ, ինչը, օրինակ, հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել փոփոխական աստղերը կամ հետևել շարժվող օբյեկտների ընթացքին:

Աստղագետներն առաջիններից էին, ովքեր ստեղծեցին վիրտուալ գիտություն, որը ժամանակակից էլեկտրոնային գիտության առաջատար ծյուղն է: Հայաստանում նույնպես ստեղծել ենք վիրտուալ աստղադիտարան (Հայկական վիրտուալ աստղադիտարան, ՀՎԱ, ArVO, <http://arvo.sci.am>), և բազմաթիվ աստղադիտարանների, գործիքների և աստղագետների կողմից ստացված բազմալիքային տվյալների համատեղ օգտագործման և համեմատական վերլուծության շնորհիվ կատարվում են նորանոր հայտնագործություններ: ՀՎԱ-ն ստեղծվել է երկնքի Մարգարյանի սպեկտրալ շրջահայության թվայնացման և հայկական աստղադիտական խոշորագույն տվյալների շտեմարանի ստեղծման շնորհիվ: Այն եզակի դիտողական նյութ է ամբողջ աշխարհի աստղագի-

տության մեջ և հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրել 20 միլիոն տիեզերական մարմինների բնույթը: Ի դեպ, այս նախագիծը Հայաստանում առաջին թվայնացման նախագիծն էր, որն իրականացվեց 2002-2005 թթ. իտալացի և ամերիկացի գործընկերների համագործակցությամբ (<http://www.aras.am/Dfbs/dfbs.html>): Պատկերների վրա յուրաքանչյուր երկնային մարմին ներկայացված է սպեկտրով (նկար 2), ինչը, ի տարբերություն ուղղա-



Նկար 2

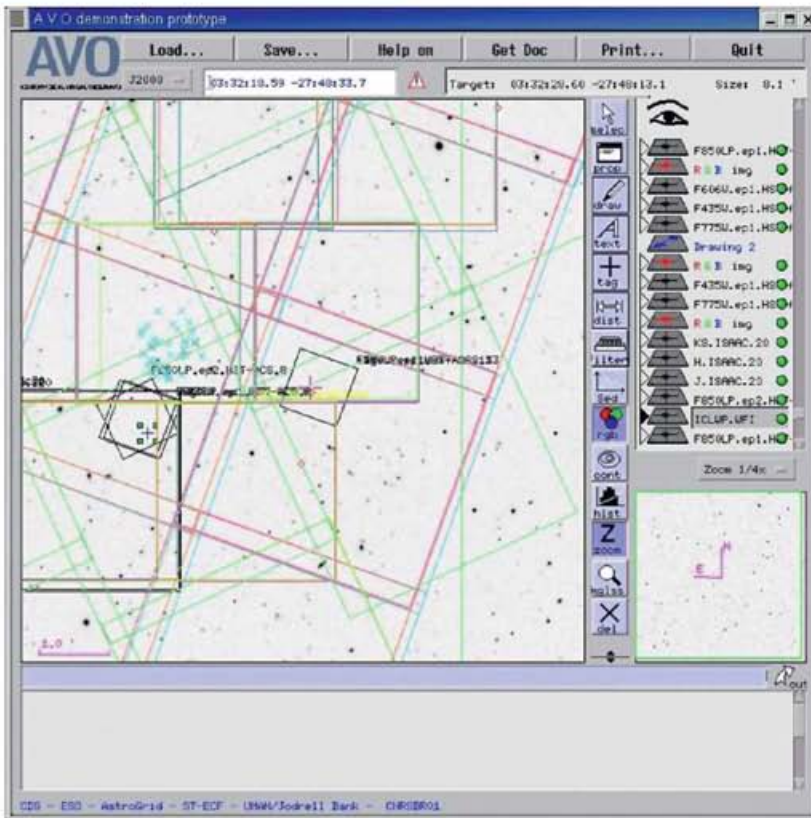
կի պատկերների, թույլ է տալիս գնահատել նրանց ֆիզիկական բնույթը:

Դեռևս 2002 թ. աշխարհի առաջատար աստղադիտական երկրների կողմից ստեղծվել էր վիրտուալ աստղադիտարանների միջազգային ալյանսը (IVOA, <http://www.ivoa.net>, նկար 3), և

2005 թվականին՝ անմիջապես ստեղծվելուց հետո, Հայաստանը դարձավ այդ կազմակերպության անդամ: Ներկայումս IVOA միավորում է 17 երկրների վիրտուալ աստղադիտարաններ: Փաստորեն, Հայաստանը աշխարհի թե՛ տնտեսապես և թե՛ գիտությամբ ամենահզոր պետությունների թվում՝ ԱՄՆ, Չինաստան, Ճապոնիա, Գերմանիա, Մեծ Բրիտանիա, Ֆրանսիա, Իտալիա, Իսպանիա, Կանադա, Ավստրալիա, Ռուսաստան, Հնդկաստան, Հարավային Կորեա և այլն, վիրտուալ աստղադիտության ոլորտում աշխարհում առաջատարներից է: Ըստ էության, այս ալյանսում ընդգրկված երկրներն էլ ուղենշում են աստղադիտության հետագա զարգացումը: Ալյանսին միանալու համար երկիրը դիմում է IVOA ղեկավարությանը, որի կողմից քննարկվում է տվյալ պետության ներդրումը վիրտուալ աստղադիտության ոլորտում, և ըստ այդմ էլ ընդունվում կամ մերժվում է այդ հայտը: Հետաքրքրական է, որ ալյանսին միանալու Բրազիլիայի հարցը մի քանի անգամ քննարկվել էր և միայն վերջերս է հաստատվել: Հերթի են կանգնած այնպիսի երկրներ, ինչպիսիք են օրինակ՝ Ուկրաինան և Չեխիան:



Նկար 3

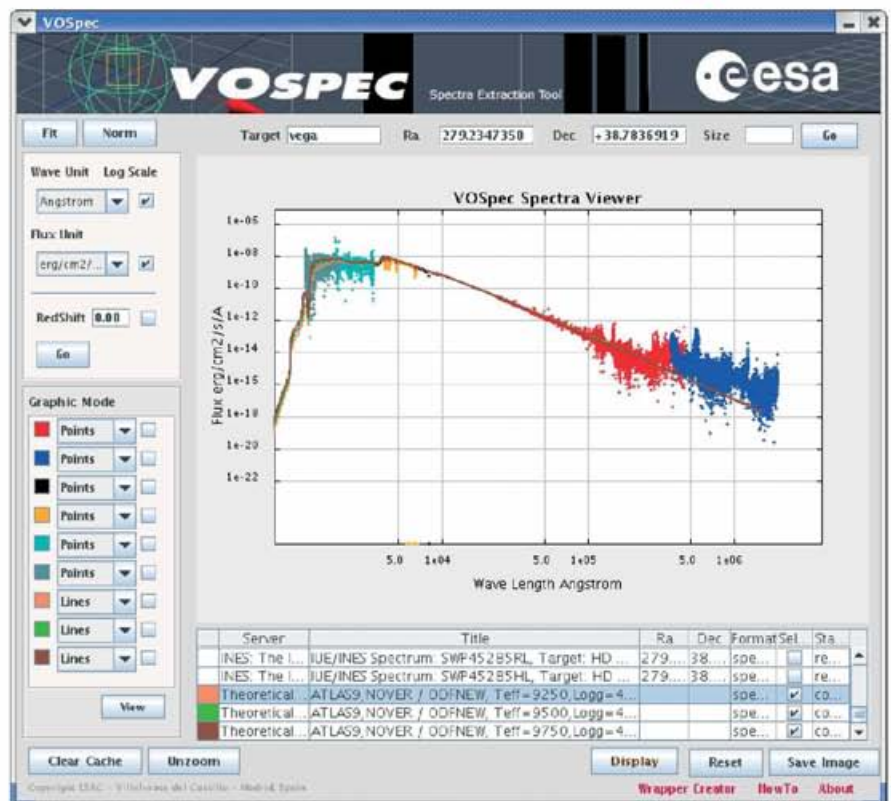


Սկար 4

Այս համագործակցության շնորհիվ Հայաստանը մասնակցում է աշխարհում վիրտուալ աստղադիտարանների զարգացմանը, աստղագիտության ոլորտում որոշումների կայացմանը, վիրտուալ աստղադիտարանների ծրագրերի և ապագայում աստղագետների աշխատելառձի մշակմանը: Օրինակ՝ այդ ծրագրերից են աստղագիտական պատկերների համադրման և համալիր ուսումնասիրության Aladin ծրագիրը (նկար 4) և սպեկտրի տարբեր տիրույթներում ստացված տեղեկատվությունը համադրող, մշակող և վերլուծող VOSpec ծրագիրը (նկար 5):

Քանի որ վիրտուալ աստղադիտարանը աստղագիտության և համակարգչային գիտության համագործակցություն է, ՀՎԱ-ի շրջանակներում Բյուրականի աստղադիտարանը (խմբի անդամներ՝ Ա. Միքայելյան, Տ. Մաղաքյան, Լ. Մարգարյան,

Փ. Սինամյան) համագործակցում է ՀՀ ԳԱԱ ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտի հետ (խմբի անդամներ՝ Հ. Ասցատրյան, Ա. Կնյազյան): Վիրտուալ աստղագիտությունն անմիջապես առնչվում է ներկայումս զարգացվող Գրիդ տեխնոլոգիաների հետ, որը ապագայի համացանցային համակարգն է լինելու: Այն ենթադրում է յուրաքանչյուր բնագավառում տվյալների մի քանի խոշոր շտեմարանների իրագործում հզոր համակարգչային կայանների վրա: Դրանով համացանցը նմանվելու է տեղական համակարգչային ցանցերին, երբ աշխատանքն անմիջապես կատարվում է կայանների վրա, որոնք հագեցված կլինեն թե՛ ծրագրային և թե՛ տվյալների լիակատար պաշարներով, և մեծ ֆայլերի տեղափոխման խնդիր չի առաջանա, ինչն էլ արդյունավետ կդարձնի հետագա գիտական աշխատանքը:■



Սկար 5

ՍԵՐԳԵՅ
ԼԵՍԿՈՎ



ԱՐԴՅՈՐՔ ԱՌԵՂԾՎԱԾԱՅԻՆ ԶՈՒԳԱԴԻՊՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒՆԵՆ ԲԱՑԱՏՐՈՒԹՅՈՒՆ

▶ Ակիզբը՝ 20 էջում:

ՖԻԶԻԿԱ և ՀՈԳԻ

Այս խնդրից փորձել են գլուխ հանել երկու մեծ շվեյցարացիներ՝ ժամանակակից ֆիզիկայի հիմնադիրներից մեկը, նոբելյան մրցանակակիր Վոլֆգանգ Պաուլին և Ֆրոյդի ամենաձանաչված հետնորդը, հոգեբան Կարլ

Յունզը: Պաուլին սահմանել է քվանտային ֆիզիկայի հիմնական սկզբունքը. երկու մասնիկներ չեն կարող գտնվել միևնույն վիճակում: Յունզը հոչակավոր է դարձել շնորհիվ հավաքական անգիտակցականի և արքեոտիպերի մասին տեսության:

Պաուլին և Յունզը հրապարակել են «Համաժամանակությունը կամ պատահական

կապի սկզբունքը» աշխատությունը՝ նրանց տեսությունների յուրահատուկ հիբրիդը: Պաուլի-Յունզի տեսությունը մեկնաբանում էր զուգադիպությունների չհաստատված համապարփակ սկզբունքի դրսևորումները, որը իրար էր կապում ֆիզիկայի բոլոր օրենքները: Առեղծվածային երևույթները, հեռագալստության և ապագայի կանխատեսման դեպքերը նույնպես կարող են հանդիսանալ միասնական ֆիզիկական օրինաչափությունների անդրադարձ մարդու կյանքի արտաքին կողմերի վրա:

ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ Է ԱՆԿԱՆ ՓՈՐՁԱԲՆՆՈՒԹՅՈՒՆ

Այս հետաքրքրական պատմություններում երբեք չեմ հանդիպել զուգադիպությունների հավանականության արժանահավատ վերլուծության: Իսկ դա անհրաժեշտ է գիտական հիմնավորվածության համար: Առայժմ այդ ամենը հրապուրիչ է, բայց վիճակագրական տեսակետից՝ ոչ այնքան արժանահավատ: ▶



▶ Շարունակությունը՝ 62 էջում:

ՀՈՄԵՈՍԱԶԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐ- ԳՈՒՄ

ԹԵԼՄԱՆ ՈՍԿԱՆՅԱՆ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, Խ.Արուլյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի դոցենտ

Ողջ կենդանական աշխարհի հիմնական հատկություններից մեկը ներքին միջավայրի շարժուն կայունությունը պահպանելու ունակությունն է: Այդ հատկությունը կոչվում է հոմեոստազ (հուն. **homois** – հավասար, **status** – վիճակ): **Հոմեոստազ** տերմինը առաջարկել է ամերիկացի ֆիզիոլոգ Ու. Կեննոնը 1929 թ.: Բարձրակարգ կենդանիների օրգանիզմում հոմեոստազը առավել կատարելության է հասել շնորհիվ նրանց նյարդահորմոնային, պատնեշային և արտաթորող համակարգերի փոխազդեցության, որն իրականանում է ինչպես ամբողջ օրգանիզմում, այնպես էլ առանձին օրգաններում, բջիջներում, ենթաբջջային և մոլեկուլային մակարդակներում:

Մարդու, կաթնասուն կենդանիների և թռչունների օրգանիզմում հոմեոստազը ընդգրկում է ջրածնային իոնների կոնցենտրացիայի (pH), օսմոտիկ ճնշման, արյան ճնշման, մարմնի ջերմաստիճանի և կայունության պահպանումը: Բույսերի հոմեոստազի օրինակ է տերևների խոնավության կայունության պահպանու-

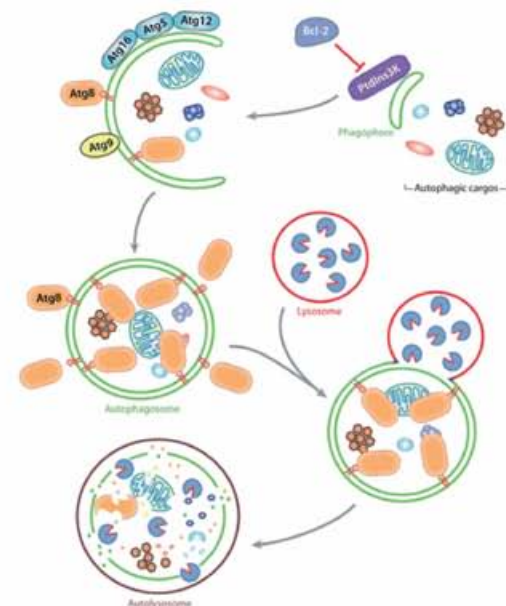


մը հերձանցքների բացման և փակման միջոցով:

Հոմեոստազն արտահայտվում է քիմիական կազմությամբ, օսմոտիկ ճնշման հարաբերական կայունությամբ, բույսերի և մարդու օրգանիզմներում ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների կայունությամբ: Յուրաքանչյուր անհատի հոմեոստազը խիստ յուրահատուկ է և պայմանավորված է գենոտիպով:

Կանոնավոր հոմեոստատիկ մեխանիզմները գործում են բջջի, օրգանի, օրգանիզմի և օրգանիզմից դուրս վեր մակար-

դակներում: Բջիջը շարժուն ինքնակարգավորվող համակարգ է: Երբ շրջապատող միջավայրի ազդակների հետևանքով բջջի միջին մակարդակից դուրս շեղումներ են առաջանում, նրանք ստանում գործող մեխանիզմները կարողանում են ապահովել օրգանիզմի վերադարձը դեպի նախկին քիմիական կազմը, դեպի նախկին ֆիզիոլոգիական և ֆիզիոլոգիական վիճակները: Ներբջջային միջավայրի հոմեոստազի կարգավորման գործում





հիմնական դերը պատկանում է մեմբրանային համակարգերին, որոնց հետ են կապված կենսա-էներգետիկական պրոցեսները և բջջի մեջ նյութերի մուտքն ու ելքը: Բազմաբջիջ օրգանիզմի ամեն մի օրգան բնութագրվում է իրեն բնորոշ միկրոմիջավայրով, որը տարբերվում է ուրիշ օրգանիզմների միկրոմիջավայրից: Օրգանների հոմեոստազը կարգավորում է նրանց արտաքին մեմբրանների բարիերային ֆունկցիաներով: Մեմբրանները ապահովում են անհրաժեշտ

նյութերի մուտքը դեպի օրգան և բջջային մետաբոլիզմի հետեւանքով արտադրվող նյութերի հոսքը օրգանից դուրս:

Մարդու և կենդանիների ամբողջական բազմաբջիջ օրգանիզմներում ներքին միջավայրի համեմատաբար կայուն պայմաններ են ստեղծվում նյարդային և էնդոկրին (ներզատիչ) համակարգերի շնորհիվ, որոնք հաճախ գործում են հետադարձ կապով՝ շղթայական ռեակցիայի սկզբունքով: Այսպես օրինակ՝ երբ կենդանուն գիշատիչ է սպառ-

նում, նրա ներսում առաջանում է ստրեսային վիճակ, որը հանգեցնում է բարձրագույն նյարդային համակարգի գրգռման, որին էլ հետևում է մակերիկամների կողմից ադրենալինի, նորադրենալինի ինտենսիվ արտադրությունը: Այդ նյութերն առաջանում են լյարդի գլիկոգենի խթանմամբ, որի հետևանքով մկանների եռանդուն աշխատանքի համար անհրաժեշտ գլյուկոզայի քանակությունը արյան մեջ բարձրանում է: Բայց երբ վտանգն անցնում է, գլյուկոզայի ավելցուկը

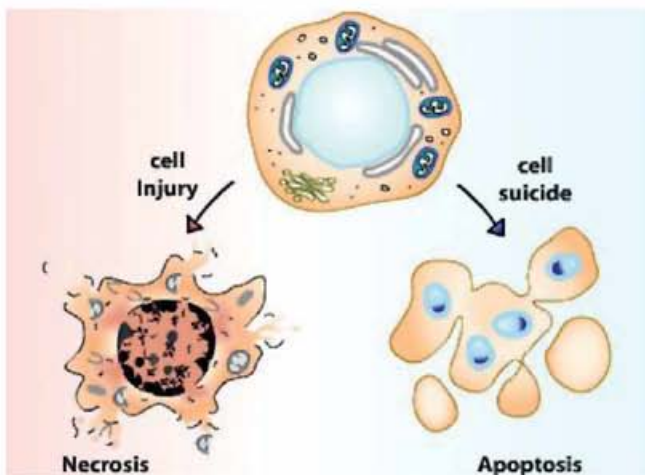


▶ Կենտրոնական նյարդային համակարգը համապատասխան բաժինների վրա ազդելու միջոցով ակտիվացնում է ենթաստամոքսային գեղձի բջիջներին:

Դրա շնորհիվ առատորեն արտադրվում է ինսուլին, որն իջեցնում է շաքարի քանակությունը արյան մեջ: Արյան նորմալ քիմիական կազմը վերականգնվում է: Բարձրակարգ կենդանիներն ունեն այնպիսի մեխանիզմներ, որոնք ապահովում են մարմնի կայուն ջերմաստձանը: Այդպիսի կենդանիները կոչվում են **տաքարյուն կամ հոմիոթերմ** (հուն. homos – հավասար, therme – ջերմություն): Մարմնի ոչ կայուն ջերմություն ունեցող կենդանիներին անվանում են **պոյկիլոթերմ** (հուն. poikiloi – բազմատեսակ, therme – ջերմություն): Հոմիոթերմ կենդանիների ջերմակարգավորումն իրականանում է ջերմություն արտադրող օքսիդավերականգնման պրոցեսների ինտենսիվության փոփոխությամբ, ինչպես նաև այնպիսի հարմարանքներով, որոնք ապահովում են օրգանիզմի սառեցումը և ջերմության պահպանումը: Կաթնասունների մեծամասնու-

թյան սառեցումը տեղի է ունենում քրտնարտադրության և մաշկից քրտինքը գոլորշիանալու միջոցով:

Կաթնասունների մազածակոյթը, թռչունների փետուրները, ձարպի ենթամաշկային կուտակումները նույնպես ապահովում են ջերմակարգավորումը: Պոյկի-



լոթերմ կենդանիները կարող են կարգավորել ներքին միջավայրի ջերմաստիճանային պայմանները ջրի գոլորշիացման միջոցով:

Նույն երևույթը առկա է նաև բույսերի դեպքում՝ տերևների վրա գտնվող հերձանցքների բացման և փակման մեխանիզմով: Հերձանցքները բույսերի վերգետնյա օրգանների էպիդերմիսի միկրոսկոպիկ ձեղքանման

անցքեր են, որոնք շրջապատված են երկու կիսալունաձև պարփակող բջիջներով: Հերձանցքները իրականացնում են գազերի և գոլորշու փոխանակությունը արտաքին միջավայրի հետ: Դա կատարվում է հերձանցքային ձեղքի բացման և փակման միջոցով: Հերձանցքները բացվում են առավոտյան, կեսօրին ձեղքերը նեղանում են, երեկոյան՝ փակվում: Բաց հերձանցքներով ածխաթթու գազը թափանցում է բույսի ներքին հյուսվածքները, իսկ ֆոտոսինթեզի ընթացքում գոյացած թթվածինը և ջրի գոլորշիներն անցնում են մթնոլորտ:

Անհատական զարգացման ընթացքում բջիջների, օրգանների, օրգանիզմների ներքին միջավայրի բնույթը փոփոխվում է: Յուրաքանչյուր տարիքային շրջան բնութագրվում է նյութափոխանակության և էներգիայի փոխանակության բնորոշ առանձնահատկություններով և հոմեոստազի մեխանիզմներով: Պատանեկան շրջանում ասիմիլյացիայի (յուրացման) գործընթացները գերակշռում են դիսիմիլյացիայի (քայքայում) գործընթացները: Դրանով էլ պայմանավորված է աճը, զանգվածի ավելացումը: Հոմեոստազի մեխանիզմներն այդ շրջանում դեռ բավարար չափով չեն հաս-

տունացել, իսկ դա էլ մանկական հասակում իր դրոշմն է թողնում ինչպես ֆիզիոլոգիական, այնպես էլ հիվանդագին գործընթացների վրա: Հասուն շրջանում ասիմիլյացիայի և դիսիմիլյացիայի գործընթացները քիչ թե շատ հավասարակշռում են: Տարեց հասակում, չնայած մի շարք օրգանների ֆունկցիաների թուլացմանը, նյութափոխանակության



գործընթացների ինտենսիվության նվազմանը, զարգանում են նոր բնորոշ մեխանիզմներ, որոնք ապահովում են հարաբերական հոմեոստազի պահպանումը: Դա արտահայտվում է մասնավորապես հորմոնների ազդեցության նկատմամբ հյուսվածքների զգայության բարձրացմամբ և միաժամանակ նյարդային ներգործությունների թուլացմամբ:

Այս շրջանում թուլանում է օրգանիզմի հարմարվողականությունը, որի պատճառով էլ մեծ է ծանրաբեռնվածությունը, և ստրեսային վիճակներն ավելի հեշտ են խախտում հոմեոստատիկ մեխանիզմները, քան այլ տարիքային շրջաններում և հաճախ ախտաբանական վիճակների պատճառ են դառնում:

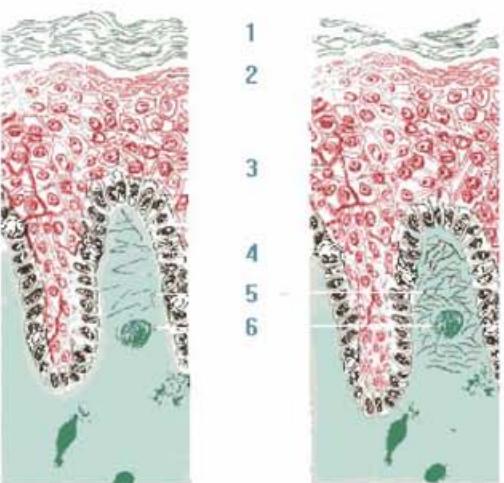
Հոմեոստազը վերորգանիզմային համակարգերում դրսևորվում է կենսերկրացենոզ-

ների (բիոգենոցենոտիկ հոմեոստազ) միատիպ տեսակային կազմի պահպանման ձևով: Օրգանիզմների միջև գոյություն ունեցող բազմազան և սերտ փոխհարաբերության շնորհիվ կենսերկրահամակեցությունները ձեռք են բերում ամբողջականություն, կայունություն, որը մասնավորապես արտահայտվում է կենսերկրահամակեցությունների դիմադրողականության ընդունակություն ցուցաբերելու հատկությամբ տարբեր տեսակի արտաքին ազդեցության հանդեպ: Կենսերկրահամակեցության այդ կարևոր հատկությունը էկոլոգիայում հոմեոստազ (հավասարակշռող) անունն է ստացել: Կենսերկրահամակեցության համեմատական կայունությունը պայմանավորված է բավական երկար ժամանակի ընթացքում նրա կառուցվածքային ֆունկցիոնալ գործունեության անփոփոխ կամ, ավելի ծիշտ՝ սակավափոխ վիճակում հարատևմամբ:

Այս կարևոր հատկությունը բնական կենսերկրահամակեցությունները (հետևապես և ամբողջ կենսոլորտը) ձեռք են բերել էվոլյուցիայի գործընթացում: Երկարատև պատմական զարգացման բարդ ծանապարհին արդի կենսահամակեցությունների հատուկ է որոշակի պահեստային ամրություն և բացասական հակադարձ կապերի օգնությամբ իրենց հատուկ կառուցվածքա-

յին տիպը և աշխատանքային դիմումը, միջև անգամ արտաքին միջավայրի զգալի փոփոխման դեպքում՝ պահպանելու ընդունակությունը:

Այսպես օրինակ՝ սովորական խառը անտառը, որը բնորոշվում է այդ անտառին հատուկ ծառատեսակներով, կենդանական աշխարհով, խոտածածկով և այլն, չնայած եղանակի հաճախակի էական փոփոխությանը, տարեցտարի պահպանում է իր կառուցվածքային կազմը, դիմալ կայունությունը, նյութերի փոխանակության ուղղությունը և այդ տիպի անտառին հատուկ մյուս հատկանիշները: Այս կարևոր հատկությունը պահպանվում է շնորհիվ այն բանի, որ կենսերկրահամակեցություններին հատուկ է ինչ-որ չափով մարել շրջապատի ազդեցության տակ առաջացած շեղումները՝ վերակառուցելով համակեցության ներքին գործընթացները: Առավել չափով կայուն են այն բնական կենսերկրահամակեցությունները, որոնք զբաղեցնում են կենսերկրատարածքի բարձրադիր տեղանքները և ունեն մեծ մակերես: Շատ անկայուն են մարդու տնտեսական գործունեության ազդեցության հետևանքով առաջացած կենսերկրահամակեցությունները: Օրգանիզմի մակարդակով հոմեոստազի պահպանման գործում մեծ դեր են խաղում իմունաբանական ռեակցիաները:■



ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՎԱՆԱԶՈՐՈՒՄ ԿԱՊՎԱԾ ՀՈՂԵՐԻ ԷՐՈՉԻԱՅԻ ՀԵՏ

ՌԱՖԻԿ ԵՂՈՅԱԼ

«ԳԱԼ թղթակից անդամ, գյուղատնտեսական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր»

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ գյուղատնտեսություն, բուսաբանություն, սելեկցիա, զենետիկա, էկոլոգիա, բարձրագույն դպրոցի մանկավարժություն

ՍԵՐԳԵՅ ԶԱԼԻՆՅԱՆ

«ԳԱԼ էկոլոգիայի և ձկնաբանության գիտական կենտրոնի հայցորդ»

Գիտական հետաքրքրությունների ոլորտը՝ էկոլոգիա

Մարդկությունն այսօր ապրում է այնպիսի դարաշրջանում, որը լի է բնապահպանական բազմաթիվ խնդիրներով, որոնք ժամանակի թելադրանքով պահանջում են բազմաբնույթ ուսումնասիրություններ: Բնական միջավայրում տեղի են ունենում ոչ ցանկալի փոփոխություններ, որոնք արդյունք են շրջակա միջավայրի վրա մարդու չկանխամտածված ազդեցության: Ներկայումս չկա մարդկության գործունեության որևէ բնագավառ, որը այս կամ այն չափով կապված չլինի էկոլոգիական բազմաբնույթ խնդիրների հետ: Այդ հիմնախնդիրները որոշակիորեն անհանգստացնում են աշխարհի գրեթե բոլոր ժողովուրդներին, հատկապես երբ դրանք համադրվում են բնական աղետներին և խլում մարդկային կյանքեր և պատճառում զգալի նյութական վնասներ:

Այս առումով բնապահպանական և էկոլոգիական լուրջ խնդիրներ կան մեր հանրապետությունում, որոնք տարբեր են մարզերում, քաղաքներում և գյուղական վայրերում: Այդ խնդիրների լուծմամբ զբաղվում են համապատասխան գերատեսչություններ և առանձին հասարակական և մասնավոր կառույցներ:

Էկոլոգիական և բնապահպանական կարևոր խնդիրներից մեկը հողերի էրոզիան է:

Հողերի էրոզիան առաջանում է ջրի և քամիների միջոցով: Չնհալից և հորդառատ անձրևներից հետո ջրի մի մասը ներծծվում է հողի մեջ, իսկ որոշ մասը հոսում հողի մակերեսով՝ իր հետ տանելով հողը և նրա բաղադրիչները: Հողագրկման հետևանքով «մերկանում են» թեքությունները, ընկնում է հողի բերրիությունը: Ինտենսիվ էրոզիայից տուժում են ոչ միայն լվացվող լեռնալանջերը, այլ նաև նրանց ստորոտներում տեղադրված ցանքատարածությունները, բնակավայրերը՝ ջրահոսքերի բերած նստվածքների, քարաբեկորների և տիղմի տակ թողնելով տարածքները: Տեղատարափ անձրևներից հետո հաճախ առաջանում են հեղեղներ ու սելավներ, որոնք աղետալի հետևանքներ են ունենում:

Բացառիկ են հողի էրոզիայի հասցրած վնասները գոգավոր դիրքադրում ունեցող բնակա-

վայրերում, որոնք Հայաստանի Հանրապետությունում շատ են՝ Հրազդան, Թալին, Սպիտակ, Վանաձոր, Ապարան, Սևան, Մարտունի, Վայք, Գորիս և այլն: Լեռնալանջերի էրոզիայի հետևանքով մեծ տարածությունների վրա հողերը աստիճանաբար զրկվում են հանքային սննդանյութերից ու օրգանական նյութերից, որի հետևանքով վատթարանում են դրանց ֆիզիկական հատկությունները: Մասնավորապես նրանք կորցնում են ջուր կլանելու ու պահելու հատկությունը, պակասում են հողի մեջ ջրի պաշարները, որի հետևանքով բույսերի աճը դանդաղում է, որոշ մասը՝ մահանում:

Հողը բնության պարզևն է և մարդուն տալիս է սնունդ, հագուստ, տնային գործածության իրեր և այլն: Այն բարիքի աղբյուր է, սակայն անտարբեր վերաբերմունքի պատճառով ցամաքի մակերեսից հողատարման հետևանքով ամեն տարի առանձին հողակտորներ շարքից դուրս են գալիս:

Հողի էրոզիան անմիջապես տեղանքի մակերևույթին է ընթանում, որին մասնակցում են



մի ամբողջ համալիր գործոններ, որոնց էներգիայի աղբյուրը արեգակն է: Օրինակ՝ արեգակի էներգիայի շնորհիվ ծովերից, օվկիանոսներից, գետերից և լճերից ջուրը գոլորշիանում է, մտնում շրջապտույտի մեջ, մթնոլորտային տեղումների ձևով թափվում է ցամաքի վրա, հոսում նրա մակերևույթի վրայով՝ իր հետ տանելով նաև հողի մասնիկներ: Տարածքի տարբեր մասեր տարբեր չափով են տաքանում արեգակից, որի հետևանքով առաջանում է քամի: Այստեղ որոշակի է նաև տարածք թափանցող տաք և սառը հոսանքների դերը: Քամին բարձր և ցածր ճնշման արդյունք է: Կան նաև էրոզիային խանգարող գործոններ:

Հողի պահպանությունը, հողային պաշարների խելացի և խնայողաբար օգտագործումն ունի ոչ միայն գյուղատնտեսական, այլև համամոլորակային նշանակություն: Սակայն հողի վրա մեծ է մարդածին գործոնի

ազդեցությունը: Անթրոպոգեն էրոզիան առավել մեծ վնաս է հասցնում կենսոլորտին: Դրա լավագույն օրինակն են անօրինական իրավիճակային անտառահատումները մեր հանրապետությունում, այդ թվում՝ Լոռու մարզում, ինչպես նաև Վանաձոր քաղաքի շրջակայքում:

Լոռու մարզում այսօր ծագած որոշ էկոլոգիական խնդիրները 1991-1996 թթ. տեղի ունեցած ոչ պլանային զանգվածային անտառահատումների հետևանք են: Ստեղծված դժվարին պայմաններում մարզի և Վանաձոր քաղաքի բնակչության մեծ մասի համար և եկամտի, և վառելիքի, և սննդի միակ աղբյուրը մնաց անտառը, ընդ որում, վառելիքի որոշ մաս արտահանվեց նաև մյուս մարզեր: Սա որոշակիորեն ազդեց անտառահատված տարածքների հողի էրոզիայի վրա, որի ակնհաստեսն ենք:

Գիտական գրականության մեջ լուրջ ուսումնասիրություն-

ներ կան՝ հողերի էրոզիայի, նրա դեմ տարվող պայքարի միջոցառումների վերաբերյալ, սակայն բնակավայրերի՝ քաղաքների և գյուղական համայնքների հետ կապված ուսումնասիրությունները, որոնք բացահայտում են էկոլոգիական խնդիրները հողերի էրոզիայի հետ, քիչ են, եթե չասենք՝ բացակայում են:

Այս առումով մեր կողմից փորձ է արվում ներկայացնել էկոլոգիական խնդիրները Վանաձորում՝ կապված հողերի էրոզիայի հետ:

Վանաձորը գտնվում է էրոզիոն խնդիրների դաշտում: Հենց սկզբից նպատակահարմար ենք համարում նշել, որ Վանաձորի քաղաքապետարանը քաղաքի սանիտարական վիճակը միջտ պահում է լավ վիճակում, ժամանակին մաքրում սանիտարական աղբը, էրոզիայի հետևանքով քաղաք թափանցած հողը:

Ինչպես նշեցինք, Վանաձոր քաղաքը ժամանակին շրջապատված էր անտառներով, և

▶ հողային էրոզիայի էկոլոգիական խնդիրները թույլ էին արտահայտվում:

Էրոզիայի հետևանքով հոսքաջրերի մի մասը լցվում է քաղաքով անցնող գետերը, իսկ մի մասը՝ փողոցներով թափանցում քաղաք:

Կազմակերպական և մեթոդական առումով դժվար է հողի էրոզիայի արդյունքում քաղաք թափանցած զանգվածը դիտարկել և հաշվարկներ կատարել քաղաքի բոլոր փողոցներում, եթե հաշվի առնենք, որ քաղաքատարանի տվյալներով Վանաձոր քաղաքն ունի շուրջ 300 փողոց, նրբանցք, փակուղի:

Մենք ջրի ծախսը, հողի նուրբ և կոշտ բերվածքի քանակը որոշել ենք քաղաքի վեց գլխավոր փողոցներում՝ Աբովյան, Ջաքարյան, Չուխաջյան, Սայաթ-Նովա, Կամո, Ջեյթուն:

Փորձի մեթոդիկան շատ պարզ է, և նպատակահարմար չենք համարում նկարագրել:

Որոշել ենք կոշտ հոսքի քանակը մայիս-օգոստոս ամիսներին, որի տվյալները բերված են աղյուսակ 1-ում (այս տվյալները հրապարակված են):



Մեր հաշվարկներով քաղաքի շրջակայքի հողերի էրոզիայի արդյունքում նշված փողոցներում մայիս, հունիս, հուլիս և օգոստոս ամիսներին անձրևաջրերի էրոզիայի հետևանքով բերվել է մոտ 30 տոննա հող: Բնական է՝ այն տասնյակ անգամ ավելի կլինի ամբողջ քաղաքի տարածքում, որի ուսումնասիրությունը ժամանակի խնդիր է:

Մի շարք հանգամանքներ նպաստում են հողի էրոզիայի ին-

տենսիվության բարձրացմանը, որով ավելանում է քաղաք ներթափանցած հողի նուրբ և կոշտ բաղադրիչների զանգվածը: Սակայն կարևորում ենք մթնոլորտային տեղումների քանակը, թեքության աստիճանը, անտառների և բուսածածկի բացակայությունը, նույնիսկ անտառահատված տարածքներում քաղաքացիների կողմից ազատ հողերում մշակաբույսերով զբաղեցնելը: Իմիջիայլոց, հողի էրոզիային նպաստում է նաև քաղաքի փողոցների գազոնների և տարածքների ու ծառերի բաժակների առկայությունը, որոնք բույսերով ծածկված չեն: Հորդառատ անձրևների ժամանակ մայթերի ջուրը լցվում է այդ տարածքները և հողը տանում փողոցներ:

Այսպիսով՝ հողերի էրոզիայի հետևանքով հսկայական քանակությամբ տիղմ և հողի կոշտ ֆրակցիաներ են բերվում քաղաք:

Քաղաք թափանցած հողի մասնիկները և տարբեր մեծության բաղադրիչները փոշու աղբյուր են դառնում:

Հողային էրոզիայի արդյունքում հաճախ խցանվում են սեւալվատարները (Նկ. 1), երբեմն՝ կոյուղին:

Աղյուսակ 1

Վանաձոր քաղաքի մի քանի փողոցներում անձրևաջրերի կոշտ հոսքի տվյալները գ/վրկ-ով 2009 թ.

h/h	Փողոցների անվանումը	Կոշտ հոսքի քանակը մայիս-օգոստոս ամիսներին				Ընդամենը
		5	6	7	8	
1	Աբովյան	217.8	238.8	64.4	25.2	545.6
2	Ջաքարյան	241.8	261.3	78.4	34.0	615.5
3	Չուխաջյան	282.0	551.0	101.0	79.2	1013.2
4	Սայաթ-Նովա	129.6	183.6	38.4	24.4	376.0
5	Կամո	95.6	175.0	30.5	14.4	315.8
6	Ջեյթուն	129.6	179.3	81.0	30.5	420.4
	Ընդամենը	1096.0	1589.0	393.7	207.7	3286.5գ/վրկ
	4 ամիսները միասին					29756160



Նկ. 1. Խցանված դիտահոր Բաղրամյան փողոցում, 2010 թ.

Քաղաք մուտք գործող հողը մաքրելու և տեղափոխելու համար առաջանում են լուրջ խնդիրներ այն առումով, որ յուրաքանչյուր հորդառատ անձրևներից հետո մաքրվում են դիտահորերը տիղմից ու քարերից (Նկ. 2) և տարվում քաղաքից դուրս (Նկ. 3):

Ուսումնասիրել ենք նաև քաղաքով հոսող գետերով տարվող հողի զանգվածը, պարզել Փամբակ, Չիչխան, Բազում, Վանաձոր, Տանձուտ գետերի ջրի ծախսը, ջրում կոշտ հոսքի քանակը գ/վրկ և գ/մ³ (տվյալները հրապարակված են): Ապրիլ, մա-

յիս, հունիս, հուլիս և օգոստոս ամիսներին այդ գետերով տեղափոխվել է մոտ 562 հազար տոննա տիղմ:

Այսպիսով՝ քաղաքով հոսող գետերը նպաստում են հողի էրոզիայի առաջացմանը և ամեն տարի իրենց հետ տանում են հսկայական քանակությամբ հող (Նկ. 4):

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս նաև, որ հողերի էրոզիայի հետևանքով փոխվում է տարածքի կենսացենոզը, թույլ արմատային համակարգ ունեցող բույսերը տարվում են հողի հետ, և բուսածածկն աղքատանում է:

Այսպիսով՝ մարդածին, տեխնիկական և բնակլիմայական բոլոր գործոնները ուղղակիորեն ազդում են Վանաձորի շրջակայքի հողերի էրոզիայի վրա, ինչի պատճառով հողը մուտք է գործում քաղաք, դրան նպաստում է նաև քաղաքի դիրքը: Քաղաք թափանցած տիղմը, ավազն ու հողի կոշտ ֆրակցիաներն ու քարերը քաղաքից հեռացնելու և քաղաքի կոմունիկացիաների, սելավատարների, դիտահորերի պահպանման համար պահանջվում են զգալի միջոցներ: Այն ազդում է նաև օդի բաղադրության վրա, ավելանում է փոշին:

Վանաձոր քաղաքով հոսող գետերը նպաստում են հողերի էրոզիային՝ տանելով հսկայական քանակությամբ հող, որի քանակությունը պայմանավորված է գետի ջրհավաք ավազանի մակերեսով, դիրքադրությամբ, ռելիեֆով, բուսածածկով և կլիմայական գործոններով: Գետերի էրոզիոն գործունեությունը ազդում է բուսածածկի բազմազանության և բազմաձևության վրա, փոխում կենսազանգվածը:

Հողի էրոզիայի բացասական ազդեցությունը մեղմելու համար առաջարկում ենք՝

1. Ուղղորդել քաղաք մուտք գործող հոսքաջրերը՝ նպաստե-



Նկ. 2. Հորդառատ անձրևներից հետո դիտահորերից դուրս բերված հողը



ա) Հողի էրոզիայի արդյունքում քաղաքների թափանցած հողի հեռացում

բ) Խնձորուտ գետի հունի մաքրում և պատնեշի տեղադրում
Նկ. 3.



ա) Վանաձոր գետ



բ) Տանձուտ գետ

Նկ. 4. Հողի էրոզիայի հետևանքով տիղմի առկայությունը Վանաձոր և Տանձուտ գետերի ջրերում

▶ Լուվ նրա ներծծմանը հողի մեջ, որի համար նպատակահարմար է թեքությունների ստորոտում մի քանի շրջանով անցկացնել դրենաժներ:

2. Անտառահատված տարածքներում վերականգնել անտառը, մինչ այդ ցանել հացազգի և թիթեռնաձաղկավոր խոտաբույսեր, ստեղծել կանաչ տարածքներ:

3. Արգելել անտառահատված տարածքները մշակաբույսերով զբաղեցնելը: ■



Ի ԴեՊ...

Ամեն տարի օձի խայթոցից աշխարհում մահանում է շուրջ 20 հազար մարդ:

Եվրոպական «Կասինի» տիեզերական զոնդի նոր տվյալների համաձայն՝ Լուսնթագի օղակների տարիքը պետք է ավելացնել 100 միլիոնից մինչև մի քանի միլիարդ տարի:



Իտալացի գյուղատնտեսներն ապացուցել են, որ ծովի և քաղցրահամ ջրի խառնուրդով (1 բաժին աղ և 9 բաժին քաղցրահամ ջուր, ջրելու շնորհիվ լոլիկի պտուղներում առաջանում են ավելի մեծ քանակով հակաօքսիդանտներ: Բացի այդ, բարելավվում է լոլիկի բույրը:

Շվեդացի բժիշկները ստեղծել են պատվաստանյութ՝ ծխելու դեմ: Պատվաստումից հետո իմունային համակարգը սկսում է արտադրել նիկոտինը կապող հակամարմիններ. այն ոչ մի ազդեցություն չի թողնում, և ծխողը թողնում է անօգուտ ծխելը:



Յորենն ունի այնքան մեծ ու բարդ գենոմ, որ այն դեռևս ամբողջովին չի վերծանվել: Յորենի միայն մի քրոմոսոմը (տարբեր տեսակներում դրանց թիվը տատանվում է 28 - 84% պարունակում է ավելի շատ գեններ, քան մարդու գենային ամբողջ կազմը:

Արդյո՞քիր գործունեությամբ մարդը տաքացնում կամ սառեցնում է մոլորակը: Ֆրանսիացի երկրաֆիզիկոս Գի Բրասյորի պնդմամբ, եթե արդյունաբերությունը և փոխադրամիջոցները դադարեն մթնոլորտ արտանետել ծծմբային գազեր, ապա երկու տարվա ընթացքում մոլորակի ջերմաստիճանը կբարձրանա 1 աստիճանով:



* Наука и жизнь, 2009, № 4.



ԼԱԶԱՐ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
 «Ետազոտությունների ոլորտը»

փոշեմետալուրգիա (մագնիսափափուկ և մագնիսակոշտ նյութեր, փոքր ու միջին գծային ընդարձակման գործակցով ձջգրիտ համաձուլվածքներ), հիդրոմետալուրգիա (սուլֆիդային հանքանյութերից բազային գունավոր մետաղների և ուղեկից երկաթի կորզման առաջավոր գործընթացներ)

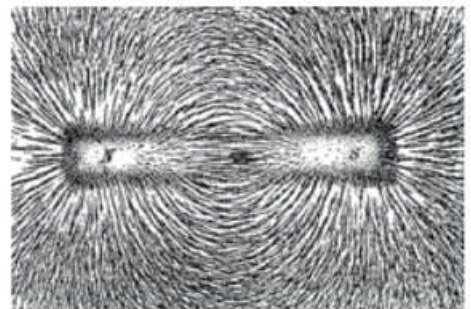
E-mail: sarlaz@web.am

Որոշ կենդանի էակներ զարմանալի ընդունակություն ունեն՝ ինչ-որ ներքին բնազդով կողմնորոշվել երկրի կողմերով: Ավստրալիական սպիտակ մրջյունները (termites), օրինակ, իրենց երկարաձիգ բները կառուցում են հյուսիսից հարավ ուղղությամբ: Կան նաև բույսեր, որոնց տերևներն ու ծաղիկները պտտվում են դեպի հարավ կամ արևմուտքից արևելք: Մարդիկ, ավաղ, կորցրել են տարածության մեջ կողմնորոշվելու զգացողությունը, ինչը հատուկ է նույնիսկ ցածր կազմակերպված կենդանի օրգանիզմներին: Քանի-քանի անգամ է անսպասուում կամ ծովում, խավարի մեջ կամ մառախլապատ տարածության մեջ անհետ կորել *մորթակի տերը*՝ չունենալով կողմնորոշող առարկաներ: Ահա թե ինչով է պայմանավորված մեր ժամանակներում բոլորին արդեն հայտնի կողմնացույցի՝ մագնիսացված երկաթյա թիթեղիկով օժտված այդ պարզագույն սարքի հայտնագործման հսկայական նշանակությունը մարդկության պատմության համար: Սակայն կողմնացույցը չէր կարող

կյանքի կոչվել, եթե նախապես բացահայտված չլիներ բնական մագնիսական երկաթաքարի՝ մագնեթիտի կողմից երկաթյա իրեր ձգելու զարմանահրաշ ընդունակությունը: Ինչպես բոլոր հանձարեղ գյուտերը, մագնիսն ու կողմնացույցն էլ երկար պատմություն ունեն:

Աշխարհը մագնիսական է՝ սկսած տարրական մասնիկներից մինչև հսկայական տիեզերական մարմինները: Երկրագունդը, որի վրա մենք ապրում ենք, հսկայական մագնիս է: Արեգակը՝ այդ դեղին պլազմային գունդը, էլ ավելի վիթխարի չափի մագնիս է: Գալակտիկաներն ու միգամածությունները, որոնք հազիվ են նշմարվում ամենաուժեղ ռադիոհեռադիտակներով, անըմբռնելի չափերի մագնիսներ են: Մարդը նույնպես մագնիսականացված է: Մարդու մարմնում թափառող բիոհոսանքները գոյացնում են նրա շուրջ մագնիսական ուժագծերի քմահաճորեն բաբախող մի զարդանկար, ինչպես սովորական մագնիսները:

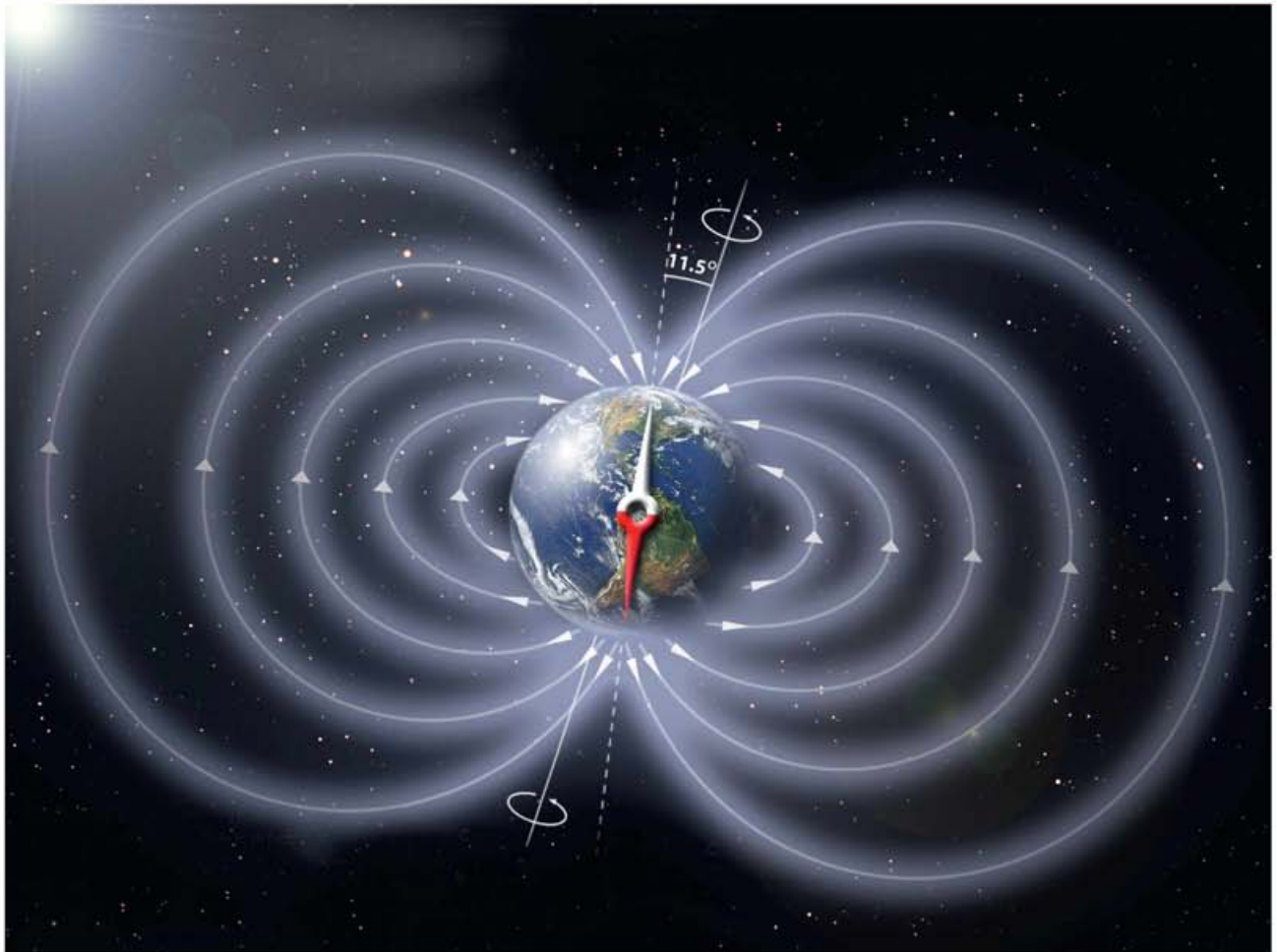
Մենք այնքան ենք սովորել մագնիսներին ու վերաբերում ենք դրանց որպես ֆիզիկայի դասերից հնացած ատրի-



Մագնիսական ուժագծերի զարդանկար

բուտների՝ առանց մտածելու, որ դրանք մեզ պետք են ոչ պակաս, քան, ասենք, օդն ու ջուրը: Հիշենք նաև այն մասին, որ եթե չունենար երկիրը սեփական մագնիսական դաշտ, ապա տիեզերական ճառագայթումների ազդեցության տակ այն վաղուց վերածված կլիներ Մարսի նման մոխրացված մի մոլորակի: Այս պարագայում մենք, իրոք, պետք է երախտապարտ լինենք մագնիսին:

Մագնիսի ընդունակությունը՝ ձգել տարբեր տեսակի երկաթյա իրեր, մեր օրերում էլ չի կորցրել իր կախարդիչ խորհրդավորությունը: Այն հարցը, թե «ինչու՞ է մագնիսը ձգում», դեռևս մնում է չբացատրված և, հավանաբար, դեռ հարյուրավոր տարիների ընթացքում էլ շատ մտքեր կա-



լեկոծի: Մագնիսի մասին գրել են Պյութագորասն ու Հիպոկրատը, Պլատոնն ու Արիստոտելը, Էպիկուրն ու Լուկրեցիոսը, Պլուտարքոսն ու Պլինիոսը, Հալենն ու Պտղոմեոսը և շատ ուրիշներ: Ասում են, որ Ալբերտ Այնշտայնն իր ողջ կյանքում հիշում էր այն օրը, երբ նրան՝ չորս տարեկան

մանչուկին, կողմնացույց էին նվիրել՝ որպես խաղալիք: Ողջ կյանքում նա պահպանեց իր մանկական զարմանքը՝ կապված մագնիսի հմայիչ ընդունակությունների հետ: Ավաղ, նրան էլ վիճակված չէր բացահայտելու մագնիսի գաղտնիքը:

Բնական մագնիսները, այսինքն՝ մագնիսական երկաթաքարի բեկորները, միատեսակ չեն անվանվել ամենուր: Չինացիները դրան «չու – շի» էին անվանում, հույները՝ «ադամաս», «քալիմիթո» կամ «Հերկուլեսի քար», ֆրանսիացիները՝ «այման», հնդիկները՝ «թխումբակա», եգիպտացիները՝ «Օրի ոսկոր», գերմանացիները՝ «մագնես», անգլիացիները՝ «լուդսթոն»: Անվանարկումների մեծամասնությունը թարգմանաբար նշանակում է «սիրող» («սիրեկան»): Այդպես է

գեղարվեստորեն գրառվել մեկնաբանվել մագնեթիտի կողմից երկաթին ձգելու, «սիրելու» ընդունակությունը նախնադարում: Ըստ էության, ամեն մի ձգողականություն այն ժամանակներում նմանեցնում էին միմյանց: Միանման ձևով էր հասկացվում ինչպես բրդյա գործվածքին շփված սաթի կողմից մանրագույն փոշեմասնիկների ձգումը կամ մագնիսի կողմից երկաթյա իրերի ձգումը, այնպես էլ աղջկա ու տղայի սերը:

Արիստոտելն իր «Ոգու մասին» հայտնի գրքում, մեկնաբանելով հույն փիլիսոփա-մատերիալիստ Ֆալեսի մտքերը, գրել է, որ իբրև, մագնիսը «ոգի» ունի, հետևաբար, միայն դրա շնորհիվ է այն ձգում երկաթը:

Հոռոմեացի նշանավոր բանաստեղծ Տիտուս Լուկրեցիուս Կարուսն իր «Իրերի բնության»



Բնական մագնիս - մագնեթիտ (Fe_3O_4)



▶մասին» գրքում բացատրում է, որ «մագնիս» բառի ծագումը կապված է հունական Մագնեզիա գավառի հետ, որտեղ, ըստ ավանդության, առաջին անգամ մագնեթիտի՝ բնական մագնիսի կտորներ են գտնվել:

«Մագնիս» բառն այլ կերպ է բացատրում մեկ ուրիշ հռոմեացի գրող Պլինիոս Ավագը «Բնության պատմություն» հավաքածուում: Նրա պատմածով «մագնիս» բառը կապված է Մագնես անունով մի հովվի հետ, որը նկատել է, թե ինչպես են իր

կոշիկների նրբանները կապող երկաթյա մեխերը և ձեռքի ցուպի երկաթյա ծայրը ձգվում Կրետե կղզու վրա գտնվող Իդա լեռան կողմից: Սակայն հին հռոմեացիների և հույների շրջանում մագնիսը գործնական կիրառություն չի գտել: Միայն թափառաշրջիկ ձեռնածուները զարմացնում էին մարդկանց՝ միմյանցից կախված և ոչնչով չկցված մի քանի ծանր օղակներով, որոնք, իրականում, պատրաստված էին եղել «Հերկուլեսյան քարից» (բնական մագնիսական երկաթաքարից):

Հին Հնդկաստանում մագնիսն օգտագործվել է բժշկության բնագավառում: Հնդիկ բժիշկ Սոկրատի «Այուր Վեդա» գործում (մ.թ.ա. 500 թ.) խորհուրդ է տրվում մագնիսն օգտագործել վիրավորների մարմնից նետի ծայրապանակների դուրս բերման համար: Մագնիսականության սկզբունքի կիրառմամբ ներկայումս բժշկական գործիք էլ կա, դա մագնիսական զոնդն է, որով ասեղ, գնդասեղ և այլ երկաթյա իրեր են դուրս բերում բուժվողների որովայնից ու շնչա-



եկել էր խնդրելու, որպեսզի նրան տային հետազոտելու տաճարի հողմացույցի երկաթյա ձողը: Եվ երբ ձողն իջեցվում է իր տեղից ու պահվում ուղղաձիգ դրությամբ տաճարի հրապարակում, Ֆարադեյն իր օգնականի հետ ձողի երկու ծայրերին հերթականորեն կողմնացույց է մոտեցնում: Պարզվում է, որ այդ ձողը մագնիս է՝ ներքևի ծայրը հարավային բևեռ, իսկ վերևինը՝ հյուսիսային: Ակնհայտ է, որ երկաթյա ձողը, երկար ժամանակ մնալով երկրի մագնիսական դաշտում, մագնիսականացած է եղել, այսինքն՝ ինքն է մագնիս դարձել: Լավերը, պատրաստման ժամանակ կանգնած լինելով նավաշինարանում, երկրի մագնիսական դաշտի ազդեցության տակ նույնպես մագնիսանում են ու դառնում լողացող հսկայական մագնիսական մարմիններ: Տարտուի համալսարանում մինչև օրս պահպանվում է ամենամեծ բնական մագնիսը՝ 13 կգ զանգվածով և 40 կգ վերամբարձ ուժով:

Մագնիսի օգտագործման մասին: Կողմնացույցի կամ, այսպես կոչված, «հարավացույցի» վերաբերյալ առաջին անգամ հիշատակվում է չինական առասպելներում՝ թվարկված մ.թ.ա. 1160-1110 թթ: Դրանցից մեկում մասնավորապես ասվում է. «Անց-

նում էին քարավանները Գոբի անապատի ավազներով, երկար էր ձամփան, և քարավանատերերին շատ դժվար էր լինելու, եթե չլիներ «անգին» բեռով բարձված ուղտը: Բեռը ոչ ոսկի էր, ոչ մարգարիտ կամ փղոսկր: Գոբի անապատով գնացող սպիտակ ուղտերի քարավանի ուղտերից մեկի սապատների միջև դրված էր կավի մի անոթ, որում լցված ջրի երեսին լողում էր խցանաշերտի վրա տեղադրված երկաթյա մագնիսացված ցուցիչը: Անոթի եզրերը ներկված էին չորս գույնով:

Կարմիրը նշանակում էր հարավ, սևը՝ հյուսիս, կանաչը՝ արևելք, իսկ սպիտակը՝ արևմուտք»:

Ջրի երեսին լողացող մագնիսական ցուցիչով կավե անոթը, փաստորեն, նախնակերպ կողմնացույց էր: Չինական հնագույն հանրագիտարաններում կան տեղեկություններ, որ Ցան արքայատոհմի թագավորության ժամանակ (265-419 թթ.) իրենց նավերը հենց կողմնացույցի օգնությամբ են հասել Աֆրիկայի արևելյան ափերին:

VIII - IX դարերում արաբներն իրենց ձեռքին էին պահում միջազգային առևտրի բանալին: Արաբական առևտրային նավատորմը սպասարկում էր ամբողջ Միջերկրական ծովը՝

նական օրգաններից:

Այս ամենը խոսում է այն մասին, որ մագնիսի հատկություններին քաջածանոթ էին դեռ վաղ հնադարում: Հետագայում պարզվեց, որ երկաթյա և պողպատե իրերը երկար ժամանակ մնալով երկրի կամ ուրիշ մագնիսի մագնիսական դաշտում, իրենք են ձեռք բերում մագնիսականություն: Ըստ ավանդության՝ Օքսֆորդի տաճարի վանահայրը ոչ մի կերպ չէր կարողանում հասկանալ, թե իրենից ինչ է ուզում այդ հռչակավոր Ֆարադեյը, որը



Ուղտերի քարավանը Գոբի անապատում



Հնագույն նավատորմային կողմնացույց (մագնեթիտե գդալն ապակեձալի վրա)

▶ և Ասիայի շուկաները: Հարստությունն ամեն կողմից հոսում էր դեպի խալիֆների շքեղ պալատները: Այդ ժամանակ էր, որ ծագեց հետաքրքրությունը գիտության նկատմամբ: Արաբները չինացիներից վառող, թուղթ պատրաստելու հմտության հետ ընդօրինակեցին նաև կողմնացույցի օգտագործումը նավատորմում:

Արաբներից հետագայում դա փոխ առան եվրոպացիները: Պատմաբանները, սակայն, կարծում են, որ կողմնացույցը եվրոպացիներին հայտնի է եղել դեռևս մ.թ. IV դարում: Հավանական է, եվրոպայում նույնպես վաղուց օգտվել են երկրագնդի մագնիսականությունից՝ որպես կողմնացույց կիրառելով բարակ թելից կախված մագնիսական սլաքը: Կողմնացույցի ամենավաղ նկարագրությունը կատարել է ֆրանսիացի Պյեր Պերեգրինուն իր «Նամակներ կողմնացույցի մասին» ձեռագրերում (1269 թ.):

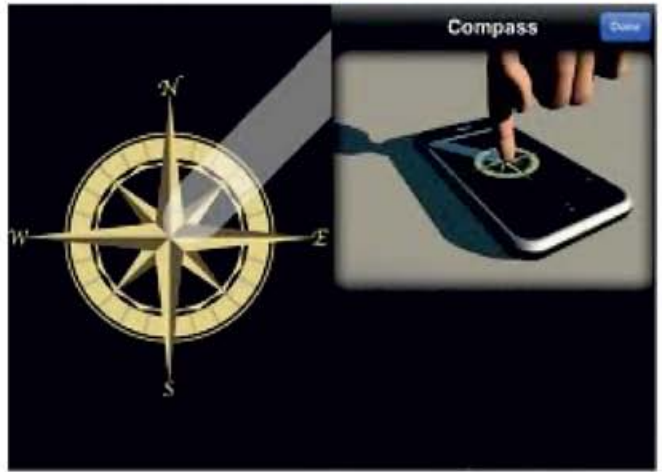
Զնայած բոլոր այդ պատմական փաստերին՝ իտալացիները մինչև օրս էլ պահպանում են լեզենդն այն մասին, որ կողմնացույցի գյուտարարը եղել է Ամալֆի քաղաքի բնակիչ Ֆլավիո Ջոյը 1302 թ., և նրա պատվին նույնիսկ հուշարձան են կառուցել: Իրականում Ֆլավիոն ոչ թե կողմնացույց է հնարել, այլ դրան ավելացրել

է թվացույց, այսինքն՝ այդ հրաշալի սարքին պարզապես ժամանակակից տեսք է տվել:

Ի դեպ, ինչու են մագնիսական սլաքի հարավային բևեռը ներկում կարմիր գույնով, իսկ հյուսիսայինը՝

սև: Դրա բացատրությունն այն է, որ դեռևս Ալեքսանդր Մակեդոնացու ժամանակների հին ասորեստանյան օրացույցում Երկրի կողմերից հյուսիսն անվանվել է «սև», հարավը՝ «կարմիր», արևելքը՝ «կանաչ», արևմուտքը՝ «սպիտակ»: Դրան համահունչ են նաև Սև և Կարմիր ծովերի անվանումները, որոնք ընկած են Միջերկրական ծովից համապատասխանաբար դեպի հյուսիս և հարավ: Մեր օրեր հասած հնագույն կողմնացույցը վերաբերում է 1451 թվին և պահվում է Ինսբրուկի թանգարանում: XIX և XX դարերում կողմնացույցը զգալիորեն կատարելագործվել է, մասնավորապես, սլաքը տեղակայվել է փոքր շփման գործակից ունեցող հենակի վրա, նրա կոնստրուկցիայում ավելացվել է մագնիսական սլաքի վրա նավի մետաղի ազդեցությունը կանխող սարքը և այլն: Իսկ ժամանակակից ինքնաթիռներում և օվկիանոսային նավերում էլ օգտագործվող սարքերից ամենակարևորը կողմնացույցն է:

Ժամանակակից տեխնիկական սարքերում կիրառում են արհեստական մագնիսներ: Առօրյա կյանքում մենք ամենուր հանդիպում ենք տարբեր տեսակի մագնիսների՝ ռադիոբարձրախոսներում, խոսափողերում ու լսողական սարքերում, հեռուստացույցներում, էլեկտ-



Ժամանակակից նավատորմային կողմնացույց

րահաշվիչներում ու էլեկտրակիր թառներում, վերջապես նույնիսկ մանկական խաղալիքներում: Արհեստական մագնիսների պատրաստման համար մշակված են տարբեր համաձուլվածքներ (մեծամասամբ՝ երկաթի հիմքով), այդ թվում՝ «ալնիկոն»՝ բաղկացած երկաթից, ալյումինից, նիկելից ու կոբալտից: Դրանից պատրաստված մագնիսով հնարավոր է բարձրացնել իր քաշն ավելի քան 500 անգամ գերազանցող առարկաներ: Էլ ավելի ուժեղ մագնիս է «մագնիկոն»: Այդ համաձուլվածքի հիմքի վրա պատրաստված փոշեմետալուրգիական մագնիսներով կարելի է բարձրացնել դրանց սեփական զանգվածից 5000



Հնագույն պայտածև մագնիս (բևեռները փակված են երկաթյա թերթիկով)



Մեխանիզացված կողմնացույցներ



անգամ ծանր առարկաներ: Ժամանակակից հզորագույն մագնիսներից են բարիումի հեքսաֆերիտե և պլատին-կոբալտային մագնիսները: Իսկ ամենամեծ մագնիսը երկու տոննա է կշռում: Այն օգտագործվում է Զիկագոյի համալսարանի միջուկային ռեակտորի օժանդակ սարքավորումների կազմում՝ մագնիսահիդրոդինամիկական տեղակայանքում հեղուկ մետաղի տեղաշարժման համար:

Մագնիսների ձևերը բազմազան են՝ պայտաձև, օղակաձև, սնամեջ գլանի տեսքով (որի մի մասը հատված է մագնիսական բացակի համար), աղեղնաձև, ազատ բեռներով (պրիզմայաձև) և այլն: Նշվածներից օղակաձև մագնիսի մարմնում մագնիսական ուժագծերի ուղղությունը համընկնում է գլանի ծնիչի ուղղությանը, մյուսները մագնիսականացվում են ձևի երկայնքով, ինչպես, օրինակ, պայտաձև մագնիսը: Ընդ որում, մագնիսականացումը կատարվում է մագնիսի պատրաստումից (ձուլմամբ կամ փոշեմետալուրգիական եղանակով) հետո, սառը վիճակում կամ տաք վիճակից սառեցնելով՝ այն արտաքին մագնիսական դաշտի ազդեցությամբ Կյուրիի ջերմաստիճանից ցածր պայմաններում, որպեսզի նրանում գոյանա մագնիսական ուղղորդվածություն (տեքստուրա):

Հատկանշական է ոչ շատ վաղ անցյալում մեր կողմից պատրաստված սնամեջ գլանի տեսքով և յուրատեսակ ուժագծային ուղղորդվածությամբ մագնիսը (ստորև բերված նկարում 5 համարը), որում մագնիսական դաշտը շառավղային ուղղության է:

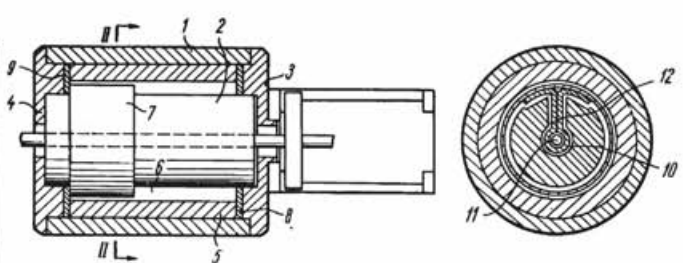
Մագնիսը պատրաստվեց «ալնիկո» փոշեհամաձուլվածքից (երկաթի, ալյումինի, նիկելի ու կոբալտի փոշեխառնուրդի մամլման և մամլվածքի եռակալման եղանակով) և վերջում ենթարկվեց ջերմամագնիսական մշակման: Այդպիսի մագնիս ունենալը հնարավորություն տվեց հայ մասնագետներիս հնարել ու նախկին ԽՍՀՄ-ում ներդնել և

Իտալիայում արտոնագրել առաջին այլընտրանքային էլեկտրաշարժիչը՝ արագաշարժ էլեկտրոնային չափող-գրող սարքերի համար: Ի տարբերություն սովորական էլեկտրաշարժիչի (որում անշարժ ստատորի և շարժական ռոտորի միջոցով էլեկտրական էներգիան փոխակերպվում է պտտական շարժման)՝ այս դեպքում ռոտորի դերում գլանաձև պղնձալարային փաթույթն է՝ տեղավորված անշարժ մագնիսական ստատորի և անշարժ գլանաձև մագնիսափափուկ միջուկի միջև բացակում:

Փաթույթով բաց թողած հոսանքի և սնամեջ գլանաձև մագնիսի մագնիսական դաշտերի փոխազդեցության շնորհիվ փաթույթը շարժվում է աջ կամ ձախ (կախված նրանով անցնող հոսանքի ուղղությունից)՝ իր հետ տանելով շարժաբերը: Այս շարժիչը 1973 թ. ներդրվեց Խարկովի էլեկտրամեխանիկական գործարանում: Հեղինակներիս նույնիսկ հոնորար վճարվեց: Այս շարժիչը կիրառություն ունի գերարագ և գերզգայուն էլեկտրոնային հետևող սարքերում, որոնց զգայական տարրերի ստացած ազդանշանները պետք է գրավեն շարժվող ժապավենների վրա: ■



Իտալական արտոնագիրը



- Ուղղագծային էլեկտրաշարժիչի կառուցվածքը.
- 1 - մագնիսահղորդիչ պատյան,
 - 2 - մագնիսահղորդիչ միջուկ,
 - 3, 4 - մագնիսահղորդիչ կափարիչներ,
 - 5 - շառավղային ուժագծերով սնամեջ գլանային մագնիս,
 - 7 - գլանաձև փաթույթ,
 - 6, 8, ...12 - կոնստրուկցիայի տարրեր

Ի ԴԵՊ...



ՁԱԽԼԻԿՆԵՐՆ ԱՈՋԵՎՈՒՄ ԵՆ

Ֆրանսիայի Մոնպելյե քաղաքի Էվոլյուցիայի մասին գիտությունների ինստիտուտի գիտնականները հավաքել են տվյալներ՝ 25.850 աջիկների և ձախիկների մասին: Պարզվել է, որ ձախիկները, միջին հաշվով, ավելի բարձր աշխատավարձ են ստանում և զբաղեցնում են ավելի բարձր պաշտոններ: Ձախիկ կանայք ավելի հաճախ են ստանում բարձրագույն կրթություն: Բայց մանուկ հասակում ձախիկներն ունենում են ավելի թույլ առողջություն, ծնվելուց նրանց հասակն ու քաշը ավելի ցածր է: Բացի այդ, մեր աշխարհը հիմնականում հարմարեցված է աջիկներին: Գուցե գոյության համար մշտական պայքարն է ձախիկներին դարձնում ավելի հաջողակ:



ԳԻՆԻՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄ

Գուանջոուի՝ Հարավ-չինական տեխնոլոգիական համալսարանի քիմիկոսները տարբեր լարվածության էլեկտրական դաշտի ազդեցության են ենթարկել էժան երիտասարդ գինին, և ընպելիքի որակը զգալիորեն բարձրացել է: Նման մշակումը թույլ է տալիս արհեստականորեն ծերացնել ընպելիքը: 12 փորձառու համտեսողներից բաղկացած հանձնաժողովը հաստատել է, որ լավագույն՝ արդյունք ստացվում է այն դեպքում, երբ գինին 3 րոպեների ընթացքում գտնվում է 600 վոլտ/սմ լարվածություն ունեցող էլեկտրական դաշտում: 23%-ով կրճատվում է տհաճ հոտ և համ ստեղծող երկարաշրթա սպիրտների պարունակությունը, մեծանում է բույրն ու համը բարելավող եթերային նյութերի քանակությունը:

Չնաստանի գինու հինգ գործարաններ տեղադրել են համապատասխան սարքավորում և սկսել են էլեկտրականության միջոցով գինու մշակման փորձերը: Բացի այդ, գաղափարի հեղինակները մտադիր են սկսել կենցաղային էլեկտրական սարքերի արտադրություն՝ տնային պայմաններում գինու որակը բարելավելու համար:

Իտալացի սուզորդ Ջանլուկա Ջենոնին սահմանել է շունչը պահելու ռեկորդ՝ ջրի տակ անցկացնելով 18 րոպե և 3 վայրկյան:

Կոշկաքուղերը հորինել են Անգլիայում 1790 թ.: Մինչ այդ կոշիկները կոճկում էին ձարմանդների օգնությամբ:

Իր ողջ կյանքի ընթացքում մեղուն հասցնում է հավաքել 1-12 թեյի գդալ մեղր:

Ամենաարագ պարեկային ավտոմեքենաներն օգտագործում է Հոուսի ոստիկանությունը: Դա «Լամբորդինի գալարդո» մակնիշի ավտոմեքենան է, որը կարող է բացել մինչև 317 կմ արագություն:

Մարդու ուղեղի գրեթե 70 %-ը ձարալ է:

Աշխարհում աճեցվում է խնձորի ավելի քան 7000 տեսակ: Խնձորի հիմնական արտադրողը Չինաստանն է: Այստեղ հավաքված բերքն ավելի շատ է, քան բոլոր մյուս երկրների բերքը միասին վերցրած:

Շարժասանդուղքը փոխադրման շատ անարդյունավետ միջոց է: Էներգիայի մեծ մասն այն օգտագործում է ինքն իրեն փոխադրելու համար: Օրինակ՝ 80 կգ քաշ ունեցող մարդուն տեղափոխելու համար օգտագործում է ընդամենը 0,001 % ավելի էներգիա, քան երբ այն պտտվում է իզուր:

Наука и жизнь, 2009, N 4.



ԵՐԲ Է ՈՂԻՍԵՎԱԸ ՎԵՐԱԴԱՐՁԵԼ ՏՈՒՆ

Հոմերոսի «Ողիսականում» բազմիցս հիշատակվում են տարբեր աստղագիտական իրադարձություններ: Օրինակ՝ Տրոյայից դեպի Իթակե նավարկելու ընթացքում Ողիսեսը կողմնորոշվում է Բազուրք և եզնարած համաստեղություններով (իսկ դրանք միաժամանակ երևում են երկնքում միայն մարտին և սեպտեմբերին): Իթակե ժամանելու առավոտյան՝ արևածագից առաջ, երևում է Արուսյակ մոլորակը: Լուսնի փուլը մոտենում է լիալուսնին: Հոմերոսը գրում է, որ Հերմես աստվածն եկավ Օգիգիոս Արևմտյան կղզի և նույն պահին հետ թռավ դեպի արևելք: Սա կապակցվում է Մերկուրի (Հերմեսի հռոմեական անունը) մոլորակի շարժման հետ, որը յուրաքանչյուր 116 օր փոխում է շարժման տեսանելի ուղղությունը՝ արևմուտքից արևելք: Իսկ գլխավորը՝ XX երգում Ֆեոկլիմենոս մարգարեն, կանխագուշակելով Պենելոպեի փեսացուների մահը, խոսում է այն «սարսափելի ստվերի» մասին, որը ծածկում է արևը, և ամեն ինչ պատվում է խավարով. արևի խավարման ակնհայտ նկարագրություն:

Համադրելով բոլոր այս տվյալները՝ Ռոբֆելերի համալսարանի (ԱՄՆ) աշխատակիցներ Մարչելո Մանյասկոն և Կոնստանտինո Բայկուզիսը հաշվարկել են երկարատև նավարկությունից Ողիսեսի վերադարձի օրը:

Անցյալում տեղի ունեցած արևի խավարումների տարեթվերը հայտնի են մեծ ճշտությամբ: Իոնիական կղզիների շրջանում տեղի ունեցած խավարումների ժամանակ Հոմերոսի կողմից նշված աստղագիտական երևույթները համընկնում են միայն յուրաքանչյուր 2000 տարին մեկ, և ստացվում է, որ պոեմում նշված խավարումը տեղի է ունեցել մ. թ. ա. 1178 թ. ապրիլի 16-ին:



ԻՆՏԵԳՐԱԼ ՄԻՆԵՐԱԼԵՐԻ ՉԱՓԵՐԻ ՓՈՔՐԱՑՄԱՆ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՀԻՄՆԱՐԱՐ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱ- ԿՈՒՄՆԵՐԸ



ՎԱՀԵ ԲՈՒՆԻԱԹՅԱՆ

ՀՊՃՀ կիրճոննետիկայի ֆակուլտետի «Միկրոէլեկտրոնիկա և կենսաբժշկական սարքեր» ամբիոնի վարիչ, տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Գործունեության հիմնական ուղղություններն են՝ կիսահաղորդչային սարքերի ֆիզիկա, բարձրջերմաստիճանային գերհաղորդիչներ, ֆերոէլեկտրական և կիսահաղորդչային սենսորներ, նանոէլեկտրոնիկա
E-mail: vbuniat@seua.am



ՄԻՍԱԿ ՏՐԱՎԱԶՅԱՆ

ՀՊՃՀ «Զոնիտրոնային համակարգեր և ինֆորմատիկա» ֆակուլտետի դոցենտ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու

Գործունեության հիմնական ուղղություններն են՝ կիսահաղորդչային նյութերի և սարքերի տեխնոլոգիա, ինտեգրալ սխեմաների նախագծում, նանոէլեկտրոնիկա
E-mail: mtravajyan@seua.am

Վերջին երեք տասնամյակում տրանզիստորի (և դաշտային, և երկբևեռ) չափերի անընդհատ փոքրացումը եղել և մնում է ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ), հետևաբար և տեղեկատվական և հեռահաղորդակցության տեխնոլոգիաների զարգացման շարժիչ ուժը: Չափերի փոքրացման հետ մեծանում է ԻՍ-երի ինտեգրացման խտությունը, բարձրանում՝ արագագործությունը, և նվազում հզորության սպառումը: Ակնհայտ է նաև, որ տարրերի չափերի փոքրացմանը զուգընթաց կսահմանափակվի նաև տրանզիստորի չափերի հետագա փոքրացումը (մասշտաբավորումը): Չափերի փոքրացման սահմաններին մոտ կառաջանան նաև նախագծման ու տեխնոլոգիական լուրջ խնդիրներ և կդառնան դժվար հաղթահարելի խոչընդոտներ միկրոէլեկտրոնիկայի առաջընթացի ծանապարհին:

Վերջին 40 տարիներին ԻՍ-երի տարրերի նվազագույն բնորոշ չափերը փոքրացել են ~500 անգամ (25 մկմ - 28 նմ), ինտեգրացման խտությունը հասել է

$10^5 \dots 10^6$ տրանզ./մմ², պրոցեսորային չիփում տարրերի թիվը գերազանցել է մեկ միլիարդը:

Այսպիսի առաջընթացն ապահովվում է սիլիցիումի բյուրեղների մեխանիկական, ֆունկցիոնալ և ֆիզիկական ինտեգրացման գործընթացների կատարելագործմամբ, ընդ որում՝

- ♦ մեխանիկական ինտեգրումը (բյուրեղի մակերեսի մեծացումը) հնարավորություն է տալիս մեծացնել բյուրեղի չափերը և տեղավորել ավելի մեծ թվով տարրեր և այսպիսով հանգույցների ինտեգրումից (միավորումից) անցնել ամբողջական համակարգերի ինտեգրման,

- ♦ ֆունկցիոնալ ինտեգրումը հնարավորություն է ստեղծում նույն թվով տարրերով կատարել ավելի բարդ սխեմատեխնիկական գործողություններ (օրինակ՝ անցնելով բազմարժեք շեմային և նմանատիպ տրամաբանության),

- ♦ ֆիզիկական ինտեգրումը (տոպոլոգիական չափերի փոքրացումը) հնարավորություն է տալիս մեծաթիվ տարրեր տեղաբաշխել նվազագույն մակերեսով

հիմքի վրա:

Ինտեգրացման աստիճանի բարձրացման հեռանկարային ուղղություն է տարրերի տեղաբաշխումը բյուրեղի ծավալում, այսինքն՝ անցումը եռաչափ ինտեգրացման, որը կապված է լուրջ դժվարությունների հետ: Հիշեցնենք, որ ժամանակակից ԻՍ-երի տարրերը ձևավորվում են 0,3 - 1 մմ հաստությամբ սիլիցիումի հարթակի 1-3 մկմ մերձակերևության շերտում, այսինքն՝ դրանք գործնականում կարելի է համարել երկչափ կառուցվածքներ:

Առաջին հայացքից ամենապարզը կիսահաղորդչային թիթեղի վրա ԻՍ-ի բյուրեղի (չիփի) չափերի մեծացումն է: Սակայն արտադրության փորձը ցույց է տալիս, որ չիփի մակերեսի մեծացման հետ կտրուկ աճում է բյուրեղում տարաբնույթ արատների առաջացման հավանականությունը: Արդյունքում բյուրեղի չափերի մեծացման հետ ԻՍ-երի ելքի տոկոսը փոքրանում է $Y = \exp(-D_0 S)$ օրենքով, որտեղ D_0 -ն կետային արատների մակերևութային խտությունն է,



Տ-ը առանձին չիփի մակերեսն է կիսահաղորդչային թիթեղի վրա:

Տնտեսական արդյունավետության տեսանկյունից հիմնավորված է նաև կիսահաղորդչային թիթեղի չափերի մեծացումը: Սակայն Si թիթեղների տրամագծի մեծացված չափերին համապատասխան նոր տեխնոլոգիական սարքավորումներ ստեղծելու համար կպահանջվեն հսկայական կապիտալ ներդրումներ: Լերկայումս հիմնականում օգտագործվում են մինչև 350 մմ տրամագծով բարձրորակ Si թիթեղներ, աշխատանքներ են տարվում 400 մմ սահմանին հասնելու ուղղությամբ:

Վերջին տասնամյակներում ինտեգրացման խտության աճը հիմնականում ընթանում է երրորդ ուղղով, այսինքն՝ ակտիվ, պասիվ տարրերի և միջտարրային հաղորդման գծերի երկրաչափական չափերը, դրանց պոտենցիալները, հոսանքները, էներգիական և ժամանակային

պարամետրերը, համաձայն չափերի համեմատական փոքրացման (մասշտաբավորման) սկզբունքի, նվազեցվում են որոշակի հարաբերակցությամբ: Ֆիզիկական ինտեգրման հետ կապված առաջանում են տարաբնույթ հարցադրումներ՝

ա) որո՞նք են տարրերի չափերի փոքրացման հնարավոր սահմանները,

բ) կարո՞ղ է արդյոք չափերի փոքրացումն անընդհատ շարունակվել՝ պահպանելով համամասնությունները սարքի պարամետրերի միջև:

Տեխնոլոգիայի տեսակետից բնական է այն հարցադրումը, թե գոյություն ունի արդյոք ինտեգրացման խտության առավելագույն աստիճան, որից հետո պինդամրանային (ՊՄ) կառուցվածքները հնարավոր չէ ձևավորել հայտնի տեխնոլոգիական եղանակներով: Հուսալիության տեսակետից բնական է հարցադրումը, թե ինչպիսի ՊՄ կա-

ռուցվածքներ կարող են բավարար կայունություն ցուցաբերել սարքերի շահագործման տարբեր ռեժիմներում: Վերջապես, ֆունկցիոնալ բնութագրերի տեսանկյունից հարց է առաջանում. գոյություն ունի արդյոք ՊՄ կառուցվածքների առավելագույն ինտեգրացման խտություն, որից բարձր աշխատանքային պարամետրերն անխուսափելիորեն կվատանան: Պարզ է, որ պատասխանները պարտադիր չէ, որ լինեն միատեսակ այս դիրքորոշումներից յուրաքանչյուրի համար:

Միկրոտեխնոլոգիաների ներկա փուլում տարրերի չափերը գերազանցապես որոշվում են լիտոգրաֆիայի գործընթացների հնարավորություններով, որոնց թույլատրողունակության սահմանը, ըստ գնահատումների, 12^2 \AA է: Այս գործընթացի իրականացման շրջանակներում դա հանգեցնում է ՊՄ տարրի նվազագույն՝ $3 \cdot 10^2 \dots 10^2 \text{ \AA}$ սահմա-

Նային չափերի: Նույնիսկ այսպիսի սահմանների հասնելու դեպքում զգալի կդառնան կառուցվածքի ձևավորման տեխնոլոգիական մյուս գործընթացների շեղումները: Դրանք արդեն իրական, անխուսափելի սահմանափակում են, և 10^2 \AA չափային սահմանը դառնում է «կրկնակի ամրակցված»: Առանձին տարրերի համար այս սահմանին հասնելը հնարավոր է: Օրինակ՝ ՄՕԿ տեխնոլոգիայում առանձին տրանզիստորի ուղետարի երկարությունը շատ անգամ փոքր է 0,1 մկմ-ից (արդեն՝ 30...20 նմ), գերցանցերի պարբերությունը 10 \AA -ի կարգի է, Ջոզեֆսոնի տարրերի չափերը տասնյակ անգատերեմի կարգի են և այլն: Լուրջ դժվարություններ են առաջանում, երբ այդ չափերն իրականացվում են $N=10^6$ և ավելի տարրեր պարունակող համակարգում, օրինակ, գերմեծ ԻՍ-ում (ԳՄԻՍ): Այս դեպքում անխուսափելիորեն դժվարանում է համակարգի ներքին կազմակերպումն ու կապվածության ապահովումը: Եթե անգամ անտեսենք միջտարրային կապերի չափերը և ենթադրենք, որ կիսահաղորդչի ծավալում մեկուսացման տիրույթի պարբերությունը ~ 10 անգամ գերազանցում է տարրի նվազագույն չափը, կստանանք, որ 1 սմ³ ծավալում կպարունակվի սահմանային՝ $N \sim 2 \cdot 10^{12}$ տարր: Դա մոտ մեկ կարգով գերազանցում է մարդու գլխուղեղում նեյրոնների քանակը: Մյուս կողմից հայտնի է, որ ՊՄ տարրերի արագագործությունն ավելի բարձր է, քան նեյրոնինը: Բայց նեյրոնը պարզ տրանզիստոր չէ և շատ ավելի բարդ ֆունկցիոնալ հանգույց է, քան ամենաբարդ միկրոպրոցեսորը: Նեյրոնի՝ տարբեր բնույթի կապվածության աստիճանը հարևանների հետ հասնում է 10^3 -ի, մինչդեռ ԳՄԻՍ-ում այն ~ 10 է: Ֆունկցիոնալ սահմանափա-

կումների տեսակետից խիստ դժվարանում է նույնիսկ այսպիսի կապերի տեսակետից ոչ բարձր կազմակերպված համակարգերի (ԳՄԻՍ-երի) սինթեզի հնարավորությունը: Մինչդեռ բնության մեջ գենետիկական ծրագիրը կանխորոշում է միայն կառուցվածքների սինթեզի ընդհանուր հենքը, իսկ կապերը ձևավորվում են ինքնակազմակերպման սկզբունքով:

Երկրաչափական չափերի նվազումը ուղեկցվում է նաև նոր էլեկտրաֆիզիկական բնույթի սահմանափակումների առաջացմամբ: Վերջիններս պայմանավորված են բարձր լարվածությամբ էլեկտրամագնիսական դաշտերի, հոսանքների բարձր խտության, բարձր «էլեկտրոնային ջերմաստիճանների», բարձր տեսակարար հզորության և սահմանային ռեժիմներում տարրերի և նյութերի ցուցաբերած վարքով: Օրինակ՝ էներգիական տեսակետից կենսահամակարգերը նորից ավելի կատարյալ են ինչպես տեղեկատվության ձևափոխման և պահպանման, այնպես էլ վերարտադրության ժամանակ: Մինչդեռ պարզվում է, որ էներգիական տեսանկյունից ՊՄ կառուցվածքներում գործում են խիստ «կոշտ» սահմանափակումներ: Էլեկտրոնային տարրերը սենյակային ջերմաստիճանում չեն կարող աշխատել 0,07 Վ-ից ցածր պոտենցիալների մակարդակում, ինչը ձշտորեն համապատասխանում է նեյրոնային ցանցերում ազդանշանների հաղորդման մակարդակին: Համանման ձևով ՊՄ կառուցվածքներում հնարավոր չէ անընդհատ փոքրացնել տարրերի հզորությունը, քանի որ դրա հետ խստորեն կապված է արագագործությունը: Բացի այդ, չափերի փոքրացումը, եթե չի ուղեկցվում պոտենցիալների համապատասխան նվազմամբ, հանգեցնում է հոսանքի խտության և էլեկտրական դաշտերի

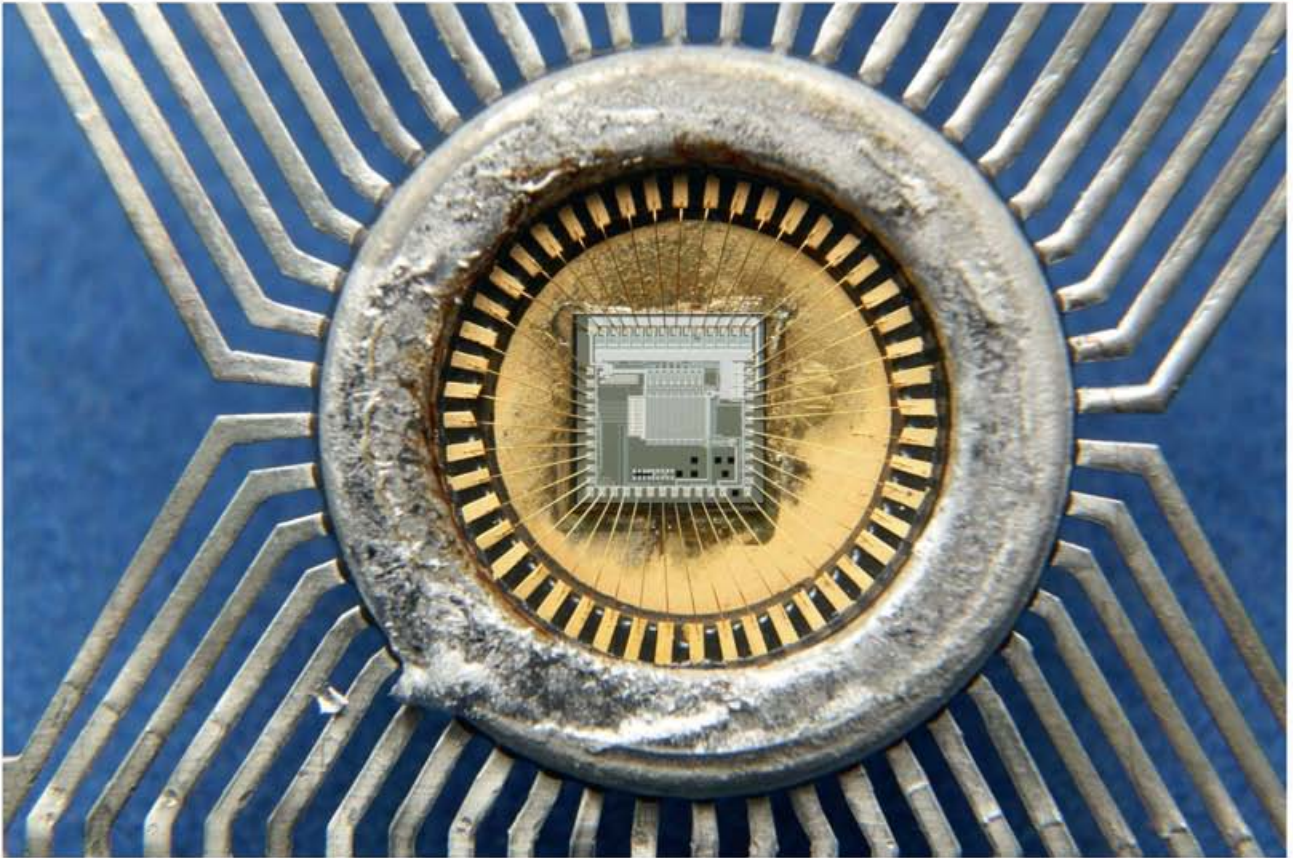
լարվածության աճի, ինչը հղի է ներքին էլեկտրական ծակման, էլեկտրամիգրացիոն երևույթների ակտիվացման և ՊՄ կառուցվածքների ֆիզիկական քայքայման վտանգով:

Էլեկտրաֆիզիկական սահմանափակումներ: Էլեկտրոնային ցանկացած սարքի գործողության հիմքում ընկած է արտաքին էլեկտրամագնիսական դաշտերի միջոցով էլեկտրոնային (խոռոչային) լիցքի շարժման և կառավարման սկզբունքը: Հետևաբար էլեկտրաֆիզիկական բնույթի սահմանափակումներից յուրաքանչյուրում այս կամ այն ձևով դրսևորվելու են լիցքակիրների հիմնարար բնութագրերն ու վարքը: Բնութագրական չափերից ամենահիմնականը լիցքակիրների ղը Բրոյլի ալիքի՝ $\lambda = h / 2\pi \sqrt{m^* kT}$ երկարությունն է, որտեղ h -ը Պլանկի հաստատունն է, k -ն՝ Բոլցմանի հաստատունը, m^* -ը՝ լիցքակիրների արդյունարար զանգվածը, T -ն՝ բացարձակ ջերմաստիճանը: Սենյակային ջերմաստիճաններում ($T \sim 300\text{K}$), եթե ընդունենք, որ էլեկտրոնի արդյունարար զանգվածը հավասար է վակուումում էլեկտրոնի զանգվածին ($m^* \approx m_0$), կստանանք

$$\lambda \approx 2 \cdot 10^{-7} \text{ մ} \approx 2 \cdot 10^{-3} \text{ մկմ} \approx 20 \text{ \AA}:$$

Մյուս բնութագրական չափը էլեկտրոնի ազատ վազքի միջին l_p երկարությունն է, որով պայմանավորվում են էլեկտրոնի կինետիկական հատկությունները: Կարևոր կինետիկական բնութագրական չափեր են նաև էլեկտրոնի՝ ըստ էներգիայի վերականգնման (ռելաքսացիայի) l_E երկարությունը, որում լիցքակրի էներգիան փոխանցվում է բյուրեղացանցի տատանումներին ($l_E \geq 10 l_p$), ինչպես նաև էլեկտրոնային ալիքի կոհերենտության l_φ երկարությունը:

Վիճակագրական բնույթի



սահմանափակումներ: Մյուս բնութագրական չափերը ուղղակիորեն կամ անուղղակի կապված են արատների, հարստացնող խառնուկների քանակի և վիճակագրական ֆլուկտուացիաների, տարածական լիցքի տիրույթների բնութագրական ծավալներում առաջացող պոտենցիալների ֆլուկտուացիաների հետ: Պարզ է, որ ՊՄ սարքի չափերի փոքրացումը ուղեկցվում է ակտիվ տիրույթում խառնուկային ատոմների թվի նվազմամբ: Խառնուկների խտության ֆլուկտուացիաներն իրենց հերթին կհանգեցնեն սարքից սարք պարամետրերի ցրվածության: Չափերի փոքրացումը կհանգեցնի ֆլուկտուացիաների ազդեցության աճման, որը չի փոքրանում անգամ ջերմաստիճանի նվազման դեպքում: Սարքերի պարամետրերի ցրվածության առաջացման այս պատճառն ամենալուրջ խնդիրներից է և ըստ գրականության տվյալների՝ հանգեցնում է չափերի քա-

ռակի մեծացման: Սահմանային չափերի դեպքում խառնուկների խտության և բաշխման հասկացությունները կորցնում են իրենց դասական իմաստները: Այդ պայմաններում կասկածելի են դառնում սարքերի նկարագրման հայտնի մաթեմատիկական մոդելները:

Մասշտաբավորման հետ կապված սահմանափակումներ: Ներկայումս ԻՍ-երի տարրերի չափերի փոքրացման տարածված եղանակը մասշտաբավորումն է: Այն ենթադրում է, որ տարրի բոլոր երկրաչափական չափերն ու պոտենցիալները փոքրանում են նույնապատիկ գործակցով: Դա հնարավորություն է տալիս, չփոխելով տեխնոլոգիական գործընթացները, լավացնել սխեմայի պարամետրերը նվազեցման այդ մասշտաբներին համապատասխան: Սակայն պարզվում է, որ նախ՝ դասական մասշտաբավորման կանոնները գործում են որո-

շակի չափային միջակայքում (օրինակ՝ 10 մկմ - 1 մկմ), իսկ չափերի որոշակի արժեքներից սկսած՝ այդ կանոնները բավարար չեն գործում, և անհրաժեշտ է հաշվի առնել նոր ֆիզիկական երևույթներով պայմանավորված սահմանափակումները: Օրինակ՝ եթե $Si-100$ տրանզիստորն աշխատում է փոխանցառչի ռեժիմում, ապա սարքի նորմալ աշխատանքի համար սնման լարումը պետք է լինի առնվազն 1 Վ: Հետևաբար, սկսած որոշակի պահից՝ լարումն արդեն հնարավոր չէ նվազեցնել տարրի չափերի փոփոխմանը համապատասխան:

Էլեկտրական ազդանշանի, հզորության և ժամանակային բնույթի սահմանափակումներ: Սնման կամ ազդանշանային լարումները սարքի տիրույթներում առաջացնում են էլեկտրական դաշտի լարվածություններ: Եթե չափերի փոքրացումը չուղեկցվի▶

▶ Լարումների նվազմամբ, ապա դաշտի լարվածության աճի հետևանքով խիստ կմեծանա էլեկտրական ծակման կամ տիրույթների միջև «տաք էլեկտրոններով» պայմանավորված թունելային հոսանքների անցման հավանականությունը, որոնք կհանգեցնեն տարրի ֆունկցիոնալ կարողության խափանմանը:

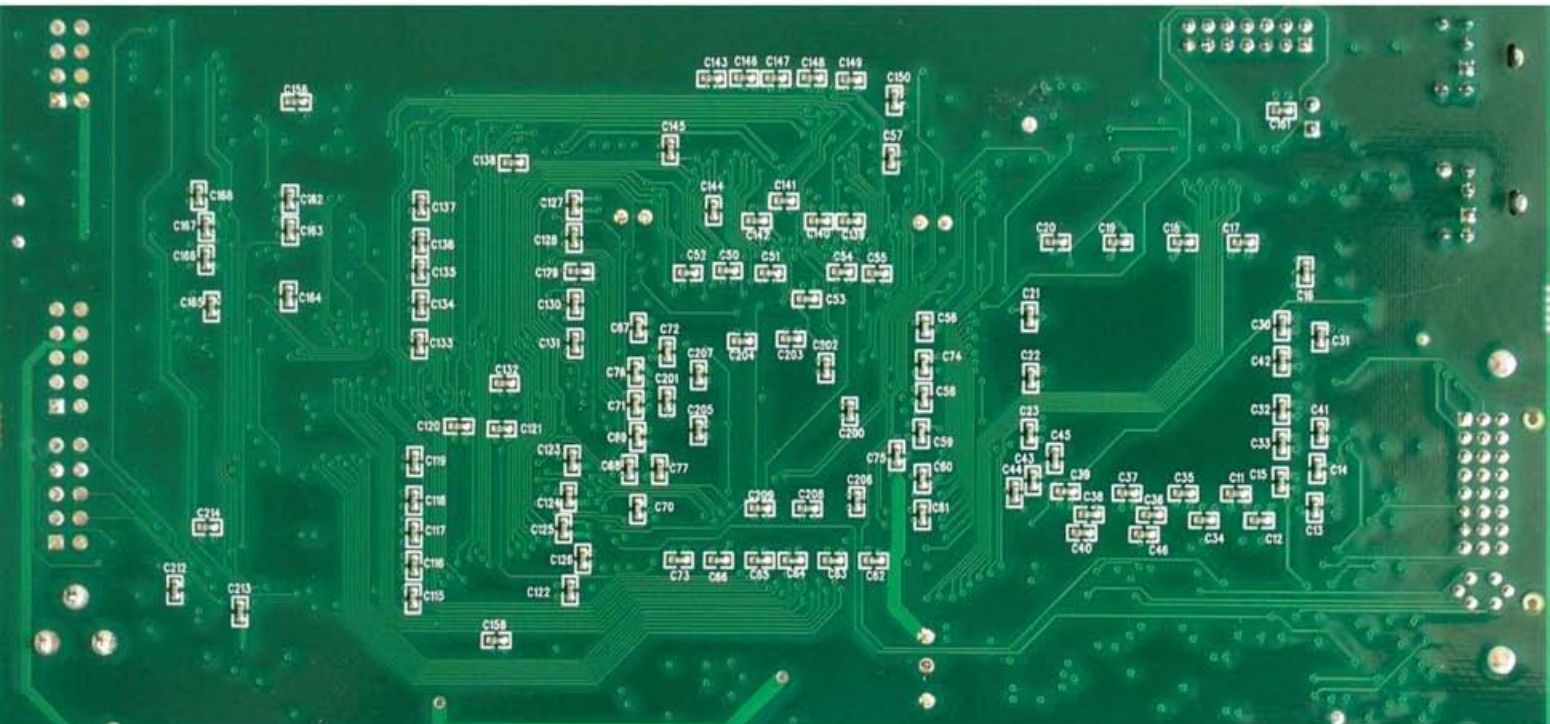
Գոյություն ունի ԻՍ-ի սնման նվազագույն լարման մեծություն, որի դեպքում սարքը կպահպանի աշխատունակությունը և չի փոխանջատվի ոչ էլեկտրական բնույթի ազդեցությունների հետևանքով: Քանակական գնահատումները ցույց են տալիս սենյակային ջերմաստիճաններում սնման լարման նկատմամբ պահանջը՝ $U=1$ Վ: Երբ $T=78$ Կ, ապա $U=0,25$ Վ, իսկ $T=4$ Կ ջերմաստիճանում՝ $U=0,013$ Վ: Սա նշանակում է, որ ցածր ջերմաստիճաններում սնման լարումները կարելի է փոքրացնել: ԻՍ-ի սնման լարումը սահմանափակվում է նաև ծակման լարման տեսանկյունից: Բարձրորակ մեկուսչի էլեկտրական ծակման դաշտի լար-

վածությունը $10^7...10^8$ Վ/մ է, և, օրինակ, ՄՕԿ տրանզիստորում փականի մեկուսչի նվազագույն հաստությունը կկազմի $d_{\min} = U/E_a = 0,1...0,01$ մկմ: Երբ $d \leq 3 \cdot 10^{-3}$ մկմ, ապա մեկուսչի շերտով լիցքերի հոսքը կպայմանավորվի ոչ թե ծակման մեխանիզմներով, այլ կորոշվի թունելային երևույթներով:

Գնահատենք ԻՍ-ի հաղորդման գծերում հոսանքի թույլատրելի խտության մեծությունը: Եթե ընդունենք գծի լայնությունը՝ $b \sim 2,5, 1,25, 0,5, 0,2$ մկմ, հաստությունը՝ $t \sim 1...0,5$ մկմ, ապա լայնական հատույթի $S = bt$ մակերեսը կգտնվի $S \sim 2,5...0,1$ մկմ² միջակայքում: Եթե հոսանքը $0,1...1$ մԱ է, ապա հոսանքի խտության համար կստանանք՝ $j = I/S = 40$ Ա/մմ² ... 10^4 Ա/մմ²: Իսկ երբ $b \leq 0,5$ մկմ, $t \leq 0,1$ մկմ, ապա հոսանքի խտությունը $j \approx 2 \cdot 10^4$ Ա/մմ² ($I=1$ մԱ), իսկ հզորության խտությունը 130 Վտ/սմ² է: Այսպիսի հզորության փոխանջատումը

կարող է հանգեցնել անցանկալի երևույթների:

Ջերմահեռացման բնույթի սահմանափակումներ: ԻՍ-ից ջերմահեռացումը կատարվում է կիսահաղորդչի ջերմահաղորդականության շնորհիվ: Եթե ընդունենք, որ ԻՍ-ում էներգիան հիմնականում ծախսվում է ունակությունների վերալիցքավորման համար, որը վերածվում է ջերմության, ապա պարզ ջերմային մոդելների օգնությամբ կարելի է գնահատել ցրվող հզորության խտությունը: Գնահատումները ցույց են տալիս, որ ջերմահաղորդականությամբ ջերմահեռացման դեպքում ԿՄՕԿ ԻՍ-ը կարող է պարունակել նույն պատյանում մինչև 10^6 տարր: Եթե տարրի չափը $L \sim 30$ մկմ է, ապա լրիվ ծախսվող հզորությունը և պատյանի ծավալը կկազմեն համապատասխանաբար՝ 15 Վտ, $V = 27 \cdot 10^{-9}$ մ³ = 27 մմ³: ԻՍ-ի ավելի տարածված $h=1$ մմ հաստությամբ հարթ պատյանի դեպքում ԻՍ-ի մակերեսը 27 մմ² է: Եթե ԻՍ-ը հիշողության տարր է, և ակտիվ տարրերի թվի հարաբերությունը ԻՍ-ի լրիվ



տարրերի քանակին հավասար է 0,001, ապա տարրերի թույլատրելի թիվը կաձի մինչև $N=10^9$: Այս դեպքում ծախսվող հզորությունը կհասնի մինչև 150 Վտ, իսկ ԻՍ-ի ծավալը կկազմի $V=27$ սմ³: Իսկ եթե տարրի չափը 10 մկմ է և պարունակում է մեկ հիշող տարր, ապա երբ $N=10^9$, $P_i=50$ Վտ և $V=1$ սմ³:

Ընդհանուր ֆիզիկական օրենքները տարրի ցրման հզորության նվազագույն արժեքի համար որոշում են բավականաչափ բարձր մակարդակ: ԳՄԻՍ-ում տեսակարար $p = P/I^2$ ցրման հզորությունը (միավոր մակերեսին համապատասխանող հզորությունը) գործնականում պետք է մնա հաստատուն և կախված չլինի տարրերի չափերից՝

$$p = P/I^2 \approx UI/I^2 = const :$$

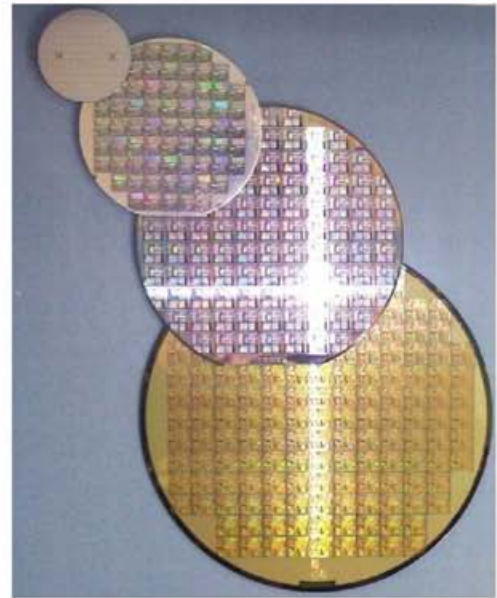
Այդ պատճառով ինտեգրացման խտության բարձրացման համար բյուրեղի չափերի և տարրերի քանակի աճը հանգեցնում է միավոր մակերեսում ցրվող հզորության մեծացման: Այսինքն՝ մեխանիկական ինտեգրման մոտեցումը բյուրեղից ջերմային էներգիայի հեռացմանն առաջադրում է նոր խնդիրներ: Եթե ցրման հզորությունը գերազանցում է բյուրեղի ջերմահաղորդականությամբ ապահովվող ջերմահեռացմանը, ապա անհրաժեշտություն է առաջանում արտաքին լրացուցիչ հովացման (երբ $P_{max} \geq 2$ Վտ/սմ²) կամ հեղուկ հովացման կիրառման, որը հանգեցնում է համակարգի կտրուկ բարդացման: Իր հերթին՝ ջերմահեռացման եղանակը սահմանափակում է ԳՄԻՍ-երի արագագործությունը: Ջերմահեռացման արդյունավետությամբ է պայմանավորվում նաև բյուրեղում տարրերի առավելագույն քանակությունը:

Ջերմային սահմանափակումների թուլացման մյուս ուղին ԻՍ-ի աշխատանքային ջերմաս-

տիճանի իջեցումն է: Քանի որ հզորությունն ու ջերմաստիճանը կապված են $P \sim T^2$ հարաբերակցությամբ, ապա ցածր ջերմաստիճաններում կցրվի փոքր հզորություն: Կոպիտ գնահատությունը ցույց է տալիս, որ ջերմաստիճանը 300-ից մինչև 77 Կ իջեցնելիս կորուստները նվազում են 16 անգամ: Ջերմաստիճանի իջեցումն ուղեկցվում է նաև հաղորդման գծի դիմադրության փոքրացմամբ, ինչը հնարավորություն կտա փոքրացնել գծի չափերը և էլեկտրամիգրացիայի երևույթները, բարձրացնել տեղաբաշխման խտությունը՝ առանց արագագործության փոքրացման: Այս տեսակետից մեծ հեռանկարներ է խոստանում ԻՍ-երում որպես միջտարրային հաղորդման գծեր՝ բարձրջերմաստիճանային գերհաղորդիչ թաղանթների օգտագործումը:

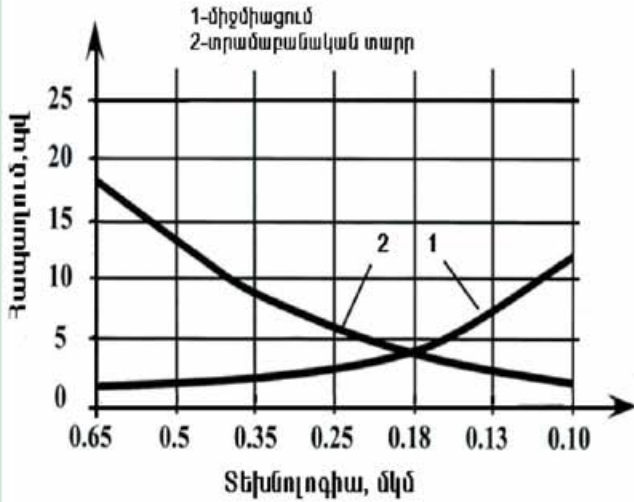
Միջմիացումների հետ կապված սահմանափակումներ:

Ինտեգրացման ցածր աստիճան ունեցող ԻՍ-երում ժամանակային հապաղումները հիմնականում որոշվում են ակտիվ տարրերի սեփական բնութագրերով: Նման կառուցվածքներում ժամանակային հապաղումները սովորաբար շատ փոքր են և կախված են տարրի սեփական հապաղման τ_L ժամանակից և նույնատեսակ տարրերի թվից, որն էլ իր հերթին խիստ կախված է ԳՄԻՍ-ի ձարտարապետությունից: Ժամանակային հապաղման մասշտաբային նվազման դեպքում պետք է պահպանել համակարգի ձարտարապետությունը, որը հաճախ կարող է հակասել ինտեգրացման աստիճանի բարձրացման պահանջին: Եթե տրամաբանական փականը պահանջում է նվազագույնը երկու տրանզիստոր՝ յուրաքանչյուրը 1 մկմ² մակերեսով, ապա տեսական առավելագույն ինտեգրացման խտությունը կկազմի՝ $N_{max} = 5 \cdot 10^7$ փա-

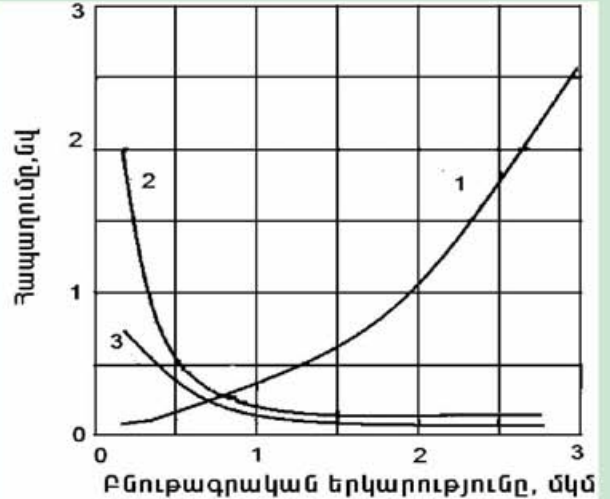


կան/սմ² յուրաքանչյուր տարրի՝ $\tau_{min} \approx 0,3$ նվ հապաղման ժամանակով:

Ժամանակի ընթացքում միջտարրային միացումներն աստիճանաբար դառնում են որոշիչ գործոն խորը ենթամիկրոնային տիրույթի ԻՍ-երի նախագծերում: Օրինակ՝ 0,25 մկմ տեխնոլոգիայով պատրաստված ԿՄՕ4-ում, միջմիացումներով պայմանավորված ազդանշանի ժամանակային հապաղումը քիչ է տարբերվում առանձին տրամաբանական տարրի հապաղումից (Նկ.1): Ավելի նուրբ գործընթացներում (0,13 մկմ և ավելի ցածր) միջմիացումների հապաղումը, օրինակ՝ այլումինային գծերի համար, մի քանի անգամ գերազանցում է առանձին տրամաբանական տարրի (փականի) հապաղմանը: Այսպիսով՝ ինտեգրացման աստիճանի բարձրացման հետ ժամանակային հապաղումներ են առաջանում նաև հաղորդման գծերում և կարող են գերազանցել ԻՍ-ում ակտիվ տարրերի հապաղմանը: Մյուս կողմից ինտեգրացման խտության մեծացումն ուղեկցվում է բյուրեղի վրա միջմիացումների զբաղեցրած մակերեսի աճով: Օրինակ՝ 15 տարի▶



Նկ.1. Միջմիացման գծի և փականի ժամանակային հապաղումները



Նկ.2. Տրանզիստորում (1) և կապի գծերում (2, 3) հապաղման ժամանակի կախումը բնութագրական երկրաչափական չափերից

առաջ տրամաբանական ԻՍ-ի տարրերը զբաղեցնում էին բյուրեղի մակերեսի 80%-ը, միջմիացումները՝ 20% (երբ բյուրեղի մակերեսը 20 մմ² էր): Ներկայումս 1 սմ² մակերեսով հարթակի դեպքում մակերեսի 80%-ը զբաղեցնում են հաղորդման գծերը, 20%-ը՝ ակտիվ տարրերը: Ըստ գնահատումների՝ չիփի 3 սմ² մակերեսի դեպքում մոտ 2,7 սմ²-ն զբաղեցնում են միջմիացումները (90%), մնացած տարրերը՝ 0,3 սմ²:

Միջմիացումների խնդիրը չի սահմանափակվում միայն զբաղեցրած մակերեսով: ԻՍ-ի տարրերի (նաև միջմիացումների) չափերի փոքրացումը հանգեցնում է հաղորդման գծի դիմադրության մեծացման: Մյուս կողմից արագագործության ապահովման համար անհրաժեշտ է նվազեցնել ունակությունների լիցքավորման/ վերալիցքավորման ժամանակները, այսինքն՝ մեծացնել աշխատանքային հոսանքները: Արդյունքում կարող են երևան գալ (հոսանքի բարձր խտությունների պայմաններում) ատոմների էլեկտրամիգրացման-դիֆուզային

և հաղորդման գծերի միջև էլեկտրական ծակման երևույթներ, որոնք կարող են քայքայել հաղորդման գծերը, հանգեցնել դրանց խզման և ԻՍ-երի աշխատանքի խափանման: Այսպես՝ Al-ային հաղորդման գծերում անվտանգ է 10⁵ Ա/սմ² հոսանքի խտությունը: Եթե գծի լայնությունը 0,1 մկմ է, հաստությունը՝ 0,025 մկմ, ապա թույլատրելի հոսանքի խտությունը 4·10⁵ Ա/սմ² է, այսինքն՝ գերազանցում է «անվտանգ» սահմանը 4 անգամ: Այլումիսի փոխարեն պղնձի օգտագործումը զգալիորեն մեծացնում է էլեկտրամիգրացիայի տեսանկյունից անվտանգ համարվող հոսանքի խտությունը:

Նկ. 2-ում պատկերված է տրանզիստորում (1) և կապի գծերում (2, 3) հապաղման ժամանակի կախումը բնութագրական երկրաչափական չափերից, երբ հաղորդման գծի երկարությունը $L_1=5$ մմ (2) և $L_1=3$ մմ (3): Ըստ նկարի՝ երբ $L_1=3...5$ մմ, և տարրի բնութագրական չափը փոքր է 0,5 մկմ-ից, ապա տրանզիստորում հապաղումն ավելի փոքր է, քան

հաղորդման գծում:

Տեխնոլոգիական բնույթի սահմանափակումներ: ԻՍ-երի մասշտաբավորման գործընթացում առաջանում են նաև տեխնոլոգիական բնույթի սահմանափակումներ: Առաջին հերթին դա կապված է բարակ թաղանթների անհամասեռության և փոքր չափերով տիրույթների ձգգրիտ վերարտադրման հետ:

Հաջորդ տեխնոլոգիական սահմանափակումը կապված է թաղանթների կառուցվածքային անհամասեռությունների, հիմնականում տարբեր բնույթի արատների, դրանց երկրաչափական չափերի, էլեկտրական ակտիվության և բաշխման հետ: Կետային արատների երկրաչափական չափերը (միկրոմետրի տասնորդական մասերից մինչև մի քանի միկրոմետր) ու դրանց բաշխման ֆունկցիան անմիջականորեն կապված են տարրերի նվազագույն չափերի, ֆունկցիոնալ ընդունակության, հոսալիության և ինտեգրալ սխեմաների ելքի տոկոսի հետ: Չափերի փոքրացման հետ տեխնոլոգիական սարքավորումների ֆունկցիոնալ հնա-

րավորությունները ևս դառնում են լուրջ սահմանափակում:

Երկրաչափական չափերի սահմանային ռեժիմում հուսալիության տեսակետից լուրջ խնդիրներ են առաջանում նաև կապված տարբեր բնույթի իոնացնող ճառագայթման դաշտերի առկայության հետ: Հետևաբար, տարրերի չափերի նվազեցման հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է լուծել նաև ճառագայթային դաշտերից պաշտպանության խնդիրները:

ԻՍ-երի ինտեգրացման աստիճանի և արագագործության խնդիրները անխուսափելի հակասությունների մեջ են: Մի կողմից՝ տեղեկատվության հաղորդման արագության և հաճախությունների մեծացման համար անհրաժեշտ է նվազեցնել ԻՍ-ի չափերը և մեծացնել տեղաբաշխման խտությունը: Մյուս կողմից՝ տարրերի փոխանցատուն արագացնելու նպատակով հզորության մեծացումը պահանջում է տարրերի միջև հեռավորության աճ, որպեսզի ապահովվի ջերմահեռացման պայմանը: Վերջինս ենթադրում է տեղաբաշխման խտության նվազում և հասպոդման ժամանակի մեծացում: Այսինքն՝ էներգիական սահմանափակումների տեսակետից ինտեգրացման աստիճանի և արագագործության սահմանային արժեքները միաժամանակ իրականացնել չենք կարող:

Միկրոէլեկտրոնիկայի առաջընթաց զարգացման հետևանքով մոտենում է մի ժամանակաշրջան, երբ սարքերի չափերի փոքրացմամբ պայմանավորված առավելություններն աստիճանաբար նվազում են: Սակայն հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ԻՍ-երում նոր սարքային կառուցվածքների (օրինակ՝ սիլիցիումը մեկուսչի վրա կամ երկփական ու եռափական տրանզիստորների) և նյութերի օգտագործման շնորհիվ կարելի

է հասնել բնութագրերի էական լավացման՝ առանց տարրերի չափերի կտրուկ փոքրացման: Նոր էլեկտրոնային նյութերը հաճախ կարող են ապահովել սարքերի արագագործության և աշխատանքային ջերմաստիճանների զգալի բարելավումներ, ինչպես նաև ֆիզիկական և տեխնոլոգիական սահմանափակումները հաղթահարելու հնարավորություններ: Այսպես՝ խորը ենթամիկրոնային միջակայքում ԻՍ-երի պարամետրերի որոշակի լավացումներ են ապահովում սիլիցիում-գերմանիում (*SiGe*) տեխնոլոգիան, լարված սիլիցիումը, մոտ ապագայում նաև սիլիցիումի համեմատ լիցքակիրների ավելի բարձր շարժունությամբ *GaAs*-ը կամ ուժեղ էլեկտրական դաշտերում լիցքակիրների հագեցման բարձր արագությամբ *SiC*-ը, *GaN*-ը և *GaP*-ը: ԻՍ-երի կառուցվածքներում կօգտագործվեն նաև բազմա- և միաբյուրեղային ավաստը, բարձր և ցածր դիէլեկտրական թափանցելիությամբ մեկուսիչները (*ZrO₂*, *Al₂O₃*, *Ta₂O₅*, *HfO₂*), պիեզոէլեկտրամիական, սեգնետակերամիկական, ածխածնային նանոխողովակները, տարբեր տեսակի օրգանական պոլիմերները և այլն:

Գիտական հետազոտությունների և միկրոէլեկտրոնային արդյունաբերության փորձառության արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ չնայած գոյություն ունեցող ֆիզիկական, տեխնոլոգիական, տնտեսական և այլ բնույթի սահմանափակումների՝ հնարավոր է շարունակել ԿՄՕԿ տեխնոլոգիայի առաջընթացը: Եթե առաջիկայում դեպի «ներքև» չափերի փոքրացման միտումները նույնիսկ դանդաղեն, ապա կհայտնաբերվեն բնութագրերի բարելավման նոր հնարավորություններ՝ մասնավորապես սարքերի և սխեմաների ավելի

կատարյալ ճարտարապետությունները ու տեխնոլոգիաները: Իրենց հերթին գոյություն ունեցող սահմանափակումները խթանում և նպաստում են նոր գիտական հետազոտությունների, տեխնոլոգիաների և սարքային կառուցվածքների առաջատար մշակումների կատարելագործմանը, ինչը թույլ կտա հաղթահարել կամ էլ շրջանցել առաջ եկող անխուսափելի դժվարությունները: Ամենայն հավանականությամբ այս ուղղությամբ շատ մեծ առաջընթաց կարելի է ակնկալել էլեկտրոնիկայում նանոտեխնոլոգիայի լայնամասշտաբ հնարավորությունների ներդրման դեպքում: ■

Ի ԴԵՊ...



* * *

Գերմանիայում սկսել են արտադրել բաձկոններ, որոնց ջերմացման հատկությունը կարելի է կարգավորել: Յուրա եղանակին պետք է մի քանի անգամ սեղմել աջ գրպանում տեղադրված պոմպը, և գուկատեղի շուրջ կառաջանա օդային ջերմամեկուսիչ բարձիկ: Ծենքի ներսում սեղմում են ձախ գրպանում գտնվող փականը, և օդը դուրս է մղվում:

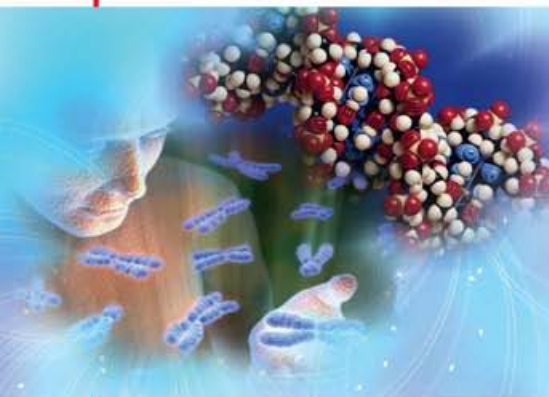
Наука и жизнь, 2009, N 4.

Ի ԴԵՊ...



Գերմանիայի հնագետները պնդում են, որ Պերուի Լասկա սարահարթի հանրահայտ նկարները ստացվել են բազմակի կոխկոտումների արդյունքում: Հավանաբար, այդ արահետներով աղոթողները հետ ու առաջ էին գնում կրոնական ծեսերի ժամանակ:

Մարդն ունի շուրջ 20-25 հազար գեներ: Դրանցից 15-17 հազարն այսպես թե այնպես վերաբերում են մարմնում ճարպի կուտակման քանակին և տեղին:



Ներկայումս աստղագետները մեկ ամսվա ընթացքում հայտնաբերում են մոտավորապես 5 000 աստղակերպեր:



Վերջին 25 տարիների ընթացքում Եվրոպական երկրներ «անլեզալ գաղթած» բույսերի թիվն աճել է 3 անգամ: Հայտնաբերվել են 2.843 տեսակի բույսեր, որոնք Եվրոպայում կամ Եվրոպական առանձին երկրներում նախկինում չեն հանդիպել: Տարեկան հայտնվում է մոտավորապես վեց նոր եկվոր: դրանց քանակը հատկապես մեծ է Բելգիայում, Մեծ Բրիտանիայում և Չեխիայում: Դրանք կարող են դուրս մղել տեղական բույսերը հատկապես կղզիներում:



Հոլանդական DSM ընկերության աշխատակիցները վերծանել են պենիցիլին արտադրող սնկի գենոմը: Այն պարունակում է 13.653 գեն: Եթե գենային ինժեներներին հաջողվի փոփոխել սնկի գեները, ապա դա կարող է հանգեցնել նոր հակաբիոտիկների ստեղծմանը, որոնց նկատմամբ մանրէները դեռևս չեն դրսևորում կայունություն:



Իտալիայի Սալերնո քաղաքի համալսարանի հետազոտողները գտել են հին փայտյա արձանները փայտաթրթուրից մաքրելու միջոց՝ տաքացնելով դրանք միկրոալիքային մեծ վառարանում: Վերահսկվող տաքացումը ոչնչացնում է թրթուրներն ու ձվերը՝ առանց փայտը վնասելու:



Անձրևից հետո անձրևորդերը դուրս են գալիս հողի մակերես ոչ այն պատճառով, որ հողը խանգարում է շնչել, այլ որովհետև կաթիլների հարվածները հողին հիշեցնում են որդերով սնվող խլուրդի կողմից առաջացրած աղմուկը: Դա ապացուցել են Կանադայում կատարված փորձերը:



Բարսելոնի ծովային հետազոտությունների ինստիտուտի կենդանաբանները պնդում են, որ մարդկությունը երկու անգամ ավել ձուկ է որսում ծովերում և օվկիանոսներում, քան թույլատրելի է էկոհամակարգը չվնասելու համար: Աշխարհում ձկան միջին սպառումը ներկայումս կազմում է տարեկան 15 կգ ամեն մի շնչին (Ճապոնիայում՝ 60 կգ, Ռուսաստանում՝ 10 կգ). օվկիանոսը պարզապես չի դիմանա դրան:



Սեուլում ստեղծվել է Վաղ տիեզերքի հետազոտման ինստիտուտ: Այստեղ ուսումնասիրելու են Մեծ պայթյունի և դրանից հետո առաջին միլիարդավորներին կատարված իրադարձությունների հիմնախնդիրները:

Наука и жизнь, 2009, N 5.



ԱՐԴՅՈՐՔ ԱՌԵՂԾՎԱԾԱՅԻՆ ԶՈՒԳԱԴԻՊՈՒ- ԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒՆԵՆ ԲԱՑԱՏՐՈՒԹՅՈՒՆ

▶ Սկիզբը՝ 20 էջում:

Անհրաժեշտ է կշռադատել զուգադիպության հնարավորության վրա ազդած բոլոր գործոնները, և արդյունքում հավանականությունը կարող է լինել ոչ այնքան փոքր: Ծատ հաճախ ստուգման ընթացքում փորձաքննությունը հայտնաբերում է, որ անզամ գործին նվիրված մարդիկ սխալվել են, ձիշտ չեն գրանցել փաստերը: Գիտության պատմության մեջ այդպիսի դեպքերը քիչ չեն: Ինչ վերաբերում է Պաուլի-Յունգի տեսությանը, ապա ժամանակակից ֆիզիկայում հայտնի չէ զուգադիպությունները և ապագայի կանխատեսումները կարգավորող ընդհանրական օրենք: Սակայն խոստովանենք, որ նման պատմությունները հուզում են երևակայությունը:

ԲԱՆԻ ԿԱՐԿԱՆՂԱԿԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ցանկացած խոհարարուհի կարող է հասատել, որ բալի կարկանդակում հատապտուղները երբեք հավասարաչափ չեն դասավորվում: Հավանականությունների տեսության մեջ այս երևույթը կոչվում է «կլաստերային արդյունք»՝ անկախ օբյեկտները հակված են կուտակվել մեկ տեղում: Բայց այդ բաշխվածությունն անհնար է գուշակել: Ստացվում է, որ զուգադիպություններն անխուսափելի են, բայց տեղի են ունենում պատահականորեն և ենթակա չեն կանխագուշակման:



Բանասիրական
գիտությունների դոկտոր,
պրոֆեսոր Ալբերտ
Մակարյանի



«ՆՈՃՅԱՅ ՏՂԱՅԻ» ԱՌԱՍՊԵԼԸ
(Պետրոս Դուրյանի ծննդյան
160-ամյակի առիթով)»
հողվածը՝ նվիրված
արևմտահայ վաղամեռիկ
բանաստեղծին



Գարեգին
Նժդեհին նվիրված
հետաքրքրաշարժ
և բովանդակալից
հողվածը

Կարինե
Մարգարյանի
«Քիմիաթերապիան
և ընտրողական
թունավորումը» հողվածը





Արդեն երեք տարի է, ինչ եվրամիության Տեմպուս-Տասիս 145021-ՏեՄՊՈՒՍ-2008UK-JPCR «Գրադարանային գործ և ինֆորմատիկա» միջազգային ծրագրի շրջանակներում ՀՀ Գիտությունների ազգային ակադեմիայի գիտակրթական միջազգային կենտրոնում գործում է նոր մագիստրոսական կրթական ծրագիր՝ «Գրադարանային տեղեկատվական աղբյուրներ» մասնագիտությամբ: Այն համապատասխանում է Եվրոպական կրթական չափորոշիչներին, ինչպես նաև ներկայիս աշխատաշուկայի պահանջներին և կարիքներին: Այս օրերին, երբ Հայաստանի կառավարությունը հայտարարել է գիտելիքահենք հասարակություն կառուցելու գերակայության մասին, և այդ ուղղությամբ արդեն կոնկրետ քայլեր են արվում, կարևորվում է 21-րդ դարի պահանջներին համապատասխանող գրադարանավարների պատրաստումը, որոնք զգալի դեր կունենան մեր երկրում «կրթություն-գիտություն-նորարարություն» եռանկյունու կայացման գործում:



- Նման մասնագետներ շուրջ մեկ տասնամյակից ավել պատրաստվում են եվրոպական համալսարաններում, և հիմա եվրոպական գործընկերների օգնությամբ ակնկալում ենք ունենալ դասընթաց, որը թույլ կտա պատրաստել նմանատիպ մասնագետներ նաև Հայաստանում,- նշում է ծրագրի համակարգող Տ. Ջարգարյանը:

Ծրագրին, բացի ՀՀ ԳԱԱ ԳԿՄԿ-ից, մասնակցում են եվրոպական 5 համալսարան՝ Միդլսեքս համալսարան (Լոնդոն), Աբերդենի համալսարան (Շոտլանդիա), Բարսելոնի համալսարան (Իսպանիա), Պարմայի համալսարան (Իտալիա), Ռեզելենթի համալսարան (Լատվիա), ինչպես նաև Տաշքենդի տեղեկատվական տեխնոլոգիաների համալսարանը, Մշակույթի համալսարանը, Թբիլիսիի Ճավձավաձեի անվան պետական համալսարանը: Հայաստանից ծրագրին մասնակցում է նաև ՀՀ ԳԱԱ հիմնարար գիտական գրադարանը:



Տ. Ջարգարյանի խոսքով՝ այս ծրագրի հիմնական նպատակներն են՝

- ◆ ուսումնական պլանի, դասավանդման մեթոդների և հարակից ուսումնական գործընթացների համապատասխանեցում ԵՄ և միջազգային չափորոշիչների հետ,
- ◆ հեռավար ուսուցման միջավայրի ստեղծում,
- ◆ տեխնիկական վերազինում,
- ◆ մասնագետների փոխայցերի կազմակերպում,
- ◆ բաժանորդագրություն գիտական և կրթական էլեկտրոնային հանդեսներին:

ՆԱՆՈՐԴ ԴԱՄԱՐՈՒՄ ՆԿԱՏՎԱԾ ՎՐԻՊԱԿՆԵՐ

Տպագրված է	Պետք է լինի
Բովանդակություն Իմուն համակարգը և նրա դերը մարդու օրգանիզմի կենսա- գործունեության մեջ	Բովանդակություն Իմուն համակարգը և նրա դերը մարդու օրգանիզմի կենսա- գործունեության մեջ
Ոսկանյան Թելման, Իսպիրյան Ռազմիկ	Յուրի Ալեքսանյան



ԱՄԵՆԱՀԵՏԱՔՐՔԻՐ



ԳԻՏԱՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ
ՀԱՆԴԵՍԸ
ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ



ԲԱԺԱՆՈՐԴԱԳՐՎԵԼՈՒ
ՀԱՄԱՐ ԿԱՐՈՂ ԵՔ
ԶԱՆԳԱՀԱՐԵԼ
52 38 30





ISSN 1829-0345

11002



9 771829 034002